МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ЯРОШЕНКО ОЛЕГ ЛЕОНТІЙОВИЧ

УДК: 330.3 + 622.32 (477)

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПІДЗЕМНИХ СХОВИЩ ГАЗУ НА ЗАСАДАХ БЕЗЗБИТКОВОСТІ

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

Галузь знань: економічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук

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

_____ О. Л. Ярошенко

Науковий керівник: Гораль Ліліана Тарасівна
доктор економічних наук, професор

Івано-Франківськ – 2018

Ярошенко Олег

АНОТАЦІЯ

Ярошенко О. Л. Оптимізація витрат підземних сховищ газу на засадах беззбитковості. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 08.00.04 – «Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)». – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, 2018.

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення і запропоноване нове розв'язання наукового завдання - формування теоретичного та методичного забезпечення ефективного функціонування підприємств підземного зберігання природного газу в нових економічних реаліях.

Удосконалено наукові підходи щодо уточнення та систематизації візії «підземне зберігання газу» в умовах сталого розвитку, що враховує групування та сутнісний аналіз основних функцій оператора газосховищ з визначенням та конкретизацією організаційних та економічних засад функціонування ПСГ, а також мінливість економічного середовища на ринку природного газу. Акцентовано увагу на основних завданнях підземного зберігання газу, серед яких: покриття сезонної нерівномірності газоспоживання; регулювання пікової (добової, місячної) нерівномірності газоспоживання; додаткове подавання газу споживачам; забезпечення надійності роботи газотранспортної системи шляхом резервування газу; забезпечення надійності експортних поставок газу; створення довгострокових державних резервів газу.

Наведено характеристику підземних сховищ газу, системи підземного зберігання газу України та європейських країн. Зазначено, що ефективність підземного зберігання газу індивідуальна для конкретного газового сховища і залежить від його технологічних параметрів, характеристик, інфраструктури, тобто собівартості видобування й зберігання продукту і тарифної політики на нього. Проведена систематизація еволюційних засад функціонування ПЗГ та визначення тенденцій та перспектив їх розвитку через активізацію розвитку

Ярошенко Олег

ринку короткотермінових поставок за рахунок зменшення довготермінових контрактних поставок через відмови від державного регулювання цін і введення доступу третіх осіб (посередників) до газової інфраструктури; зниження фінансування капіталомістких довготермінових інвестиційних проектів видобутку і транспортування газу та у розвиток газової інфраструктури; залучення європейських компаній в енергетичний сектор України; створення газового хабу.

На оперативних даних реального підземного сховища газу проведений аналіз собівартості зберігання природного газу в ПСГ, за результатами якого визначено, що найбільшу частку в собівартості зберігання природного газу в ПСГ займають витрати на амортизацію (47%) та матеріальні витрати (21%). Структура матеріальних витрат засвідчила те, що найбільшу частку становили витрати сировини та матеріалів, які за 2014-2017 роки збільшилися на 16176 тис. грн., тобто на 31,12 %., насамперед через витрати (втрати) паливного газу. Здійснено детальний аналіз витрат (втрат) на виробничо-технологічні потреби на прикладі одного з ПСГ як чинника найбільшого впливу на ефективність підземного зберігання. Обгрунтовано та узагальнено теоретичний базис щодо формування собівартості послуг на зберігання природного газу через економетричну модель, на підставі якої можливе прогнозування загального рівня витрат, а також визначення ступеня впливу окремих чинників на загальний рівень витрат.

Класичні методики визначення рівня беззбитковості адаптовано до умов діяльності підприємств з підземного зберігання газу. Вказано на особливості визначення зони беззбитковості для ПСГ, що полягають в наявності буферного газу, обсяг якого створює початкові (крайові) умови для експлуатації ПСГ, проте водночас формує постійні витрати на підтримування пластового тиску для буферного об’єму природного газу. Уточнено методичний підхід до визначення рівня беззбитковості діяльності ПЗГ, що визначає можливі границі маневру підприємства як у ціновій політиці, так і в забезпеченні необхідних обсягів

Яроценко Олег

природного газу для зберігання в ПСГ. Встановлено крайові умови забезпечення оптимальності критеріального показника функціонування ПСГ за ознакою беззбитковості.

Окреслено умови для реалізації бізнес-процесів підприємств ПЗГ як вертикально-інтегрованих структур, що повинні бути враховані при дослідженні фінансової стійкості (і, як наслідок, економічної стійкості), а саме місткість і якість виснаженого родовища; висока капіталомісткість; диверсифікація шляхів постачання природного газу; організаційно-виробнича структура, що охоплює повний відтворювальний цикл організації процесу зберігання; особливість відтворювального циклу; зобов'язання капітального характеру; довгостроковий характер прояву результатів інвестиційної діяльності підприємства; безпосередній зв'язок між інвестиційною діяльністю і фінансовою стійкістю; специфічне оподаткування зберігання природного газу. Наведена логічна матриця, що містить адаптоване поєднання результатів оцінки фінансової стійкості ПЗГ та показника забезпеченості запасами природного газу і дозволить диференціювати рівень стійкості.

Сформовано модель оцінки рівня витрат ПЗГ, яка побудована на основі визначення інтегрального показника, що кількісно та якісно відображає досягнутий рівень витрат підприємства та дає найбільш агреговану характеристику стабільності діяльності підприємства. Застосування методів таксономічного аналізу дозволило впорядкувати елементи сукупності витрат за відстанню до певної визначеної у просторі точки, що є еталоном розвитку; так були отримані синтетичні величини – таксономічний показник рівня витрат БВУПЗГ та таксономічні індекси кожного блоку витрат. За результатами апробування даної моделі оцінки рівня витрат на ПЗГ визначено тенденцію до спадання розглянутих показників, що позитивно впливатиме на діяльність підприємства.

На основі авторської методики для ПЗГ, яка враховує особливості діяльності підприємств підземного зберігання природного газу та вектори

Ярощенко Олег

впливу факторів на її формування, була побудована зона беззбитковості і проведено її аналіз та оцінку. Побудовано оптимізаційну модель зони беззбитковості, суть якої зводиться до максимізації зони беззбитковості за рахунок мінімізації зони збитків, де змінними факторами виступає обсяг закачаного та відібраного природного газу з ПСГ та ціна його зберігання. За результатами проведених розрахунків з допомогою використання комбінації функцій багатопараметричної оптимізації в середовищі MatLab доведено, що оптимізовані змінні параметри при заданих умовах обмежень цих параметрів призведуть до максимізації зони беззбитковості, яка за результатами розрахунків при інших незмінних параметрах зросте в середньому на 3% за умови зростання верхньої межі вартості зберігання природного газу на 1 грн. за інших незмінних параметрів.

Виділено основні етапи методики формування допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ та вибору кращого з них, з точки зору менеджера, що приймає рішення в умовах невизначеності. Розроблена система може бути реалізована у вигляді програмного комплексу підтримки рішень при виборі сценаріїв розвитку ПЗГ. Математично доведено, що досягнення ефективної діяльності для підприємств підземного зберігання природного газу полягає в збільшенні площі зони беззбитковості за рахунок зменшення зони збитків. На основі цього запропоновано можливі сценарії розвитку подій для підприємств ПЗГ при різних комбінаціях поведінки зон діяльності з урахуванням визначених факторів.

Ключові слова: беззбитковість, витрати, оптимізація, підземне зберігання природного газу, прибуток, сталий розвиток.

Список публікацій здобувача

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Ярошенко О. Л. Обґрунтування необхідності оцінювання фінансової та економічної стійкості нафтогазових підприємств / О. Л. Ярошенко // Фінансові аспекти інноваційного розвитку нафтогазового комплексу України: монографія

Ярошенко Олег

/ [Л. Т. Гораль, І. Г.Фадєєва, О. Л. Ярошенко та ін.]; за заг. ред. Л. Т. Гораль, І. Г.Фадєєвої. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, ФОП Кузів. 2016. 326 с., С. 251-266

2. Ярошенко О. Л. Перспективи системи підземного зберігання природного газу в Україні // Збірник наукових праць Донецького державного університету управління «Стратегія економічного розвитку України в умовах євроінтеграційних процесів». Серія «Економіка». 2014. Том XV, вип. 293. С. 187-192.

3. Ярошенко О. Л. Сталий розвиток підприємств підземного зберігання природного газу: шляхи досягнення // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Серія: Економіка та управління у нафтовій і газовій промисловості. 2016. № 2(14). С. 91-97.

4. Ярошенко О. Л. Методико-прикладні засади визначення рівня беззбитковості діяльності підприємств з підземного зберігання природного газу // «Інтелект XXI». 2017. №4. С. 126-130.

5. Гораль Л. Т., Ярошенко О. Л. Візія підземного зберігання природного газу в умовах сталого розвитку // Економічний форум. 2017. № 4. С. 4-12.

6. Ярошенко О. Л. Модель оцінки рівня витрат підприємств з підземного зберігання газу // «Актуальні проблеми розвитку економіки регіону»: науковий журнал. Івано-Франківськ. Вид-во: ДВНЗ ПНУ. 2017. Вип. 13. Том 2. 211 с., С. 45-54.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. Ярошенко О. Л. Газовий хаб в Україні: передумови виникнення. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем*: Матеріали 5-ї міжнар. конф. (Івано-Франківськ, 05-08 жовтня, 2015) Івано-Франківськ, 2015. С. 90-92.

8. Ярошенко О. Л. Актуалізація проблем підземного зберігання природного газу. *Надрокористування в Україні: перспективи інвестування:* Матеріали II наук.-практ. конф. (Трускавець, 5-8 жовтня, 2015) Трускавець, 2015. С. 243-246.

Ярошенко Олег

9. Гораль Л. Т. Газовий хаб в Україні: аналіз тенденцій та перспективи створення. *Сучасний стан, актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, контролю та аналізу*: Матеріали міжнар. наук.-практ. конференції до 20-річчя кафедри обліку і аудиту ІФНТУНГ. (Івано-Франківськ, 16-17 жовтня, 2016) Івано-Франківськ, 2016. С. 281-283.

10. Гораль Л. Т. Економічна ситуація на ринку природного газу: стан та перспективи. *Економіко-культорологічне позиціонування України в світовому глобалізованому просторі*: Матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. (Кошице, 15-19 лютого, 2016) Кошице, 2016. С. 17 -181

11. Гораль Л. Т. Про необхідність застосування зарубіжного досвіду для створення газового хабу в Україні. *Modern Transformation of Economics and Management in the Era of Globalization*: Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Klaipeda, 29 January, 2016) Baltija Publishing, 2016. P. 53-56

12. Ярошенко О. Л. Система підземного зберігання природного газу в Україні як гарант економічної безпеки. *Перспективи розвитку національної економіки в умовах змін ринкового середовища*: збірник тез наукових робіт учасників Всеукр. наук.-практ. конф. (Одеса, 11-12 серпня, 2017) Одеса, 2017. С. 50-52.

13. Ярошенко О. Л. Щодо оцінювання рівня витрат підприємств з підземного зберігання природного газу. *Стратегії сталого розвитку*: Матеріали Х міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця, 08 вересня, 2017) Вінниця, 2017. С 100-103.

14. Гораль Л. Т., Мацук З. А., Ярошенко О. Л. Інноваційна взаємодія суб'єктів господарювання регіону в умовах децентралізації. *Стратегія інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта*: Праці VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 16-20 травня, 2017) Харків, 2017. С. 49-53.

15. Шийко В. І., Король С. В., Ярошенко О. Л. Ефективність функціонування підземних сховищ газу в Україні. *Фінансово-економічні та*

Ярошенко Олег

соціальні фактори розвитку міжнародних економічних відносин: Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 16-17 червня, 2017) Дніпро, 2017. С. 29-31.

Публікації, які додатково відображають наукові результати:

16. Сусак О. М., Ярошенко О. Л. Створення центру спотової торгівлі газом в Україні // Трубопровідний транспорт газу. 2015. № 2 (92). С. 10-13

ABSTRACT

Yaroshenko O. L. Optimization underground gas storage costs on the basis of break-even. – Qualified scientific manuscript.

Thesis for the Academic Degree of the Candidate of Economic Sciences (doctor of philosophy) in Speciality 08.00.04 «Economics and management of enterprises (by types of economic activity)». – Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, 2018.

In the dissertation the theoretical generalization and the proposed new solution of the scientific problem - the formation of theoretical and methodological support for the efficient functioning of underground storage of natural gas in the new economic realities.

The scientific approaches to refine and systematize the underground storage of gas under the conditions of sustainable development, which takes into account the grouping and an in-depth analysis of the main functions of the gas storage operator, with the definition and specification of the organizational and economic principles of the functioning of the GHG, as well as the variability of the economic environment in the natural gas market, have been improved. The emphasis is on the main tasks of underground gas storage, including: covering seasonal unevenness of gas consumption; regulation of peak (daily, monthly) unevenness of gas consumption; additional gas supply to consumers; ensuring the reliability of the gas transportation system through gas supply; ensuring the reliability of gas export; creation of long-term state reserves of gas.

Ярошенко Олег

Characterization of underground storage of gas, underground gas storage systems of Ukraine and European countries is presented. It is noted that the efficiency of underground storage of gas is individual for a particular gas storage and depends on its technological parameters, characteristics, infrastructure, that is, the cost of extraction and storage of the product and tariff policy on it. The systematization of the evolutionary principles of the functioning of the LFG and the identification of trends and prospects for their development through the enhancement of the market for short-term supply through the reduction of long-term contract supplies due to the refusal of state regulation of prices and the introduction of access of third parties (intermediaries) to gas infrastructure; reduction of financing of capital-intensive long-term investment projects of gas extraction and transportation and development of gas infrastructure; involvement of European companies in the energy sector of Ukraine; creating a gas hub.

On the operational data of the real underground gas storage, an analysis was made of the cost of storage of natural gas in PSG, according to which it was determined that the largest share in the cost of storage of natural gas in PSG is taken by depreciation costs (47%) and material costs (21%). The structure of material costs showed that the largest share was the cost of raw materials and materials, which for the 2014-2017 years increased by 16176 thousand UAH, ie 31.12%, primarily due to the costs (losses) of fuel gas. A detailed analysis of costs (losses) for industrial and technological needs on the example of one of the PSGs as a factor of the greatest impact on the efficiency of underground storage. The theoretical basis for formation of the cost of services for storage of natural gas is substantiated and generalized through an econometric model, on the basis of which it is possible to predict the general level of expenses, as well as to determine the degree of influence of individual factors on the general level of expenses.

Classical methods for determining the level of break-evenness are adapted to the conditions of activity of enterprises for underground storage of gas. It is indicated on the features of the definition of the zone of break-even for PSG, which consists of the

presence of a buffer gas, the volume of which creates the initial (marginal) conditions for the operation of PSG, but at the same time forms the constant costs for maintaining the reservoir pressure for the buffer volume of natural gas. The methodical approach to determining the level of break-even activity of the EWC is specified, which defines the possible boundaries of the company's maneuver in both price policy and the provision of the necessary volumes of natural gas for storage in the UGS. The boundary conditions for ensuring the optimality of the criterion of the functioning of the PSG on the basis of break-even is established.

The conditions for realization of business processes of the enterprises of the PZG as vertically integrated structures, which should be taken into account in the study of financial stability (and as a consequence, economic stability), namely the capacity and quality of the depleted deposit, are outlined; high capital intensity; diversification of natural gas supply routes; organizational and production structure, covering the full reproduction cycle of organization of the process of storage; feature of the reproductive cycle; commitment of capital nature; long-term nature of the results of the investment activity of the enterprise; direct link between investment activity and financial sustainability; specific taxation of natural gas storage. The given logical matrix containing an adapted combination of the results of the assessment of financial sustainability of the LPG and the indicator of the availability of natural gas reserves and will allow differentiating the level of stability.

The model of the estimation of the level of expenditures of the MLG, which is based on the determination of the integral index, quantitatively and qualitatively reflects the achieved level of expenses of the enterprise and gives the most aggregated characteristic of stability of the enterprise activity, has been formed. The application of methods of taxonomic analysis allowed to rearrange the elements of the total cost of the distance to a definite point in space, which is a benchmark for development; so were the synthetic values obtained - a taxonomic indicator of the level of the cost of BWVPP and the taxonomic indices of each block of costs. According to the results of the testing of this model for estimating the level of expenditures in the MIP, a tendency

towards the falling of the considered indicators is determined, which will positively affect the activity of the enterprise.

On the basis of the author's methodology for the PZG, which takes into account the peculiarities of the activity of enterprises of underground storage of natural gas and the vectors of the influence of factors on its formation, a break-even zone was constructed and analyzed and evaluated. The optimization model of the break-even zone is constructed, the essence of which is to maximize the break-even zone by minimizing the zone of losses, where the variable factors are the volume of pumped and selected natural gas from the UGS and the price of its storage. According to the results of the calculations carried out using the combination of multiparameter optimization functions in the MatLab environment, it has been proved that optimized variables in the given conditions of restriction of these parameters will lead to maximization of the break-even zone, which, according to the results of calculations with other unchanged parameters, will increase by an average of 3%, with the growth of the upper the limits of the cost of storage of natural gas for 1 UAH. for other unchanged parameters.

The main stages of the methodology of the formation of permissible scenarios for the development of the LPC and the selection of the best of them, from the point of view of the decision maker in the conditions of uncertainty, are highlighted. The developed system can be implemented as a software solution for decision support when choosing scenarios for the development of the LPC. It has been proved mathematically that the achievement of effective activity for underground storage of natural gas is to increase the area of the break-even zone by reducing the zone of losses. On the basis of this, possible scenarios for the development of events for PZG enterprises are proposed in various combinations of behavior of activity zones taking into account the identified factors.

Key words: break-even, costs, optimization, underground storage of natural gas, profit, sustainable development.

ЯРОШЕНКО Олег

ЗМІСТ

ВСТУП 14
РОЗДІЛ1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПІДЗЕМНОГО ЗБЕРІГАННЯ ГАЗУ 22
1.1 Візія підземного зберігання природного газу в умовах сталого розвитку 22
1.2 Характеристика ПСГ України 35
1.3 Перспективи системи підземного зберігання природного газу в Україні 47
Висновки до розділу 1 62
Список використаних джерел до розділу 1 65
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКО-ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВ З ПІДЗЕМНОГО ЗБЕРІГАННЯ ГАЗУ 71
2.1 Аналіз собівартості зберігання природного газу в ПСГ України 71
2.2 Актуалізована методика визначення рівня беззбитковості діяльності ПСГ 97
2.3 Аналіз чутливості економічного результату діяльності ПСГ 109
Висновки до розділу 2 126
Список використаних джерел до розділу 2 130
РОЗДІЛ 3 ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВ ПІДЗЕМНОГО ЗБЕРІГАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ СЦЕРІЇВ ЇХ РОЗВИТКУ 134
3.1 Модель оцінки рівня витрат підприємств з підземного зберігання газу 134
3.2 Економіко-математичне моделювання зони беззбитковості для підприємств підземного зберігання природного газу 148
3.3 Формування допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ на умовах оптимізації зони беззбитковості 164
Висновки до розділу 3 188

Дрошенко Олег

Список використаних джерел до розділу 3 191
ВИСНОВКИ 200
ДОДАТКИ 204

Ярошенко Олег

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Необхідність стабільного забезпечення держави блакитним паливом, значна енергомісткість національної промисловості, кризовий стан частини підприємств паливно-енергетичного комплексу обумовлюють потребу у розробці нових та підвищення ефективності існуючих заходів мінімізації витрат задля росту прибутковості й інвестиційної привабливості цих підприємств. Окреме місце серед них займають підприємства підземного зберігання природного газу (ПЗГ), інтерес до яких посилюється в контексті необхідності збереження енергетичної безпеки країни.

Пильна увага міжнародної спільноти до ринку природного газу України відкриває нові перспективи для розвитку підприємств ПЗГ в частині їх використання, однак висуває і нові вимоги до формування тарифно-цінової політики НАК «Нафтогаз України». Різновекторність накопичених проблем газотранспортної системи вимагає швидкого реагування на глобалізаційні виклики та використання нових науково-обгрунтованих управлінських рішень. В цьому аспекті продовження наукових досліджень в галузі ПЗГ для досягнення єдності та чіткості теоретико-методичних підходів щодо формування витрат підземних сховищ газу (ПСГ) на засадах беззбитковості продиктоване часом і вимогами ситуації, що склалася в галузі.

Дослідженню технічних питань функціонування ПСГ присвятили свої наукові доробки такі вітчизняні науковці, як Банахевич Ю. В., Гімер Р. Ф., Грудз В. Я., Костів В. В., Крижанівський Є. І., Михалків В. Б., Розгонюк В. В., Савків Б. П., Степ'юк М. Д., Тимків Д. Ф. та інші. Розгляду економічних питань функціонування ПСГ, зокрема витратним аспектам, присвячено праці Гораль Л. Т., Грабовського І. С., Грещак М. Г., Перевозової І. В., Прилєпової М. О., Радової Л. Д., Семенова А. Г., Тяна Є. Р., Хаджинової О. В., Чимшита С. І., Череп А. В., Якименко А. М. та ін. Попри значущість висловлених теоретичних висновків і практичних рекомендацій зазначених учених, поза їх увагою залишились дослідження формування зони беззбитковості підприємств

Яроценко Олег

ПЗГ шляхом моделювання взаємодії технологічних та економічних параметрів їх функціонування.

Зважаючи на це актуалізоване розроблення теоретико-методичних підходів та прикладних засад оптимізації витрат ПЗГ за принципом беззбитковості в умовах формування загальноєвропейського енергетичного простору зумовило визначення теми дисертаційної роботи, формування мети, завдань та напрямів дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами досліджень. Дисертаційну роботу виконано згідно з планами науково-дослідних робіт кафедри фінансів Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу за темами «Науково-організаційні засади нарощування видобутку вітчизняних нафти і газу та диверсифікації постачання енергетичних ресурсів для підвищення енергетичної безпеки України» (ДР № РК0115U007099), де автором визначено методико-прикладні засади управління розвитком підприємств з підземного зберігання, «Наукові та прикладні засади підвищення енергетичної безпеки країни шляхом інноваційного розвитку фінансово-економічних систем нафтогазового комплексу (розділ 3)», де автором розглянуто приватно-державне партнерство, як запоруку інноваційного розвитку газорозподільних підприємств (ДР № РК 0116U005326).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є поглиблення теоретико-методичних засад оптимізації витрат підземних сховищ газу на засадах беззбитковості для формування сценаріїв їх розвитку.

Для досягнення поставленої мети було сформовано низку завдань, а саме:

- окреслити контури візії «підземне зберігання природного газу» в умовах сталого розвитку держави;

- узагальнити та систематизувати еволюційні засади функціонування ПЗГ, окреслити тенденції та перспективи їх розвитку;

- провести аналіз собівартості зберігання природного газу в ПСГ України;

Ярощенко Олег

- визначити методичні підходи до визначення рівня беззбитковості діяльності ПСГ;

- провести логічне оцінювання чутливості економічної стійкості ПЗГ у відповідності забезпечення запасами природного газу;

- розробити модель оцінки рівня витрат ПЗГ;

- провести економіко-математичне моделювання зони беззбитковості для ПЗГ;

- сформувати допустимі сценарії розвитку ПЗГ на умовах оптимізації зони беззбитковості.

Об'єктом дослідження є процес оптимізації витрат підземних сховищ газу.

Предметом дослідження є сукупність теоретико-методичних засад і прикладних положень щодо оптимізації витрат підземних сховищ газу на засадах беззбитковості для формування сценаріїв їх розвитку.

Методи дослідження. Основним теоретичним підґрунтям дослідження є концептуальні положення економіки, економічної теорії, фундаментальні основи теорії управління, теорії прийняття рішень, управління витратами, управлінського обліку. Методологічну основу дисертації складають загальнонаукові та спеціальні методи пізнання, що обрані з урахуванням мети та завдань дисертаційного дослідження, зокрема порівняльно-правовий, історичний, формально-догматичний, компаративно-правовий застосовувалися під час аналізу вітчизняних нормативних актів, законопроектів, міжнародних документів, щодо становлення, організації та безпосереднього здійснення управління розвитком підприємств підземного зберігання природного газу в умовах сталого розвитку; індукції та дедукції – для обґрунтування характеристики діяльності підприємств підземного зберігання природного та визначення перспектив системи підземного зберігання природного газу; системного підходу та методів *cvp*-аналізу – для розроблення актуалізованої методики визначення рівня беззбитковості діяльності ПСГ; методи фінансового

Ярощенко Олег

аналізу – для побудови логічної матриці поєднання результатів оцінки фінансової стійкості підприємства та показника забезпечення запасами природного газу; структурно-логічного аналізу – для викладення результатів дослідження; графічного та табличного – для наочного представлення результатів аналізу статистичної інформації та теоретико-методичних положень, обґрунтованих в роботі; методи таксономічного аналізу – при формуванні моделі оцінки рівня витрат ПЗГ, методи інтегрального числення та економічного аналізу – при здійсненні економіко-математичного моделювання зони беззбитковості діяльності підприємств.

Інформаційною базою дослідження стали монографії, науково-аналітичні статті вітчизняних і зарубіжних авторів, фахівців-практиків щодо ефективності діяльності та управління витратами промислового підприємства; опрацьовані й узагальнені автором первинні документи, що стосуються роботи підприємств газотранспортної системи України; законодавчі та нормативні акти Верховної ради України, Кабінету міністрів України, нормативно-правові документи Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, а також результати власних досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі отримано науково обґрунтовані результати, які у сукупності дають змогу вирішити теоретико-практичні завдання щодо ефективного функціонування підприємств підземного зберігання природного газу в нових економічних реаліях.

Найбільш важливі результати полягають у такому:

удосконалено:

– теоретичний базис щодо формування собівартості послуг на зберігання природного газу через економетричну модель, на підставі якої можливе прогнозування загального рівня витрат, а також визначення ступеня впливу окремих чинників на загальний рівень витрат;

– модель оцінки рівня витрат ПЗГ, яка, на відміну від існуючих, побудована на основі визначення інтегрального показника, що кількісно та якісно відображає

Ярощенко Олег

досягнутий рівень витрат підприємства та дає найбільш агреговану характеристику стабільності діяльності підприємства;

– модель оцінювання рівня витрат ПЗГ шляхом формування зони беззбитковості, зони збитку та зони потенційної прибутковості, яка, на відміну від існуючих, враховує особливості їх діяльності, вектори впливу факторів на її формування; побудовано оптимізаційну модель зони беззбитковості, суть якої зводиться до максимізації зони беззбитковості за рахунок мінімізації зони збитків, де змінними факторами виступають обсяги закачаного та відібраного природного газу з ПСГ та ціна його зберігання при константній зоні прибутковості та фінансової безпеки підприємства;

набули подальшого розвитку:

– наукові підходи щодо уточнення та систематизації візії «підземне зберігання газу» в умовах сталого розвитку, що враховує групування та сутнісний аналіз основних функцій оператора газосховищ з визначенням та конкретизацією організаційних та економічних засад функціонування ПСГ, а також мінливість економічного середовища на ринку природного газу;

– систематизація еволюційних засад функціонування ПЗГ та визначення тенденцій та перспектив їх розвитку через активізацію розвитку ринку короткотермінових поставок за рахунок зменшення довготермінових контрактних поставок через відмови від державного регулювання цін і введення доступу третіх осіб (посередників) до газової інфраструктури; зниження фінансування капіталомістких довготермінових інвестиційних проектів видобутку і транспортування газу та у розвиток газової інфраструктури; залучення європейських компаній в енергетичний сектор України; створення газового хабу;

– методичний підхід до визначення рівня беззбитковості діяльності ПЗГ, що визначає можливі границі маневру підприємства як у ціновій політиці, так і в забезпеченні необхідних обсягів природного газу для зберігання в ПСГ; акцентовані особливості визначення зони беззбитковості для ПСГ, зокрема щодо

Ярошенко Олег

наявності буферного газу, обсяг якого створює початкові (крайові) умови для експлуатації ПСГ, проте формує постійні витрати на підтримування пластового тиску для буферного об'єму природного газу; встановлено крайові умови забезпечення оптимальності критеріального показника функціонування ПСГ за ознакою беззбитковості;

– обґрунтування умови для реалізації бізнес-процесів ПЗГ як вертикально-інтегрованих структур, що мають бути враховані при дослідженні економіко-фінансової стійкості, а саме ємність і якість виснаженого родовища; висока капіталомісткість; диверсифікація шляхів постачання природного газу; організаційно-виробнича структура, що охоплює повний відтворювальний цикл організації процесу зберігання; особливість відтворювального циклу; зобов'язання капітального характеру; довгостроковий характер прояву результатів інвестиційної діяльності підприємства;

– методичні прийоми формування та алгоритмізації допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ та вибору кращого з них з точки зору управлінця, що приймає рішення в умовах невизначеності, та проведено експериментальні розрахунки за різними сценаріями розвитку підприємства в умовах і на основі даних конкретного об'єкта.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені в дисертаційній роботі теоретичні та методичні положення доведено до рівня практичних рекомендацій щодо оптимізації витрат для беззбиткової діяльності підприємств ПЗГ. Основні положення та результати дослідження впроваджено у практичну діяльність ВРТП «Укргазенергосервіс» (довідка № 1109/01 від 07.04.2016 р.), зокрема проведені автором дослідження економічної сутності ефективності функціонування підприємства та запропонованої нової методики визначення зони беззбитковості; УМГ «Прикарпаттрансгаз» (довідка № 01/236 від 29.02.2017 р.), а саме методику та алгоритм формування цінової політики для надання послуг по зберіганню природного газу в ПСГ, яку слід проводити із врахуванням особливостей зони беззбитковості; УМГ

Ярощенко Олег

«Львівтрансгаз» (довідка № 3158/1-02 від 15.11.2017 р.) апробовано використання методики визначення рівня беззбитковості до умов діяльності підприємств з підземного зберігання газу.

Також теоретичні положення, методичні розробки, узагальнення і висновки, що містяться в дисертаційній роботі, використовують у навчальному процесі Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу при викладанні дисципліни «Інноваційний розвиток підприємств» (довідка №9-26-10 від 19.06.2017 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаним науковим дослідженням. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, використано лише ті ідеї і положення, що є результатом особистої роботи здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертації доповідалися і одержали схвальну оцінку на всеукраїнських та міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема: «Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем» (м. Івано-Франківськ); «Надрокористування в Україні: перспективи інвестування» (м. Трускавець); «Сучасний стан, актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, контролю та аналізу» (м. Івано-Франківськ); «Економіко-культорологічне позиціонування України в світовому глобалізованому просторі» (Кошице, Словаччина); «Modern Transformation of Economics and Management in the Era of Globalization» (Klaipeda, Lithuania); «Перспективи розвитку національної економіки в умовах змін ринкового середовища» (м. Одеса); «Стратегії сталого розвитку» (м. Вінниця); «Стратегія інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта» (м. Харків); «Фінансово-економічні та соціальні фактори розвитку міжнародних економічних відносин» (м.Дніпро).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи опубліковано у 16 наукових працях загальним обсягом 6,16 друк. арк., зокрема особисто автору належить 4,26 друк. арк., з них: одна монографія у співавторстві (особисто

автору належать 0,48 друк. арк.); 5 статей у наукових фахових виданнях, із них дві індексовані в міжнародних каталогах та наукометричних базах; 9 – матеріали наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 203 сторінку комп'ютерного тексту. Основний її зміст викладено на 187 сторінках машинописного тексту. Робота містить 41 рисунок і 30 таблиць, з яких 3 таблиці на окремій сторінці, а також 9 додатків на 20 сторінках. Список використаних джерел на 17 сторінках налічує 167 найменувань.

Ярошенко Олег

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ПІДЗЕМНОГО ЗБЕРІГАННЯ ГАЗУ

1.1 Візія підземного зберігання природного газу в умовах сталого розвитку

Важливою складовою розвитку суспільства є збалансованість сучасних потреб людства та захист інтересів майбутніх поколінь, а пошук альтернативних та інноваційних підходів в управлінні економікою є надзвичайно актуальним для забезпечення збалансованого та сталого розвитку здорового суспільства. На сьогодні сталий розвиток – одна з перспективних сучасних ідеологій, а однією з концепцій цієї ідеології є інноватика. Підвищення динаміки зовнішнього середовища вимагає від сучасних підприємств адекватного реагування, яке виражається у формуванні нової сучасної парадигми менеджменту – управлінні організаційними змінами. Особливої уваги управління змінами заслуговує в контексті забезпечення розвитку нафтогазових підприємств, адже метою будь-якого вдосконалення є перехід підприємства на новий етап функціонування.

Узгодженість політики вимагає відповідних рішень в економічній сфері й чітко визначених коротко- і довгострокових цілей розвитку соціальної сфери, ринку праці, освіти. Крім того, слід розглянути розробку політики та її впровадження. Нарешті, результати різних політичних напрямів мають бути узгоджені з точки зору клієнтів. Нові орієнтири соціальної політики потребують посиленої уваги до взаємодії між міністерствами та іншими рівнями управління, а також між державною і приватною сферами[1].

Основною ціллю даного розділу є окреслення візії підприємств з підземного зберігання природного газу, як керуючої філософії та обґрунтування

[1] Біляцький С., Сталий розвиток економіки у процесах соціальних гарантій: міжнародний досвід та українська перспектива/ С. Д. Біляцький // Економічний часопис – XXI. №11-12(1). 2012. С. 6-9.

Ярощенко Олег

еталону цінностей таких підприємств з акцентуванням на умовах сталого розвитку.

Сьогодні існує визнана багатьма концепція зміни взаємодії людства з навколишнім середовищем шляхом інституційних реформ, так звана концепція сталого розвитку, яка отримала широке визнання і поширення серед вчених світу. Для реалізації стратегії сталого розвитку використовується системний підхід, при якому розглядається складна структура, що включає суспільну та екологічну системи, соціальну, економічну та природну взаємодію. Серед індикаторів даної стратегії на національному рівні виділяють економічні, соціальні та екологічні, на кожну із цих множин впливають як енергетичні, так і екологічні показники ефективності[2].

Концепція «сталого розвитку» є розвитком вчення В. Вернадського про ноосферу, яке виявилося необхідною платформою для напрацювання триєдиної концепції сталого еколого-соціально-економічного розвитку. Узагальнення цієї концепції були зроблені всесвітніми саммітами ООН, за участі понад 180 країн світу, багатьох міжнародних організацій та провідних учених, у 1992 році в Ріо-де-Жанейро та у 2002 році в Йоханесбургу. Таким чином, нова концепція системно поєднала три головні компоненти сталого розвитку суспільства: економічну, природоохоронну і соціальну[3].

Економічний підхід полягає в оптимальному використанні обмежених ресурсів та застосуванні природо- , енерго- і матеріалозберігаючих технологій для створення потоку сукупного доходу, який би забезпечував принаймні збереження (не зменшення) сукупного капіталу (фізичного природного, або людського), з використанням якого цей сукупний дохід створюється. Водночас перехід до інформаційного суспільства приводить до зміни структури сукупного капіталу на користь людського, збільшуючи нематеріальні потоки фінансів, інформації та інтелектуальної власності. Уже тепер ці потоки перевищують

[2] Паливно-енергетичний комплекс України в контексті глобальних енергетичних перетворень. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2004. – 468 с.

[3] Технічний паспорт ПАТ «Укртрансгаз» за 2016 рік

обсяги переміщення матеріальних товарів усемеро. Розвиток нової, «невагомої» економіки стимулюється не лише дефіцитом природних ресурсів, а й наростанням обсягів інформації та знань, що набувають значення затребуваного товару.

З погляду екології, сталий розвиток має забезпечити цілісність біологічних і фізичних природних систем, їх життєздатність, від чого залежить глобальна стабільність усієї біосфери. Особливого значення набуває здатність таких систем самооновлюватися й адаптуватися до різноманітних змін, замість збереження в певному статичному стані або деградації та втрати біологічної різноманітності.

Соціальна складова орієнтована на людський розвиток, на збереження стабільності суспільних і культурних систем, на зменшення кількості конфліктів у суспільстві. Людина має стати не об'єктом, а суб'єктом розвитку. Вона повинна брати участь у процесах формування своєї життєдіяльності, прийнятті й реалізації рішень, контролі за їх виконанням. Важливе значення для забезпечення цих умов має справедливий розподіл благ між людьми (зменшення так званого GINI-індексу), плюралізм думок та толерантність у стосунках між ними, збереження культурного капіталу і його розмаїття, насамперед спадщини не домінуючих культур.

Системне узгодження та збалансування цих трьох складових – завдання величезної складності. Зокрема взаємний зв'язок соціальної та екологічної складових приводить до необхідності збереження однакових прав сьогоднішніх і майбутніх поколінь на використання природних ресурсів. Взаємодія соціальної та економічної складових вимагає досягнення справедливості при розподілі матеріальних благ між людьми й надання цілеспрямованої допомоги бідним прошаркам суспільства. І, нарешті, взаємозв'язок природоохоронної та економічної складових потребує вартісної оцінки техногенних впливів на довкілля. Вирішення цих завдань – найголовніший виклик сьогодення для національних урядів, авторитетних міжнародних організацій та всіх прогресивних людей світу.

Дослідженню сталого розвитку промислових підприємств присвячено праці таких відомих українських вчених як Геєць В. М., Згуровський М. З., Краснокутська Н. В., Кузьмін О. Є., Лапко О. О., Луценко Ю. В., Лукінов І. І., Марчук Є. К., Пахомов Ю М., Чумаченко М. Г. та багатьох інших.

Зокрема, Фоміна М. В. вважає, що концепція сталого розвитку є однією з нових теоретичних доктрин, що покликана істотно допомогти у вирішенні існуючих негативних тенденцій функціонування світової господарської системи. Сутність її полягає у тому, що соціально-економічний розвиток має бути спрямований на гармонізацію еколого-економічного простору з урахуванням поточних інтересів і потреб кожної особистості і суспільства в цілому без загрози для інтересів і потреб майбутніх поколінь. Теоретичні дослідження сталого розвитку і глобалізації відбуваються паралельно, хоча ці явища тісно пов'язані та взаємообумовлені, при цьому вони є діалектично суперечливими. Виходячи з цього, головною проблемою є гармонізація і синхронізація сталого розвитку і процесу глобалізації, обґрунтування спроможності їх одночасної реалізації[4].

Глобалізаційні процеси в економіці проявляються через швидке зростаюче масове виробництво, глобалізацію споживання і торгівлі, винятково широке освоєння нових ринків, появу нових послуг, стирання будь-яких кордонів, ріст обміну товарами, послугами, технологіями між народами. Проте вони зачасту призводять до виникнення протиріччя між ростом економічної сфери та інших сфер людської життєдіяльності, спричиняючи макро- і мікрокризи – нездатність належним чином відповісти на виникнення нового якісного стану соціуму.

Глобалізаційні тенденції посилюють інтерес до нетрадиційних добровільних об'єднань підприємств, базованих на координації та локалізації фінансово-господарської діяльності з метою взаємодоповнення і посилення конкурентних переваг один одного та економіки в цілому. Найбільш поширеним інструментом антикризового управління підприємством є його

[4] Фоміна М.В. Сталий розвиток в умовах глобалізації: протиріччя та чинники / М.В. Фоміна / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://uniep.km.ua/upload-files/7_2011.pdf.

реструктуризація, можливими формами якої є реорганізація, реформування, трансформація тощо.

Вирішення глобальних проблем не можливе без узгодження дій та стратегій розвитку на всіх рівнях – від рівня світової спільноти в цілому і рівня окремих країн до рівня промисловості та конкретних підприємств. Результатом системного вирішення економічних, екологічних та соціальних проблем на всіх рівнях і буде забезпечення сталого розвитку[5].

Російський соціолог О. Б. Вебер пише, що в науковому і політичному дискурсі розрізняють зростання як зміни переважно кількісні і розвиток як зміни якісні. Розвиток поділяється на припустимий, або сталий (sustainable), і неприпустимий, несталий (unsustainable). Поєднання зовнішньо протилежних один одному понять «розвиток» і «сталість» привело до появи принципово нової концепції. Прогрес вперше був визначений як сталий розвиток. Акцент переноситься з кількісних на якісні параметри, на створення гідних умов існування для всіх – у згоді з природою і не за рахунок майбутніх поколінь[6].

Поняття «сталий розвиток» постійно уточнюється. Дехто з вчених взагалі вважає, що «сталий розвиток» – невдалий переклад англійського терміну Sustainable Development (від sustain – підтримувати). Наприклад, доктор філософських наук А. П. Назаретян, зазначає, що оскільки розвиток передбачає наявність несталих станів, то більш точно передає зміст концепції термін «регульований розвиток: цілеспрямований контроль за змінами, що відбуваються, прогнозування і компенсація найбільш небезпечних несталостей і диспропорцій розвитку»[7].

А. Федотов, хоч і не заперечує право на існування поняття «сталий розвиток», але вважає, що перехід людства до сталого розвитку неможливий без конструктивної теорії сталого розвитку, що містить: теорію сталості біосфери,

---

[5] Вергун А.М. Концепція сталого розвитку в умовах глобалізації / А.М. Вергун, І.О. Тарасенко // Проблеми економіки організацій та управління підприємствами : Вісник КНУТД. – 2014. – № 2. – С. 207-218.

[6] Вебер А. Б. Политика мирового развития: между реальностью глобализации и императивом устойчивости / А. Б. Вебер // Полис. Политические исследования. – 2003. – № 5. – С. 38 – 45.

[7] Назаретян А. П. Демографическая утопия «устойчивого развития» [Текст] / А. П. Назаретян // Общественные науки и современность. – 1996. – № 2. – С. 145-152.

ресурсну модель світової системи, модель сталості світової системи і механізми управління нею[8].

Досягнення сталого розвитку у широкому розумінні має такі основні напрямки й аспекти (економічний, демографічний, соціальний, екологічний, культурологічний, прогностичний)[9]. Тому, залежно від сфери діяльності науковці – біологи, екологи, економісти, соціологи, філософи, фахівці з теорії систем, управлінці – роблять акцент на тих або інших аспектах.

Таким чином, під сталим розвитком розуміють модель економічного зростання, в якій використання ресурсів спрямовано на задоволення потреб людини при збереженні навколишнього середовища, так що ці потреби можуть бути задоволені не тільки тепер, але й для майбутніх поколінь. Реалізація стратегії сталого розвитку передбачає поєднання економічної ефективності, соціальної стабільності та екологічної безпеки. До визнання «зеленої» економіки в якості механізму реалізації сталого розвитку він, фактично, залишався привілеєм багатих країн. На думку експертів ООН екологічні та громадські основи сталого розвитку повинні бути зрівняні в правах з економічними. Існують переконливі економічні та соціальні аргументи на користь інвестування 2 % світового ВВП в «озеленення» десяти найважливіших секторів економіки для того, щоб змінити сам характер розвитку та направити потоки державного і приватного капіталу на зменшення викидів вуглецю та ефективне використання ресурсів. Такі трансформації здатні стимулювати економічну активність, як мінімум, так само, як звичайні інвестиційні стратегії, однак при зниженому ризику виникнення криз та потрясінь, що характерні для існуючої моделі розвитку[10].

Яроценко О.І.

[8] Федотов А. От стихийного к управляемому устойчивому развитию [Текст] / А. Федотов // Международная жизнь. – 1995. – № 7. – С. 50-57.

[9] Топчієв О. Г. Основи суспільної географії [Текст: навчальний посібник / О. Г. Топчієв. – Одеса: Астропринт, 2001. – 560 с., с. 91-93

[10] Державна політика сталого розвитку на засадах «зеленої економіки». Національний інститут стратегічних досліджень / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/1237

Упродовж останніх років стан та тенденції розвитку підприємств газозабезпечення характеризуються як передкризові, що обумовлено фінансово-економічною кризою, яка охопила Україну, та несвоєчасним переходом на антикризове управління і вибором неадекватних інструментів його здійснення.

Нині економіка Україні потребує щонайменше 40 - 45 млн т нафти (власне виробництво не перевищує 5 млн т), 92 млрд м^3 природного газу (власний видобуток становить 18 млрд м^3), щорічно слід імпортувати приблизно 35 млн т коксового вугілля, 75% лісоматеріалів, 100% свіжого ядерного палива[11]. Висока забезпеченість України окремими видами стратегічної сировини гарантує функціонування базових галузей економіки у разі ускладнення міжнародного становища. Розв'язання основних проблем галузі тісно пов'язане з енергетичною незалежністю держави, яка у свою чергу є одним із синонімів її національної безпеки. Причому це особливо актуально для природного газу, оскільки Україна забезпечує себе цим стратегічно важливим видом палива за рахунок свого видобутку тільки на 60% від потреби[12]. Тому від того, як буде розвиватися світова геополітична та геоекономічна ситуація в енергетичній площині, значною мірою залежатимуть умови функціонування економіки та паливно-енергетичного комплексу України.

Для надійного безперебійного і раціонального забезпечення споживачів природним газом, забезпечення надійного транзиту газу через територію України до країн Європи, створення довгострокових резервів газу на випадок виникнення екстремальних ситуацій в газотранспортній системі України діють підземні газосховища (ПСГ), 12 з яких є на балансі ПАТ «Укртрансгаз» (далі компанія), два з яких створені на базі водоносних структур, а решта – на базі виснажених газових родовищ. Загальна активна місткість підземних газових

[11] Нафтогаз» хоче створити східноєвропейський газовий хаб потужністю 20 мільярдів кубів / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.newsru.ua/finance/19dec2014

[12] Видобуток, споживання та постачання природного газу в Україні / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://iser.org.ua/uploads/images/news/1%20GAZ.jpg

Ярошенко Олег

сховищ становить 31 млрд. м^3 [13]. Сім підземних газосховищ, тобто більше половини існуючих, мають проектний активний об'єм, кожний з яких дорівнює двом мільярдам кубометрів.

Згідно [14] ст. 46, компанія надає послуги із зберігання газу в ПСГ як постачальникам, так і споживачам газу.

До основних функцій оператора газосховищ належать забезпечення:

– оперативно-диспетчерського управління газосховищем з урахуванням вимог технічних норм та стандартів безпеки;

– ефективності функціонування газосховища;

– контролю якості та фізико-хімічних показників природного газу, який зберігається у газосховищі, в процесі закачування та відбору;

– обліку природного газу під час його зберігання (закачування, відбору);

– співпраці з іншими суб'єктами ринку природного газу з метою дотримання належних умов для ефективного та надійного функціонування газосховища;

– довгострокової здатності газосховища задовольняти обґрунтований попит шляхом інвестиційного планування та його технічного переоснащення;

– дотримання технічних норм та стандартів безпеки під час зберігання (закачування, відбору) природного газу[15].

На виконання вимог Закону, НКРЕ (Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг) видала постанову №2495 «Про затвердження Кодексу газосховищ та критеріїв, згідно з якими до певного газосховища застосовується режим договірного доступу або

---

[13] Гораль Л. Т. Інноваційна взаємодія суб'єктів господарювання регіону в умовах децентралізації / Л. Т. Гораль, З. А. Мацук, О. Л. Ярошенко // Стратегія інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта: Праці VIII Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків.: НТУ «ХПІ». – 2017. – 176 с., С. 49-53.

[14] Кодекс газосховищ та критерії, згідно з якими до певного газосховища застосовується режим договірного доступу або режим регульованого доступу / Постанова НКРЕ №2495 від 30.09.2015 р. / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://utg.ua/utg/business-info/regulations.html

[15] Гораль Л. Т. Візія підземного зберігання природного газу в умовах сталого розвитку / Л. Т. Гораль, О. Л. Ярошенко // Економічний форум. – 2017. – № 4. – С. 4-12.

режим регульованого доступу»[16], згідно якої Кодекс визначає правові, технічні, організаційні і економічні засади функціонування газосховищ природного газу (далі - газосховища), зокрема:

– права та обов'язки оператора газосховищ та замовників послуг;

– умови доступу до газосховищ;

– умови та порядок надання послуг із зберігання (закачування, відбору) природного газу;

– механізми взаємодії оператора газосховищ з оператором газотранспортної системи, іншими суб'єктами ринку природного газу;

– основні правила технічної експлуатації газосховищ.

Для регулювання добової нерівномірності газоспоживання створюються невеликі за активним об'ємом (від 100 млн $м^3$) підземні сховища газу в соляних формаціях і шахтних виробках, характерною особливістю яких є висока добова продуктивність[17].

Особливістю ПСГ є наявність в них активного та буферного об'єму газу. Активний об'єм газу – визначений технологічним проектом об'єм природного газу, в межах проектної величини якого можливо здійснювати закачування та відбір природного газу, та є робочим обсягом (об'ємом), який замовник може зберігати у газосховищі відповідно до договору зберігання (закачування, відбору) природного газу. Буферний об'єм газу – технологічно і економічно обґрунтований обсяг природного газу, який не підлягає відбору та постійно зберігається (знаходиться) у газосховищі, технологічно виконує функції носія енергії, що підтримує енергію пласта для відбору активного газу, забезпечує необхідні проектні параметри роботи основного технологічного обладнання газосховища, добової продуктивності газосховища, розділяє газову частину пласта-колектора від його водонасиченої частини та запобігає обводненню

[16] Постанова НКРЕ «Про затвердження Кодексу газосховищ та критеріїв, згідно з якими до певного газосховища застосовується режим договірного доступу або режим регульованого доступу» від 30.09.2015 № 2495 зі змінами і доповненнями на поточний період / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1380-15/page

[17] Дудля М.А. Процеси підземного зберігання газу: підручник / М.А. Дудля, Л.М. Ширін, Е.А. Федоренко. Д.: Національний гірничий університет, 2012. 412 с.

Яроценко

окремих свердловин і штучного газового покладу загалом. В більшості випадків буферний об'єм займає близько 30-60% загального простору ПСГ. Наприклад, в Богородчанському ПГС загальний об'єм сховища 3420 млн м^3, при цьому активний об'єм складає 2300 млн м^3 (67 %), а буферний – 1120 млн м^3 (33 %)[18].

Прийнята 2015 року «Стратегія Сталого розвитку «Україна – 2020»», задекларувала впровадження в Україні європейських стандартів життя та вихід України на провідні позиції у світі. Задля цього слід досягти забезпечення сталого розвитку держави, проведення структурних реформ та, як наслідок, підвищення стандартів життя через відновлення макроекономічної стабільності, забезпечення стійкого зростання економіки екологічно невиснажливим способом тощо.

У вересні 2015 року в рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН для прийняття Порядку денного в галузі розвитку на період після 2015 року (далі – Саміт). Саміт розглядається світовою спільнотою як подія історичного значення. Проблематика Саміту охоплювала всі аспекти соціально-економічного розвитку, конкурентоспроможності країн, екологічної та енергетичної безпеки, глобального партнерства для розвитку, а обсяг ґрунтовної підготовчої роботи не мав прецедентів в історії.

Після Саміту перед країнами-членами ООН постали нові завдання адаптації визначених на глобальному рівні цілей та їх моніторингу. В Україні також проведена робота зі встановлення цілей сталого розвитку на 2016-2030 роки, відповідних завдань та показників для моніторингу досягнення цілей[19].

Зокрема до теми нашого дослідження безпосередній стосунок має Ціль 9 – Створення стійкої інфрастуктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям, до складу якої вписано 8 підцілей, а саме:

– Розвивати якісну, надійну, стійку та сталу інфраструктуру, включаючи регіональну та транскордонну інфраструктуру, з метою підтримки економічного

[18] Пояснювальна записка БЛВУМГ за 2016 рік

[19] Цілі сталого розвитку 2016-2030 / Представництво ООН в Україні / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsili-staloho-rozvytku

розвитку та добробуту людей, приділяючи особливу увагу забезпеченню недорогого і рівноправного доступу для всіх.

– Сприяти всеохоплюючій і стійкій індустріалізації, до 2030 року суттєво підвищити рівень зайнятості у промисловості та частку промислового виробництва у валовому внутрішньому продукті відповідно до національних умов і подвоїти відповідні показники в найменш розвинених країнах.

– До 2030 року модернізувати інфраструктуру і переобладнати промислові підприємства, зробивши їх стійкими за рахунок підвищення ефективності використання ресурсів і ширшого застосування чистих та екологічно безпечних технологій і промислових процесів, за участі всіх країн відповідно до їх індивідуальних можливостей.

– Активізувати наукові дослідження, нарощувати технологічний потенціал промислових секторів у всіх країнах, особливо країнах, що розвиваються, у тому числі шляхом стимулювання до 2030 року інноваційної діяльності та значного збільшення кількості працівників у сфері ДіР у розрахунку на 1 млн осіб, а також державних і приватних витрат на ДіР.

– Підтримувати розробки, дослідження та інновації у сфері вітчизняних технологій у країнах, що розвиваються, у тому числі шляхом створення політичного клімату, сприятливого, зокрема, для диверсифікації промисловості та збільшення доданої вартості в сировинних галузях тощо.

В енергетиці досягнення поставленої мета можливе через реалізацію програми енергонезалежності, головне завдання якої – забезпечення енергетичної безпеки і перехід до енергоефективного та енергоощадного використання та споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій. Основними цілями державної політики у цій сфері є: зниження енергоємності валового внутрішнього продукту (на 20 відсотків до кінця 2020 року) шляхом забезпечення (впровадження) 100 % обов’язкового комерційного обліку споживання енергоресурсів (енергії та палива), переходу до використання енергоефективних технологій та обладнання, зокрема через механізм залучення

Ощенко Олег

енергосервісних компаній, реалізації проектів з використанням альтернативних джерел енергії; забезпечення максимально широкої диверсифікації шляхів та джерел постачання первинних енергоресурсів, зокрема нафти, природного газу, вугілля, ядерного палива, нарощування видобутку вітчизняних енергоносіїв, запровадження прозорих конкурентних правил розробки та використання родовищ енергоносіїв; лібералізація ринків електричної і теплової енергії, вугілля та газу, перехід на нову модель їх функціонування; інтеграція енергосистеми України з континентальною європейською енергосистемою ENTSO-E; реорганізація публічного акціонерного товариства «Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України»» відповідно до Третього енергетичного пакету Європейського Союзу; модернізація інфраструктури паливно-енергетичного комплексу тощо[20].

Виконання даної програми для газотранспортного комплексу України стало можливим після прийняття в 2015 році закону «Про ринок природного газу»[21], який визначив правові засади функціонування ринку природного газу України, а саме: принципи вільної конкуренції, належний захист прав споживачів та безпеки постачання природного газу, здатність до інтеграції з ринками природного газу держав – сторін Енергетичного Співтовариства, у тому числі шляхом створення регіональних ринків природного газу.

Законом окреслено перелік ринкових заходів, що застосовуються для подолання кризової ситуації всіх рівнів, зокрема:

1) заходи, спрямовані на збільшення обсягів постачання природного газу:

- підвищення спроможності до реагування на кризову ситуацію об'єктів, пов'язаних з видобутком природного газу;

- збільшення гнучкості імпорту природного газу, забезпечення двостороннього руху природного газу, диверсифікація джерел надходження природного газу;

---

[20] Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015

[21] Закон України «Про ринок природного газу» [/ [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/329-19

- сприяння доступу до газотранспортних систем для постачальників газу з альтернативних джерел;

- забезпечення достатньої потужності (у тому числі потужності відбору) газосховищ та обсягів природного газу в газосховищах;

- використання довгострокових та короткострокових договорів купівлі-продажу і постачання природного газу;

- стимулювання інвестицій в об'єкти газової інфраструктури.

Протягом тривалого часу високий потенціал вітчизняного комплексу підземного зберігання газу використовується не на повну потужність. Існує нагальна потреба розроблення оновленої концепції підземного зберігання газу з посиленим обґрунтуванням її привабливості як для імпортерів, так і експортерів газу. Вона повинна стати основою для якнайповнішого використання транзитних можливостей української газотранспортної системи, а також регулювальних можливостей для паралельних маршрутів російського газу. Актуальність проведених цілеспрямованих досліджень у сфері транспорту газу зумовлена необхідністю пошуку шляхів суттєвого підвищення ефективності роботи ГТС України за рахунок зменшення виробничо-технологічних втрат шляхом оптимізації режимів роботи та формування оптимальних параметрів керування газопотоками, використання потенціалу підземних сховищ зберігання газу (ПСГ), підвищення ефективності роботи системи у пікових режимах, а також керування нештатними ситуаціями, моделювання та оптимізації проектних рішень її реконструкції та розвитку[22].

Важливу роль при забезпеченні просування розвинених країн світу на шляху реалізації моделі сталого розвитку та стратегій сталого розвитку нафтогазових компаній відіграють фінансово-організаційні механізми їх забезпечення, оскільки в умовах економічної та політичної нестабільності спостерігається постійна нестача фінансових ресурсів для економічного

[22] Гораль Л. Т. Газовий хаб в Україні: аналіз тенденцій та перспективи створення / Л. Т. Гораль, О. Л. Ярошенко // Сучасний стан, актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, контролю та аналізу: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції до 20-річчя кафедри обліку і аудиту ІФНТУНГ . Івано-Франківськ.: Вид-во ІФНТУНГ. 2016. 289 с., С. 281-283.

стимулювання суб'єктів господарювання при розробці та впровадженні сучасних екологічних технологій виробництва. Це й обумовлює актуальність дослідження фінансово-організаційних механізмів, що використовуються провідними країнами при модернізації нафто-газової галузі та забезпечення охорони довкілля, з метою впровадження позитивного досвіду в Україні[23].

Основним технічним питанням, пов'язаним з використанням ПСГ, є модернізація процесів закачування газу і його зворотного відбору зі сховищ для транспортування до Європи. У разі інвестування великих сум у модернізацію та розвиток мережі підземних сховищ газу (ПСГ) в Україні, вони можуть принести великий прибуток країні.

1.2 Характеристика сучасного стану ПСГ України

Важливі завдання стоять перед Україною в галузі транспортування та зберігання природного газу. Наша держава має другу за величиною в Європі систему магістральних газопроводів, а за обсягами надання транзитних послуг посідає перше місце на світовому ринку транспортування газу[24].

Слід констатувати, що газотранспортна система України – це не тільки система газопроводів, котра об'єднує продавців і споживачів газу, включаючи магістральні газопроводи, газопроводи-відводи, газорозподільні мережі, а й сукупність суб'єктів (підприємств, організацій), що обслуговують їх, надаючи послуги постачальникам та споживачам газу. Тому газотранспортну систему України розглядають як багатофункціональну галузеву структуру, котра, підпорядковуючись стратегічним напрямам розвитку національної економіки, має забезпечувати чітко виділені їй функції і завдання.

---

[23] Крамарев Г. В. Сталий розвиток нафтогазового комплексу та фінансово-організаційні механізми його забезпечення / Г. В. Крамарев, О. О. Лапко // Бізнес Інформ. 2014. № 6. С. 153-159.

[24] УТГ сьогодні / [Електронний ресурс] // Режим доступу: // http://utg.ua/utg/about-company/utg-today.html

У 2016 році використання природного газу в Україні у порівнянні з 2015 роком скоротилось на 0,6 млрд куб. м (з 33,8 до 33,2 млрд куб. м, -2%) (рис. 1.1)

Рис. 1.1. Використання природного газу в Україні 2015-2016 рр., млрд. м^3

Джерело: Офіційний сайт НАК «Нафтогаз України»[25]

За регульованими сегментами ринку (табл. 1.1) використання газу збільшилось на 0,4 млрд куб. м (+2%). Протягом 2016 року побутові споживачі використали 11,9 млрд куб. м газу, що на 0,6 млрд куб. м більше, ніж у 2015 році (+5%).

За нерегульованими сегментами ринку зменшення використання газу склало 0,6 млрд куб. м (-4%). Використання газу підприємствами ТКЕ для виробництва тепла для промисловості та бюджетних установ збільшилось на 0,4 млрд куб. м (з 1,2 до 1,6 млрд куб. м, +33%). Використання газу промисловими споживачами скоротилося на 1,3 млрд куб. м (з 11,2 до 9,9 млрд куб. м, -12%).

Виробничо-технологічні витрати газу на виробництво, транспортування та розподіл блакитного палива збільшились на 9%, з 3,3 млрд м^3 до 3,6 млрд м^3.

Збільшення використання газу цією категорією споживачів пов’язано передусім зі зростанням обсягів транзиту російського газу. У 2016 році в порівнянні з 2015 роком обсяг транспортування російського газу територією

[25] Офіційний сайт НАК «Нафтогаз України, 2018. URL: http://www.naftogaz.com/w0CBC69C22570D80031A365?

України збільшився на 15,1 млрд м^3 (+23%), з 67,1 млрд м^3 до 82,2 млрд м^3. В результаті, виробничо-технологічні витрати ПАТ «Укртрансгаз» збільшилися на 13%, до 1,7 млрд м^3 [26].

Таблиця 1.1

Використання природного газу в Україні 2015-2016 рр., млрд м^3

Категорія споживачів	2015	2016	+/- %
Населення	11,3	11,9	+5%
ТКЕ для населення	5,9	5,7	-3%
Релігійні організації (прямі + ТКЕ)	0,017	0,019	+12%
Разом за регульованими сегментами:	17,2	17,6	+2%
Бюджетні установи	0,5	0,5	0%
ТКЕ для бюджетних установ та промисловості	1,2	1,6	+33%
Промисловість	11,2	9,9	-12%
Технологічні витрати (на видобування, транспортування та розподіл газу)	3,3	3,6	+9%
Разом за нерегульованими* сегментами:	16,2	15,6	-4%
Несанкціонований відбір в зоні АТО, неоформлені обсяги, розбаланс	0,4	0,01	
Разом	33,8	33,2	-2%

**Ці сегменти є нерегульованими з 1 жовтня 2015 року внаслідок впровадження Закону України «Про ринок природного газу».*

Підземне зберігання газу (ПЗГ) відіграє виключно важливу роль в забезпеченні нормального функціонування системи газопостачання, являючи собою найбільш ефективний засіб регулювання сезонної і добової нерівномірності газоспоживання, особливо в надзвичайно залежному від довколишньої температури і соціально-значущому комунально-побутовому секторі. ПЗГ дозволяє також газотранспортним і газорозподільчим підприємствам підвищити коефіцієнт використання трубопроводів і відповідно

[26] Нафтогаз опублікував основні показники діяльності газового ринку України за 2016 рік / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/ED3D79DE5D4E3F7

понизити питомі затрати постачання газу споживачам. Не менш важливе значення ПЗГ має і для забезпечення системної надійності і безперервності поставок газу, особливо для країн, газопостачання яких в значній степені базується на імпорті. Для надійного і ефективного транзиту газу необхідно забезпечити його економічно оправдане зберігання.

Актуальність проведених цілеспрямованих досліджень у сфері транспорту газу зумовлена необхідністю пошуку шляхів суттєвого підвищення ефективності роботи ГТС України за рахунок зменшення виробничо-технологічних втрат шляхом оптимізації режимів роботи та формування оптимальних параметрів керування газопотоками, використання потенціалу підземних сховищ зберігання газу (ПСГ), підвищення ефективності роботи системи у пікових режимах, а також керування нештатними ситуаціями, моделювання та оптимізації проектних рішень її реконструкції та розвитку.

Протягом тривалого часу високий потенціал вітчизняного комплексу підземного зберігання газу використовується не на повну потужність. Існує нагальна потреба розроблення оновленої концепції підземного зберігання газу з посиленим обґрунтуванням її привабливості як для імпортерів, так і експортерів газу. Вона повинна стати основою для якнайповнішого використання транзитних можливостей української газотранспортної системи, а також регулювальних можливостей для паралельних маршрутів російського газу. Розміщення підземних газосховищ на західному кордоні України дає змогу відправляти газ із них порівняно швидко практично в будь-яку країну Європи.

При розгляді зовнішнього використання мережі ПСГ України треба відзначити в першу чергу унікальність сприятливих умов нашої країни для резервування запасів газу континентального значення, пов’язаних з географічним розташуванням. Для унеможливлення господарської невизначеності (від тенденції зведення до мінімуму підземного зберігання до збільшення його потенціалу в 1,5 рази) потрібно економічно обґрунтувати можливі варіанти функціонування та розвитку мережі підземного зберігання

Ярощенко Олег

газу. Особливу увагу потрібно приділити Богородчанському ПСГ, яке найвигідніше розташоване до джерел постачання природного газу газопроводами як з території України, так і зза кордону.

Ефективність підземного зберігання газу залежить від технічних і технологічних показників підземних сховищ газу (ПСГ), створених на основі виснажених газових чи газонафтових родовищ. До основних параметрів створюваних ПСГ слід, в першу чергу, віднести кількість експлуатаційно-нагнітальних свердловин та об'єм буферного газу в сховищі. Очевидно, що якщо для різних реальних ПСГ вказані параметри різні, то і різною є собівартість зберігання природного газу.

Необхідно зазначити, що економічні показники різних підземних сховищ газу залежать від календарного часу їх створення, географічного розташування, наземного облаштування, тощо. Тому й ефективність підземного зберігання газу залежить від конкретного газового сховища, його технологічних параметрів, характеристик, інфраструктури, тобто собівартості видобування й зберігання продукту і тарифної політики на нього. А це в свою чергу породжує необхідність подальших досліджень й актуалізує нашу наукову роботу.

Питанням модернізації та розвитку мережі підземних сховищ газу приділено багато уваги: різноманітні ідеї модернізації розглядаються через оновлення, реконструкцію та розширення діючих підземних сховищ згідно запланованих параметрів, будівництва нових підземних сховищ, можливість створення східно-європейського газового хаба тощо. До актуальних питань сьогодення, пов'язаних із функціонуванням ПЗГ, звертались багато науковців, зокрема Уніговський Л., Савків Б., Гімер Р., Гімер П., Гораль Л., Середюк М., Грудз В., Тимків Д., Костів В., Сусак О., Заєць В. та інші. При цьому більшість дослідників звертають свою увагу на геологічні характеристики пластів-колекторів, на технічні та технологічні особливості процесу зберігання природного газу в підземних сховищах, де економічне обгрунтування

Ярошенко Олег

запропонованих рішень зводиться до визначення собівартості зберігання шляхом використання витратного методу.

Вдале визначення терміну «підземне зберігання газу» дано професором Мічиганського університету (США) М. Р. Теком: «Підземне зберігання газу – винятково ефективний процес, що забезпечує стале постачання природного газу з магістральних газопроводів при змінному ринковому попиті, в залежності від погодних умов, з інженерною та економічною вигодою». Проте зміну попиту і пропозиції на послуги підземного зберігання природного газу в умовах вільного ринку енергоносіїв ще не досліджено.

Станом на вересень, 2017 запаси природного газу в підземних сховищах України (ПСГ) досягнули 15 млрд м^3 та перевищили максимум 2016 року. Найбільші обсяги газу, накопичені в ПСГ перед початком опалювального сезону 2016/2017, становили 14,732 млрд м^3 природного газу[27] з можливих 32 млрд, що свідчить про невисоку ефективність використання потужностей унікального комплексу (див. рис.1.2)[28]. Тому необхідно визначити критеріальний мінімум ефективності функціонування кожного ПСГ та активізувати пошуки шляхів підвищення рентабельності діяльності підприємств ПЗГ, що і буде нами зроблено в розділі 2.

Аналізуючи європейський досвід використання ПСГ, у контексті підвищення їх конкурентоспроможності, доходимо висновку, що необхідно і в Україні створювати передумови забезпечення надійності майнових гарантій. Відомо, що європейські учасники ринку газу завжди намагаються віддавати перевагу європейським провайдерам послуг. Проте висока (майже максимальна) завантаженість європейських сховищ свідчить про актуальність використання українських підземних сховищ газу в центральноєвропейському регіоні. За даними Gas Storage Europe (GSE) – Європейського об'єднання операторів сховищ природного газу, заповнення ПСГ пулу «Баумгартен» станом на вересень

[27] Офіційний сайт ПАТ «Укртрансгаз» джерело: http://utg.ua/utg/media/news/2017/09/utg-stored-15-bcm.html

[28] Україна комунальна / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/nfografka-balans-gazu-v-ukrajinskih-ta-jevropejskih-gazovih-skhovishhah-51571

Ярошенко Олег

2013 р. становило: Австрії – 56,55% (від максимально можливої технічної місткості), Чехії – 77,21, Угорщини – 43,32, Польщі – 95,89 та орієнтовно Словаччини – 58,39%. Загалом по пулу «Баумгартен» наповнення газом – близько 59,51%. За останній рік максимальна завантаженість ПСГ, які ми розглядаємо, становила: Австрії – 95,87% (від максимально можливої технічної місткості), Чехії – 97,77, Угорщини – 59,81, Польщі – 100 і Словаччини – 96,52%. Для всього пулу ПСГ «Баумгартен» - 83,75%. Для порівняння: завантаженість ПСГ Німеччини за той же період становила 90,64%[29].

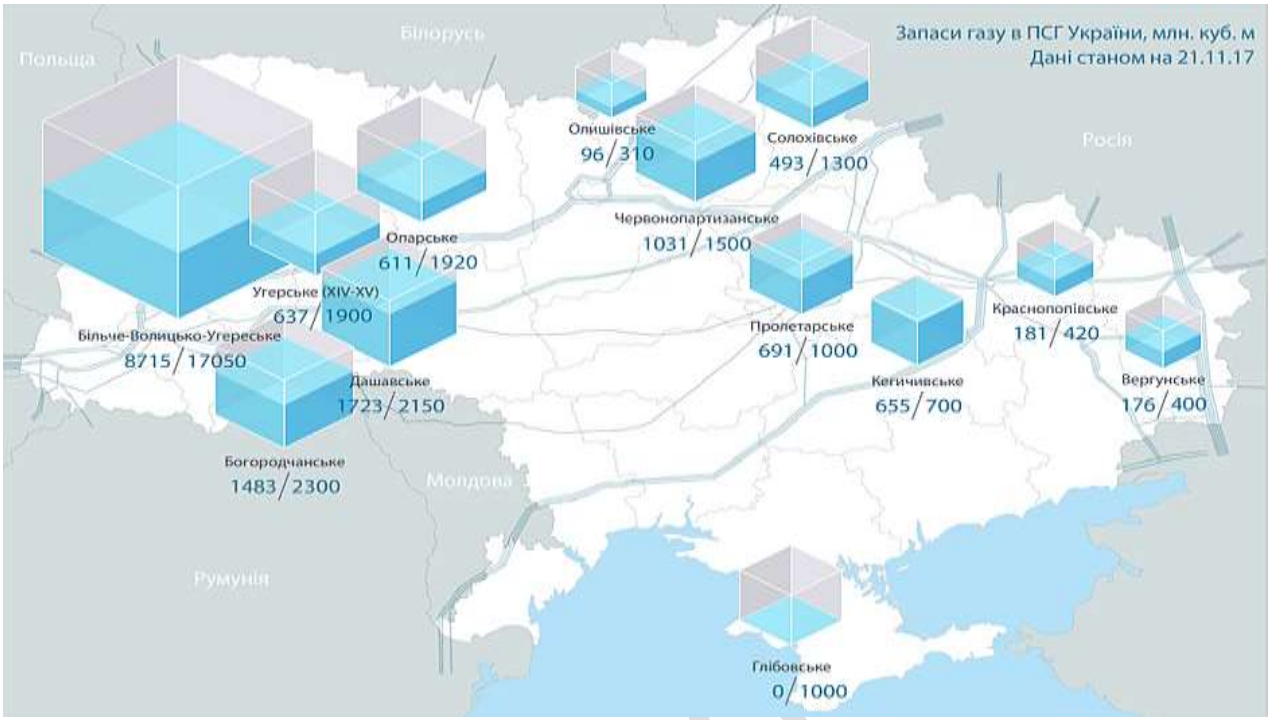
Таким чином вільний об'єм підземних сховищ газу можна використовувати для накопичення та зберігання природного газу країн ЄС із подальшим його поверненням в Європу. Враховуючи помірну цінову та податкову політики, які скориговані на відповідний тариф природного газу в певний сезон року, Україна, в особі підприємств із зберігання газу, у разі прийняття ефективних управлінських рішень може отримати вагоме джерело надходження коштів[30].

Для наглядного прикладу, з метою аналізу ефективності діяльності підземних сховищ газу візьмемо дані по заповненню сховищ за 2016 – 2017 роки (таблиця 1.2, млн. м^3). Відповідно до цих даних бачимо, що проектна потужність не досягалась, а система підземних сховищ газу використовувалась лише на 38% – 45% своїх потужностей. Таким чином, інших 55% – 62% – це втрачений дохід підприємства через недовикористання потужностей підземних сховищ газу.

Ярошенко Олег

[29] Використання підземних сховищ у торгівлі природним газом. Європейський досвід для України / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://gazeta.dt.ua/energy_market/vikoristannya-pidzemnih-shovisch-u-torgivli-prirodnim-gazom-yevropeyskiy-dosvid-dlya-ukrayini

[30] Гораль Л. Т. Економічна ситуація на ринку природного газу: стан та перспективи / Гораль Л. Т., Ярошенко О. Л. // Економіко-культорологічне позиціонування України в світовому глобалізованому просторі: тези І Міжнародної науково-практичної конференції. Кошице: видавн. КНУКіМ. 2016. 528 с., С. 17 -181.



Дана інформація розміщена в системі відображення даних AGSI+ за стандартами асоціації Європейських операторів підземних газових сховищ (GSE)

Рис. 1.2. Запаси газу в ПСГ України, млн.куб.м

Джерело: [26]

Для підтримання рівня високофункціональної газотранспортної системи необхідно формувати рівнонадійну структуру в усіх її ланках: пласт – свердловина – компресорна станція – газопровід. Враховуючи, що інші види енергоносіїв (зокрема – мазут, вугілля) мають обмежені можливості для резервування, стають зрозумілими очевидні переваги підземного зберігання газу як найбільш маневреного, гнучкого і великомісткого виду резервування енергоносіїв взагалі. При цьому треба мати на увазі, що в Україні є сприятливі умови і для подальшого розширення мережі ПСГ, зростання активної ємності та добової продуктивності[31].

[31] Гораль Л. Т. Про необхідність застосування зарубіжного досвіду для створення газового хабу в Україні / Л. Т. Гораль, О. Л. Ярошенко // Економіка і менеджмент: сучасні трансформації в епоху глобалізації: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, Modern Transformation of Economics and Management in the Era of Globalization: International Scientific-Practical Conference. Conference Proceedings. Klaipeda: Baltija Publishing. 2016. 352 pages. P. 53-56.

ЯрошенкоЛ

Таблиця 1.2

Використання потужностей ПСГ України

Назва об'єкту	Проектна потужність	08.06.2016		30.12.2016		28.06.2017		31.12.2017	
		Загальний обсяг	Вільна потужність	Загальний обсяг	Вільна потужність	Загальний обсяг	Вільна потужність	Загальний обсяг	Вільна потужність
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Більче-Волицько-Угерське	17050,00	7210,29	9839,71	5938,33	11111,67	6773,54	10276,46	7023,29	10026,71
Угерське (XIV-XV)	1900,00	458,92	1441,09	426,04	1473,96	463,85	1436,15	407,63	1492,37
Опарське	1920,00	196,57	1723,43	355,94	1564,06	81,81	1838,19	339,45	1580,55
Дашавське	2150,00	1289,46	860,54	1287,24	862,76	871,48	1278,53	1299,77	850,23
Богородчанське	2300,00	1441,86	858,15	1463,34	836,66	1025,75	1274,25	1586,01	713,99
Кегичівське	700,00	374,86	325,14	360,06	339,94	542,66	157,34	538,18	161,82
Вергунське	400,00	175,98	224,02	176,03	223,98	176,02	223,98	176,02	223,98
Краснопопівське	420,00	19,69	400,32	16,70	403,30	14,45	405,55	81,19	338,81
Пролетарське	1000,00	716,75	283,26	585,04	414,96	591,47	408,53	798,34	201,66
Солохівське	1300,00	451,63	848,37	146,22	1153,78	199,80	1100,20	580,22	719,78
Червонопарти-занське	1500,00	698,05	801,95	702,66	797,34	1027,79	472,21	1068,80	431,20
Олишівське	310,00	98,73	211,27	97,32	212,68	96,76	213,24	96,57	213,43
ВСЬОГО:	30950,00	13132,76	17817,24	11554,93	19395,07	11865,38	19084,62	13995,5	16954,52

Такий висновок можна зробити, провівши аналіз обсягів закачування і відбору природного газу в ПСГ ПАТ «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз України» за період 2005 – 2016 р.р. (рис. 1.2).

Як бачимо, пік неефективності припав на 2013/2014 роки, що безумовно пов’язано з політичною ситуацією в країні. Проте досягнути рівня 2008 – 2009 років, забезпечуючи подачу виключно українського природного газу в ПСГ, газозберігаючій компанії не вдасться. Необхідною залишається умова тісної співпраці з західними європейськими країнами-партнерами.

Для зручності аналізу та планування народного господарства інститутом економіки НАН України запропоновано на території країни виділити шість економічних регіонів: Донеччина, Харківщина, Придніпров’я, Київщина, Причорномор’я, Західна Україна. В ідеальному випадку доцільно було б і мережу підземного зберігання поділити на комплекси і по можливості поєднати із запропонованим районуванням. Проте через тісний технологічний зв'язок

підземних газосховищ з магістральними газопроводами, траси яких недостатньо узгоджуються з економічними регіонами країни, комплекси підземного зберігання газу не вдається адекватно розподілити стосовно до заданого регіонування.

Рис.1.3. Обсяги природного газу у підземних сховищах газу України

Джерело: [32]

Комплексування підземних сховищ природного газу має відповідати таким критеріям:

– розташування їх в обмеженому регіоні та сполучення між собою газопроводами (локальними чи магістральними);

– доповнення одне одного з точки зору обумовлених технологічних параметрів (активних об'ємів, продуктивності, тривалості періодів закачування та відбирання газу та ін.).

Визначеним в роботі критеріям комплексування найбільше відповідає західноукраїнський комплекс. Його створено в районі проходження систем

[32] Обсяги природного газу у підземних сховищах газу України / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://naftogaz-europe.com/article/ua/gasstorageinjectionukr

газопроводів Оренбург –держкордон («Союз»), Уренгой – Помари – Ужгород, Івацевичі – Долина, Київ – Захід України, Долина – Ужгород, Єлець – Кременчук – Ананьїв – Богородчани. Він є гарантом надійності транзитних передач російського та центральноазіатського газу в центрально- та західноєвропейські країни, газопостачання західних областей України і прилеглих до них районів Молдови та Білорусі, а також транзиту російського газу в балканському напрямку. До згаданого комплексу входить розташована на Прикарпатті група сховищ газу – Дашавське, Угерське (ХІУ–ХУ горизонти), Богородчанське і Більче-Волицько-Угерське (XVI горизонт).

Підземні сховища газу, створені в виснажених родовищах Прикарпаття (Угерське, Опарське, Дашавське, Богородчанське і Угерсько-Більче-Волицьке) призначені для забезпечення надійності експортних поставок газу в країни Західної Європи, і газопостачання споживачів Західного економічного району країни, в зв'язку з постійним зниженням видобутку газу із родовищ Західних областей України. Загальний активний об’єм газу в цих газосховищах в 1990 році склав 10,75 млрд.м^3, з них 7,86 млрд. м^3 – для забезпечення об’ємів експортних постачань (без врахування резерву нерозподіленого активного об’єму газу).

Поряд з приведеними технологічними особливостями, підземні сховища газу, утворені в виснажених родовищах Прикарпаття, мають свої геолого-технічні особливості. Практично всі виснажені родовища Прикарпаття приурочені до неоднорідних (як по площі, так і по розрізу) колекторів. В результаті, в низькопроникних частинах покладів, утворюються так звані «застійні» зони газосховищ, які не приймають участь в роботі при циклічній експлуатації газосховищ, але які створюють потенційний підпір і які збільшують, в результаті, величину буферного об'єму газу.

Далі наведено короткі характеристики підземних сховищ Прикарпаття, які містять в собі відомості про технологічні показники експлуатації сховищ (табл.. 1.3)

Таблиця 1.3

Характеристика Західноукраїнського комплексу ПСГ

Підземне сховище газу	Об'єм, млн м^3			Тиск, МПа min/max
	Загальний	Активний	Буферний, в т.ч. залишкові запаси	
Дашавське	4382	2244	2138, в т.ч. 335,2	3,33/6,42
Угерське (XIV-XV гор.)	3700	2000	1700	2,6/8,7
Більче-Волицьке	24810	18030	5480, в т. ч. 1300	2,3/9,9
Опарське	5785	2898	2887	4,76/5,67
Богородчанське	3420	2300	1120	6,57/9,21

Більшість створених і створюваних ПСГ в Україні – однопластові. В двох здійснюється експлуатація 2 продуктивних горизонтів (в Угерському – поклади XIV і XV горизонтів; в Дашавському — поклади Е і Г), ще два – багатопластові (в Опарському роздільно експлуатуються окремими сітками свердловин три об'єкти газозберігання – горизонти IV, V і VI; в 3-х пластовому Пролетарському ПСГ роздільно експлуатуються горизонт М-7, а на базі двох вироблених горизонтів Б-5 і Б-9 створюється спільний об'єкт зберігання газу).

Підземні сховища Дашавське, Опарське і Угерське (XIУ–XУ горизонти) з'єднані з системами газопроводів Івацевичі – Долина, Київ – Захід України та між собою. Крім того, вони приєднані до високопродуктивного газопроводу Більче-Волиця – Долина (діаметром 1420 мм, довжиною 84 км), який, забираючи газ з Більче-Волицько-Угерського ПСГ (XVI горизонт) та трьох вищезгаданих газосховищ, є по суті газопроводом-колектором. Через своє продовження газопровід Долина – Богородчани сполучається з магістральними газопроводами «Союз» та Уренгой – Помари –Ужгород. Крім того, Більче-Волицько-Угерське ПСГ з'єднане також іншим сполучним газопроводом з системою газопроводів Івацевичі – Долина. Богородчанське ПСГ сполучене з магістральними газопроводами «Союз» та Уренгой – Помари – Ужгород.

Ярошенко Олег

1.3 Перспективи системи підземного зберігання природного газу в Україні

Ринкова трансформація економіки України передбачає впровадження конкурентних відносин у традиційних із погляду державної монополії сферах народного господарства, однією з яких є галузь газопостачання. Підприємства та організації, що функціонують у сфері газопостачання, переважно належать до підприємств державної форми власності, і це, певною мірою, ускладнює впровадження повноцінних конкурентних відносин. З другого боку, галузь газопостачання є надзвичайно важливою для життєзабезпечення суспільства в цілому, що визначає специфіку її функціонування в контексті обов'язкового впливу держави. За сучасного стану економіки послуги постачання газу для населення, дрібних, комунально-побутових споживачів і транспортування та розподіл газу цим категоріям споживачів є технологічно невід'ємними і здійснюються на ринку природної монополії. У той самий час при постачанні газу промисловим споживачам у стані природної монополії перебуває ринок транспортування газу та його розподіл; постачання газу для таких категорій споживачів здійснюється на конкурентних засадах.

Підземне зберігання природного газу в Україні розвивалось відповідно до загальних тенденцій газової галузі. Необхідність надійного забезпечення газом внутрішніх споживачів великих регіонів і експорт газу, що стрімко збільшувався, у країни Центральної і Західної Європи висунули пріоритетні задачі по створенню підземних сховищ газу (ПСГ) як поблизу промислових центрів, так і на трасах магістральних газопроводів.

Україна як транзитер природного газу залежить від процесів, які відбуваються на світовому та регіональному ринках природного газу. Тому її перспективи щодо можливості використання потенціалу підземного зберігання газу залежать не тільки від внутрішніх факторів (зокрема, дій уряду), але й від зовнішніх. Таким чином, сьогодні актуальними є обговорення всього нового, що

Ярошенко Олег

з’являється на міжнародному ринку природного газу, та з’ясування того, як це нове впливатиме на стан газозберігання та надійність газопостачання в країни-імпортери.

Практичні та методичні розробки щодо надійного забезпечення країн Європи природним газом шляхом його резервування в підземних сховищах знайшли своє відображення в працях таких українських вчених, як Гімер Р. Ф., Гораль Л. Т., Грудз В. Я., Костів В. В., Перевозова І. В., Савків Б. П., Тимків Д. Ф., Уніговсьикй Л. М., Фик О. В., Федутенко А. М. та багатьох інших. Проте зміна економічної та політичної ситуації в Україні викликає необхідність постійної кореляції підходів до визначення ефективності ПСГ відповідно до основних факторів впливу.

Відповідно до градації країн за рівнем енергоємності ВВП, Україна займає слабкі позиції порівняно з іншими країнами світу. Проблема високої енергоємності має гостро негативні соціальні та економічні наслідки. економічна рівновага в Україні сьогодні залежить не стільки від ендогенних скільки від екзогенних факторів, зокрема в енергетичній сфері. Європейський ринок природного газу має певний порядок організації, під яким ми розуміємо правила взаємовідносин між активними суб’єктами, що визначають структуру потоків природного газу. Щоб розібратись, як означена структура формується, виокремимо фактори, під впливом яких це відбувається Європейському регіоні. Активні суб’єкти на міжнародному рівні – це великі комерційні структури (як правило, ТНК, які займаються видобуванням природного газу, його геологічною розвідкою, транспортуванням тощо). Тим часом енергетичний сектор є стратегічно важливим з точки зору державної безпеки, що, у свою чергу, зумовлює визначальну роль держави на ринку природного газу. У більшості країн Європейського Союзу держава контролює провідні компанії, що займаються видобуванням і розподілом газу. Через це багато компаній діють на ринку природного газу не тільки як комерційні структури, але й як агенти державної політики. Загальною тенденцією в країнах Європейського Союзу є

Ярошенко Олег

намагання диверсифікувати поставки природного газу в географічному розрізі – з тим, щоб послабити залежність енергобезпеки від політичних рішень решти країн. Отже, прагнення урядів окремих країн диверсифікувати імпорт природного газу є одним з факторів впливу на конфігурацію регіонального ринку природного газу[33].

Зараз спостерігається тенденція до різкого зростання цін на імпортований газ, виникає потреба негайно диверсифікувати джерела його постачання, а також існує ризик суттєвого відпливу міжнародних інвестицій з галузі видобування вуглеводнів. З метою створення міцного підґрунтя для становлення ефективного та конкуренто-стійкого ринку природного газу необхідно завчасно підготувати Україну до переговорів щодо умов нового контракту на закупівлю російського газу.

Закон України «Про ринок природного газу» в статті 3 формує принципи функціонування ринку, зокрема наголошує на вільній торгівлі природним газом та рівності суб'єктів ринку природного газу незалежно від держави, згідно із законодавством якої вони створені [21], тобто йде мова про лібералізацію ринку закупівлі газу з метою впровадження ринкового ціноутворення та створення конкурентного оптового ринку газу з вільним доступом для покупців і продавців, можливістю вільної торгівлі за прямими договорами. Україна видобуває близько 14 млрд кубометрів газу для населення, однак при потребі споживання близько 18 млрд $м^3$ 4 млрд $м^3$ необхідно купляти. Постачання власного газу не потребують націнки за транспортування, проте імпортований газ враховує ціну транспортування.

Постановою Кабміну України № 315 від 27 квітня 2016 р. «Про внесення змін до постанови Кабінету міністрів України від 1 жовтня 2015 р. №758» визначається регульована оптова ціна на природний газ для постачальника цього

[33] Гораль Л. Т. Моніторинг кон'юктури ринку газотранспортних послуг/ Л. Гораль // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Нафтогазова енергетика 2013» (Івано-Франківськ, 7-11 жовтня). Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013

Ященко Олег

енергоносія на території ліцензованої діяльності з розподілу природного газу $Ц_{опт}$ (грн/1000 м^3):

$$Ц_{опт} = \{(Ц_{NCG} \bullet K_{GCV} \bullet K_{€/\$}) + (C_ф \bullet K_{GCV} \bullet K_{€/\$}) + (ТВ_{імп} \bullet K_{GCV} \bullet K_{€/\$}) + \\ + T_{вхГТС}\} \bullet K_{\$}, \quad (1.1)$$

де $Ц_{NCG}$ – ціна імпортованого природного газу на німецькому газовому хабі NetConnect Germany (NCG), визначена згідно з даними агентства Platts European Gas Daily, розділ Platts European assessments, NetConnect Germany, яку надає суб'єкт ринку природного газу, на якого покладені спеціальні обов'язки; K_{GCV} – коефіцієнт, який відображає значення співвідношень одиниць енергії (МВт·год.) та об'єму (1000 м^3) і визначається відповідно до інформації, наведеної на офіційному веб-сайті оператора газотранспортної системи Словаччини компанії Eustream, який надає суб'єкт ринку природного газу, на якого покладені спеціальні обов'язки; $K_{€/\$}$ – крос-курс євро до долара США, за даними агентства Bloomberg; $C_ф$ – прогнозна вартість транспортування природного газу від німецького газового хабу (NCG) до віртуальної торгової точки на території Словаччини, що визначається як найменша з двох величин: діючих тарифів європейських операторів газотранспортних систем або різниці в цінах на природний газ на віртуальній торговій точці на території Словаччини та на німецькому газовому хабі (NCG); $ТВ_{імп}$ – вартість транспортування природного газу від віртуальної торгової точки до західного кордону України (вартість «виходу» з газотранспортної системи Словаччини); $T_{вхГТС}$ – тариф на послуги з транспортування природного газу транскордонними газопроводами для точок входу в газотранспортну систему України, установлений НКРЕКП (без урахування податку на додану вартість); $K_{\$}$ – прогнозний обмінний курс гривні до долара США. Урядом України запропоновано за еталон брати Німецький газовий хаб і з урахуванням логістичних послуг формувати ціни на природний

Ярошенко Олег

газ таким чином: «Hub0 на український газ і Hub+ на той, який потрібно доставити»[34].

Таблиця 1.4

Ціни на газ місячних і квартальних ф»ючерсів на NCG,
за 30 днів (13 травня по 13 червня), $/1000 м^3

Місячні ф'ючерси			Квартальні ф'ючерси
Поставка в липні	Поставка в серпні	Поставка у вересні	Поставка в ІІІ кварталі
165	166	167	166

Джерело: [35]

Накопичений світовий досвід з розвитку національного енергетичного господарства сформував типові характеристики концептуальних рішень стабілізаційної політики у сфері енергетики в умовах її кризового стану. Саме такий стан енергетики України підтверджується динамікою сучасних процесів, сутність яких на поверхні макроекономічних явищ визначається явною кореляцією кризових явищ в економіці взагалі та в енергетиці зокрема [29, с.20].

Вигідне географічне розташування України на основних шляхах транспортування природного газу від газовидобувних регіонів Росії та Центральної Азії до країн Європи, які є основними його споживачами, техніко-економічні переваги розвитку наявної газотранспортної системи дають Україні потенційну можливість відігравати важливу роль у міжнародній системі транспортування газу і сприяти прискоренню її інтеграції в європейський та світовий економічний простір.

Специфічною галузевою особливістю є управління запасами та резервами газу в сховищах, що потрібні для забезпечення власних потреб галузі у частині вирівнювання добових і сезонних нерівномірностей споживання газу, надійності транзитних поставок газу та оптимального завантаження газотранспортної

[34] В уряді пояснили, чому чинна формула ціни на газ є нежиттєздатною / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2329656

[35] Ринок природного газу в Україні - ціна газу / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://geostrategy.org.ua/ua/komentari-ta-ocinki/item/1050-rinok

Ярошенко Олег

системи. За сучасних умов господарювання у таких питаннях належить враховувати реальну ситуацію на міжнародних газових ринках.

Сьогодні положення Росії в торгівлі газом та забезпеченні транзиту є об'єктивно домінуючим у Європі. ПАТ «Газпром» в 2016 році збільшив обсяги постачання газу до Європейських країн на 12,5% – більш ніж до 179,3 млрд м^3, що стало історичним максимумом. Частка «Газпрому» на ринку ЄС за підсумками минулого року склала близько 32% [36], а в перспективі цей рівень може збільшитися до 60%. Однак для утримання своїх позицій (нинішньої частки ринку) Росія повинна активно розвивати нові газові регіони, враховуючи зростання споживання природного газу та кількості можливих постачальників.

У найближчий період на європейському ринку газу можуть відбутися зміни, пов'язані з появою нових постачальників. Однак головну роль у постачанні газу до Європи будуть відігравати ті самі країни (регіони), які домінують на ринку зараз: Росія, Алжир, країни Північного моря, Велика Британія та Норвегія, що вже вийшли на максимальний показник експорту. Поставки з Алжиру відіграватимуть важливу роль у газозабезпеченні країн Середземномор'я. Планує збільшити обсяги експорту в Європу скрапленого природного газу Нігерія. З'явився на ринку газу Європи також лівійський природний газ. Збільшили свою присутність у Європі і країни Перської затоки (Катар, Оман, ОАЕ, Іран). Створені передумови для появи на європейському ринку природного газу групи прикаспійських країн-експортерів (Туркменистан, Казахстан, Азербайджан)[37].

В 2016 році Сполучені Штати відправили перший LNG-танкер, наповнений природним газом, до Португалії, що створює серйозні умови для можливого перерозподілу ринку блакитного палива в Європі.

---

[36] УНИАН / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://economics.unian.net/energetics/2298151-gazprom-podschital-dolyu-rossiyskogo-gaza-na-ryinke-evropyi

[37] Енергетичні ресурси та потоки. / За заг. редакцією А. К.Шидловського. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2003. – 472 с.

Ярошенко Олег

Висока вартість реалізації диверсифікаційних проектів надходження газу з Норвегії (через Польщу), Ірану (через Вірменію, Грузію, Росію або через Туреччину, Болгарію, Румунію), а також скрапленого газу з прикаспійських країн вимагає пошуку шляхів її зниження.

Гострий дефіцит природних енергетичних ресурсів в Україні ставить проблему диверсифікації енергоносіїв в ряду найбільш пріоритетних і життєво важливих для нашої держави. Згідно з загальноприйнятими світовими стандартами енергетичної безпеки, постачання енергоносіїв з одного джерела не повинно перевищувати для країни 25 %. Лише за такої умови держава може розвиватися енергетично незалежною. У вирішенні проблеми диверсифікації постачання енергоносіїв велике значення має досвід країн Західної Європи, до переважної більшості яких енергоносії надходять із 5-8 джерел. США отримують енергоносії з 60 країн світу[38].

Існуючий варіант газопостачання з Туркменістану не відповідає в повній мірі вимогам диверсифікації в зв'язку з транзитом газу через територію Росії. Це стосується й будь яких альтернативних варіантів постачання газу з інших країн (Казахстану, Узбекистану, Ірану) через територію Росії[39]. При реалізації таких варіантів Україна буде перебувати під значним економічним (ціни) та політичним (тиск) впливом останньої.

Однак, Україна з листопада 2012 року імпортує природний газ через територію Польщі за домовленостями з компанією RWE Supply&Trading (Німеччина). З квітня 2013-го розпочалися постачання природного газу з боку Угорщини; з вересня 2014 – запрацював словацький реверсний коридор потужністю 27 млн м^3/добу.

Загальна тенденція – зростання цін на газ через виснаження запасів газових родовищ, падіння видобутку, зниження інвестицій у розвідку і видобування газу, неефективне державне регулювання ринку. Активізується розвиток ринку

[38] Перспективи диверсифікації джерел постачання енергоносіїв в Україну / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://old.niss.gov.ua/Monitor/mart2009/5

[39] Саприкін В. Стан та перспективи міжнародного співробітництва України в енергетичній сфері / В. Саприкін // «Дзеркало тижня», 14 жовтня 2000 р.

Яроценко Олег

короткотермінових поставок (за спотовими угодами) за рахунок зменшення довготермінових (ф'ючерсних) контрактних поставок через відмови від державного регулювання цін і введення доступу третіх осіб (посередників) до газової інфраструктури. Знижується фінансування капіталоємних довготермінових інвестиційних проектів видобутку і транспортування газу та у розвиток газової інфраструктури, бо немає гарантій щодо обсягів постачання, контракти прив'язані до цін спотового ринку, які не є стабільними. Більшість постачальників, бажаючи обмежити ризики, не зацікавлені у твердих контрактах тривалістю понад три роки, що суперечить потребам ГТС у довготермінових контрактних поставках.

Диверсифікація поставок газу шляхом реверсу з європейських держав в Україну відкрила перспективу входження в європейську систему спотової торгівлі газом. Це дозволить залучити європейські компанії в енергетичний сектор України. Близькість до ЄС – це не тільки перевага у швидкому транспортуванні газу, а й перспектива зацікавленості ЄС у купівлі туркменського та іранського газу в Україні.

У складних умовах для диверсифікації джерел постачання природного газу Україні потрібно: розробити власну позицію активної учасниці транснаціональних газотранспортних проектів; брати участь в інтеграційних процесах на різних рівнях міждержавної кооперації. Треба також використати міжнародну практику своп-контрактів, що дасть можливість, використовуючи виробничі й транспортні потужності різних постачальників газу та схеми його постачання, значно розширити джерела надходження газу на принципах його міждержавного заміщення. Це разом із диверсифікацією постачання газу дозволить зменшити витрати на будівництво нових газопроводів та їх експлуатацію[40].

[40] Гораль Л. Т. Теорія і практика реструктуризації газотранспортної системи: монографія / Л. Т. Гораль – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011. − 326 с.

Яроценко Олег

На цей час в Україні можна виділити чотири комплекси підземного зберігання газу: Західний (Передкарпатський), Північний (Київський), Східний (Донецький) і Південний (Причорноморський). Зважаючи на те, що потенційні можливості для створення ПСГ у країнах-споживачах російського газу (Білорусії, Болгарії, Греції, Молдові, Румунії, Угорщині та ін.) значно менші, ніж в Україні, а віддаленість їх від основних джерел видобутку газу і районів розміщення інших ПСГ (напр. Франція) велика, можна з впевненістю говорити про ключову роль ПСГ України в надійному газопостачанні.

Окрім того, Україна спроможна у своїх ПСГ зберігати газ суміжних країн, де газосховищ немає, або вони слабо розвинуті (Молдова, Румунія, Угорщина, Польща, Білорусь). Оскільки комплекс підземного зберігання газу України займає вигідне положення на перетині основних трансконтинентальних і міждержавних газопроводів, він є важливим чинником підтримки високої надійності газопостачання країн і діючим українським коридором транзиту російського газу в Європу, Балканські країни і Туреччину[41]

Таким чином, в сфері транспортування та зберігання газу можна подати декілька рекомендацій:

- спираючись на оновлену програму розвитку галузі, необхідним є відстоювання на міждержавному рівні пріоритетності транзиту природного газу із багатих ресурсами країн Центральної Азії у країни-споживачі газу Центральної та Східної Європи;
- доцільним є використання високого потенціалу з підземного зберігання газу для можливого створення на прийнятних умовах Східноєвропейського газового хабу;
- в підземному зберіганні газу необхідно застосувати енергоощадні технології при експлуатації сховищ[42].

[41] Федутенко А. М. Мережа підземних сховищ газу України – важливий елемент Єдиної системи газопостачання / А.М. Федутенко //Питання розвитку газової промисловості України: Зб. наукових праць. – Вип. ХХХ. – Харків: Укрндігаз, 2002. – 290 с.

[42] Савків Б. П. Деякі питання функціонування газової промисловості України / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://geostrategy.org.ua/images/files%20pdf

Ярошенко Олег

Перспективи співробітництва України та ЄС у створенні газового хабу в Україні чималі. Трейдери матимуть можливість одночасно зберігати 15 млрд. $м^3$ газу за значно нижчими тарифами, ніж у Європі. В перспективі стрімкої розбудови інфраструктури транспортування та зберігання газу – використання газових сховищ України загальною ємністю понад 30 млрд. $м^3$ [43].

Процедура створення газового хабу передбачена законом України «Про ринок природного газу», який визначає правові засади функціонування ринку природного газу, заснованого на принципах вільної конкуренції, належного захисту прав споживачів та безпеки постачання природного газу, а також здатного до інтеграції з ринками природного газу держав – сторін Енергетичного Співтовариства, у тому числі шляхом створення регіональних ринків природного газу. В ньому наведені загальні правила доступу до газотранспортних та газорозподільних систем, газосховищ, установки LNG (стаття 19), зокрема таке: суб'єкти ринку природного газу є рівними у праві на отримання доступу до газотранспортних та газорозподільних систем, газосховищ, установки LNG та на приєднання до газотранспортних і газорозподільних систем [21].

З метою створення Східноєвропейського газового хаба на території України нашою державою мають бути вжиті такі кроки:

1) завершення розробки Плану реформування Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України» відповідно до вимог енергетичного законодавства ЄС та практична реалізація цього Плану;

2) вжиття заходів щодо забезпеченян можливості ПАТ «Укртрансгаз» виконувати в повному обсязі функції та зобовязання незалежного оператора газотранспортної системи;

3) створення нормативно-правових та технологічних умов (модернізація ГТС) для повної синхронізації роботи газотранспортної системи України з газотранспортними системами держав – членів ЄС (насамперд Польщі, Угорщини, Словаччини та Румунії);

[43] Войтів М. Як облаштувати ринок газу / М. Економічна правда, 23 січня 2016 р. / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.epravda.com.ua/columns/2015/10/20/563349/

Яроценко Олег

4) забезпечення нормативно-правових рамок для роботи на території України іноземних компаній, що займаються розробкою та видобутком газу [44], [45].

Обсяги біржової торгівлі газом у Європі наближаються до 40% від загального споживання. Обсяг газових потоків, який значною мірою пов'язаний з ліквідністю біржі має суттєве значення для користувачів торгівельного майданчику. Так, у США до 80% виробників природного газу реалізують ресурс за допомогою хабу/біржі. Іншу частину газової торгівлі займають довгострокові контракти, частка яких невпинно зменшується[46].

Енергетичний хаб - це насамперед біржа, яка займається укладанням угод про купівлю, продаж природного газу, збереження його в підземних сховищах, поставку по трубопроводах.

Спотові майданчики зазвичай формуються в районах з високою концентрацією продавців і покупців газу, наприклад, у вузлах газотранспортної мережі - «хабах». У Великобританії − піонера лібералізації газового ринку в Європі − такими торговими центрами спочатку стали берегові термінали Фергюс і Бектон на вході в основну газотранспортну систему, куди виробники доставляють свій газ з родовищ Північного моря.

До 1996 року сформувався єдиний для всієї Великобританії умовний торговий пункт − Національний Балансуючий Пункт (НБП). З 2003 року почали розвиватися спотові майданчики і в інших європейських країнах.

В даний час в континентальній частині Європи діє сім хабів, дані по яких публікуються: Зебрюгге в Бельгії, TTF в Голландії, ПЕГ у Франції, ПСВ в Італії, NCG і Gaspool - у Німеччині, CEGH в Австрії, а також новий CDG в Іспанії, за яким офіційних даних поки немає. У тісному зв'язку з цими хабами працюють газові біржі - ICE / APX в Лондоні, Powernext в Парижі, APX / NP-Endex в

[44] Михайловська О. В. Актуальні питання розвитку світового ринку природного газу / О. В. Михайловська // Економіка України. 2012. № 10. С. 68-79.

[45] Рамазанов В. Газові «хаби» Європи.Створення східноєвропейського газового хаба. / В. Рамазанов // Економіст. №11. 2014. С. 20-22

[46] «Газовий хаб» зменшить залежність від Росії, але чинна влада його не зробить / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://texty.org.ua/pg/article/ editorial/read/ 46939/5_pytan_pro_gazovu_birzhu_Gazovyj_khab

Ярощенко Олег

Амстердамі і EEx в Лейпцигу. Нижче, в табл. 1.5 наведені короткі характеристики газових хабів Європи.

Таблиця 1.5

Акціонери та зони контролю основних газових хабів

Хаб	Акціонери та газотранспортні системи
NBP, Великобританія	Акціонери: National Grid (100%) Газотранспортна система: Gascade Gas Transport
TTF, Нідерланди	Акціонери: Gasunie (100%) Газотранспортна система: Gasunie
NCG, Німеччина	Акціонери: E.On (35 %), bayernets (20 %), Eni D (15 %), GRTgaz D (15 %), GVS (15 %). Газотранспортна система: E.ON Gastransport, Bayernets, GRTgaz Deutschland, Eni Gas Transport
Zeebrugge, Бельгія	Акціонери: Fluxys (65%), Hubreator (35%) Газотранспортна система: Fluxys
Gaspool, Німеччина	Акціонери: GASCADE, Gastransport Nord, Gasunie Deutschland Transport Services, Nowega, ONTRAS – VNG Gastransport Газотранспортна система: H-Gas Northern Germany, ONTRAS и WINGAS
CEGH, Австрія	Акціонери: OMV Gas & Power (65%), Wiener Boerse AG (20%), Eustream A.S. (15%). Газотранспортна система: OMV, RAG
PSV, Італія	Акціонери: Snam Rete Gas (60%), PSV (40%) Газотранспортна система: Snam Rete Gas
PEG, Франція	Акціонери: TOTAL (65%), GRT Gaz (35%) Газотранспортна система: GDF

NBP і далі залишається найбільшим хабом в Європі, хоча його ліквідність ще складно порівнювати з американським аналогом - Henry Hub. У міру розвитку інших європейських майданчиків частка NBP на ринку поступово знижується - до кінця 2010 року впала до 73%, в порівнянні з 75% роком раніше і 81% двома роками раніше. Загальне співвідношення торгових обсягів до реальних фізичних постачань газу на європейських біржових майданчиках (швидкість відтоку), як один з основних ознак ліквідності, на NBP раніше значно перевершує інші європейські центри і становить від 11 до 15. Хоча останнім часом цей показник в Zeebrugge**,** починає впритул наближатися до NBP (у 2010 році він досяг 10), що говорить про тісний взаємозв’язок цих ринків.

Ярошенко О.Г.

Ціни на континентальних майданчиках зазвичай незначно відрізняються від котирувань NBP, виняток становить лише італійський хаб PSV, де ціни історично завжди були істотно вищими у зв'язку з обмеженістю пропускних спроможностей газотранспортної системи в регіоні і часткової ізольованістю даного хаба від інших європейських майданчиків. В останні роки гравці на європейському газовому ринку прийшли до розуміння того, що ціни в NBP стали надійним орієнтиром для того, щоб включати в нові довгострокові контракти, замість цін на нафтопродукти, індексацію за цінами NBP. Змінюються і фізичні обсяги спотових торгів природним газом: на всіх майданчиках Європи в 2003-2010 роках неухильно збільшувалися, причому якщо до 2007 року спотові торги росли незначними темпами, то в 2009 і 2010 роках на тлі кризи і надлишку пропозиції стався якісний перелом і приріст склав 34 % і 40% відповідно [42].

За підсумками 2016 року фізичні спотові обсяги на всіх континентальних майданчиках і NBP досягли майже 250 млрд. куб. м (47% від загального споживання газу в ЄС-27), причому мова йде саме про торги з реальними поставками, а не про загальні торгові обсяги, які за останній рік також дуже виросли. Зрозуміло, частина цих обсягів могла перепродаватися між самими хабами, тому в чистому вигляді виділити поставки газу зі спотових майданчиків кінцевим споживачам не являється технічно можливим, однак чітка тенденція до помітного збільшення частки споту очевидна.

Низька ліквідність переважної більшості з європейських газових хабів/бірж викликана поганим співвідношенням запропонованих до продажу та фізичних обсягів ресурсу. Висока ліквідність характерна лише для британського NBP (National Balancing Point), який забезпечує 2/3 біржових торгів газом у ЄС.

Україна має хороший шанс створити Східноєвропейський фізичний хаб, цінність якого полягає в можливості зберігання природного газ протягом тривалого часу і використанні його при потребі. Однак реалізація такого сценарію великою мірою залежить від визначення принципів функціонування вітчизняної газової інфраструктури вже у найближчому майбутньому.

Ярошенко Олег

Виходячи із наведеного вище поняття «хаб», газовий хаб в Україні, по суті, вже існує. Але для повноцінної роботи газової біржі потрібна виконання значної кількості умов, а саме[47]:

- встановлення ринково-обґрунтованих тарифів для всіх категорій споживачів;

- перегляд системи та принципів визначення тарифів на транспортування газу (перехід до системи тарифів «вхід-вихід», що передбачає визначення точок входу (видобувні промисли, імпорт, зберігання) і виходу (експорт, споживання, зберігання) з газотранспортної системи. Для кожної такої точки встановлюється вартість входу (виходу) в систему. Передбачається, що всередині ГТС газ з кожної точки входу може бути транспортований до кожної точки виходу);

- забезпечення вільного доступу до газотранспортних мереж та створення незалежного системного оператора ГТС (зараз ці функції виконує ПАТ «Укртрансгаз»);

- збільшення потужності газових сховищ та їх модернізація з метою підвищення можливостей з відбору/закачування (вузькі місця ПСГ, що унеможливлюють значне одночасне збільшення відбору, наприклад, у разі різкого похолодання);

- відсутність дискримінації виробників газу (зрозумілість та прогнозованість політики уряду);

- встановлення та модернізація лічильників газу – перехід від системи обліку обсягу (кубометри) до обліку теплотворності (як правило у мегават-годинах). Саме енергетичні характеристики природного газу (а вони відрізняються в залежності від його походження) визначають цінність газу як палива;

- реорганізація НАК «Нафтогаз України» та відокремлення від неї ПАТ «Укртрансгаз».

[47] Корольчук Ю. Газовый хаб: что это и с чем его едят / [Електронний ресурс] // Режим доступу: Inpress.ua - http://tinyurl.com/nma8jcq; https://www.facebook.com/.../3444604556973

Яроценко Олег

Сьогодні Україна володіє значними вільними обсягами для зберігання газу на західних кордонах. Потужність хабу, який буде вирішувати завдання балансування, зберігання, перерозподілу надходження і поставок газу між Україною і країнами ЄС, може становити близько 20 млрд. кубометрів газу на рік [48]. Його створення здатне задовольнити потреби в балансуванні поставок багатьох європейських країн, насамперед, Польщі, Словаччини, Угорщини та Румунії. Проект зможе використовувати поставки з РФ, європейського спотового ринку, Польщі та інших джерел. Східноєвропейський газовий хаб сприятиме створенню загальноєвропейської гнучкою інфраструктури передачі газу, яка з'єднає Західну, Центральну, Східну Європу і країни Балтії. Також проект сприятиме поглибленню інтеграції газотранспортних мереж України та країн ЄС і посилить значення нашої країни для зміцнення енергобезпеки ЄС[49].

Враховуючи особливості діяльності газозберігаючого підприємства, основного показника – об'єму сховища газу, витрат на його заповнення газом, зберігання й відбір газу та мету функціонування, ми пропонуємо ефективність діяльності підприємства визначати за швидкістю оновлення активного об'єму підземного сховища, тобто частотою закачування і відбору природного газу. Найбільший економічний ефект буде досягатись при умові оптимальних показників закачування і відбору газу за допомогою різниці тисків і без застосування компресорних станцій. Однак досягнення найбільш можливого результату або ефекту можливе при умові використання компресорних станцій для досягнення проектних об'ємів, що в свою чергу збільшить собівартість заповнення сховища, зберігання й відбору газу.

Беручи до уваги особливості функціонування підприємств підземного зберігання газу та ГТС в цілому, ми можемо стверджувати, що вірні управлінські рішення дозволять отримати додатковий ефект, результат від діяльності підприємства підземного зберігання газу, що для України є цілком можливим і

[48] «Нафтогаз» хоче створити східноєвропейський газовий хаб потужністю 20 мільярдів кубів / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.newsru.ua/finance/19dec2014/gazovy_hub.html

[49] Михалевич О. Модернізація газотранспортної системи України / О. Михалевич // Трубопровідний транспорт. 2014. №4. С. 12-14.

Ярошенко Олег

вагомим джерелом наповнення бюджету регіону чи держави, модернізації і розвитку ГТС. Це є можливим завдяки тому, що Україна закачує газу в підземні сховища, для проходження опалювального сезону та гарантування безперебійного транзиту російського газу до країн ЄС, об'ємом не більше 2/3 своїх можливостей[50] [51].

Висновки до розділу 1

1. Проведено аналіз наукових підходів та законодавчо-нормативних документів щодо застосування деривації «сталий розвиток» в економіці держави. Підкреслено значущість концепції зміни взаємодії людства з навколишнім середовищем шляхом інституційних реформ - концепція сталого розвитку, для реалізації якої використовується системний підхід при розгляді триєдиною структуру, що включає економічну соціальну, та екологічну системи, та її вплив на підприємства газотранспортної системи України. Підтверджено, що взаємний зв'язок соціальної та екологічної складових приводить до необхідності збереження однакових прав сьогоднішніх і майбутніх поколінь на використання природних ресурсів. Взаємодія соціальної та економічної складових вимагає досягнення справедливості при розподілі матеріальних благ між людьми й надання цілеспрямованої допомоги бідним прошаркам суспільства. Взаємозв'язок природоохоронної та економічної складових потребує вартісної оцінки техногенних впливів на довкілля.

2. Розглянуто основні положення та завдання «Стратегії Сталого розвитку «Україна – 2020»», які стосуються паливно-енергетичного комплексу, зокрема це забезпечення енергетичної безпеки і перехід до енергоефективного та

[50]Чернова О. Т. Значення підземних сховищ на світовому ринку та тенденції розвитку підземного зберігання газу [Електронний ресурс] / О. Т. Чернова // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2014. № 4. С. 18-25.
[51] Сторчак С. О., Заєць В. О., Савків Б. П. Про концепцію підземного зберігання природного газу в Україні // Нафтогазова галузь. 2013. №4. С. 28-29

Ярощенко Олег

енергоощадного використання та споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій. Основними цілями державної політики у цій сфері є: зниження енергоємності валового внутрішнього продукту (на 20 відсотків до кінця 2020 року) шляхом забезпечення (впровадження) 100 відсотків обов'язкового комерційного обліку споживання енергоресурсів (енергії та палива), переходу до використання енергоефективних технологій та обладнання, зокрема через механізм залучення енергосервісних компаній, реалізації проектів з використанням альтернативних джерел енергії; забезпечення максимально широкої диверсифікації шляхів та джерел постачання первинних енергоресурсів, зокрема нафти, природного газу, вугілля, ядерного палива, нарощування видобутку вітчизняних енергоносіїв; лібералізація ринків електричної і теплової енергії, вугілля та газу, перехід на нову модель їх функціонування; інтеграція енергосистеми України з континентальною європейською енергосистемою ENTSO-E; модернізація інфраструктури паливно-енергетичного комплексу тощо.

3. Наведено основні функції оператора газосховищ та правові, технічні, організаційні і економічні засади функціонування газосховищ природного газу. Акцентовано увагу на основних завданнях підземного зберігання газу, серед яких є покриття сезонної нерівномірності газоспоживання; регулювання пікової (добової, місячної) нерівномірності газоспоживання; додаткове подавання газу споживачам; забезпечення надійності роботи газотранспортної системи шляхом резервування газу; забезпечення надійності експортних поставок газу; створення довгострокових державних резервів газу.

4. Зазначено, що економічні показники різних підземних сховищ газу залежать від календарного часу їх створення, географічного розташування, наземного облаштування, тощо, тому й ефективність підземного зберігання газу залежить від конкретного газового сховища, його технологічних параметрів, характеристик, інфраструктури, тобто собівартості видобування й зберігання продукту і тарифної політики на нього.

5. Наведено коротку характеристику підземних сховищ газу, системи підземного зберігання газу України та європейських країн. Аналізуючи європейський досвід використання ПСГ, у контексті підвищення їх конкурентоспроможності, необхідно в Україні створювати передумови забезпечення надійності майнових гарантій, так як європейські учасники ринку газу завжди намагаються віддавати перевагу європейським провайдерам послуг. Проте висока завантаженість європейських сховищ свідчить про актуальність використання українських підземних сховищ газу в центральноєвропейському регіоні.

6. Підкреслено, що для підтримання рівня високофункціональної газотранспортної системи необхідно формувати рівнонадійну структуру в усіх її ланках: пласт – свердловина – компресорна станція – газопровід. Враховуючи, що інші види енергоносіїв мають обмежені можливості для резервування, виділено переваги підземного зберігання газу як найбільш маневрового, гнучкого і великомісткого виду резервування енергоносіїв взагалі. При цьому не враховано, що в Україні існують сприятливі умови і для подальшого розширення мережі ПСГ, зростання їх активної ємності та добової продуктивності.

7. Окреслені перспективи системи підземного зберігання природного газу в Україні через активізацію розвитку ринку короткотермінових поставок (за спотовими угодами) за рахунок зменшення довготермінових (ф'ючерсних) контрактних поставок через відмови від державного регулювання цін і введення доступу третіх осіб (посередників) до газової інфраструктури; зниження фінансування капіталоємних довготермінових інвестиційних проектів видобутку і транспортування газу та у розвиток газової інфраструктури; використання міжнародної практики своп-контрактів; залучення європейських компаній в енергетичний сектор України; створення газового хабу.

Результати розділу 1 опубліковано в працях автора [13; 15; 22; 29; 30].

Список використаних джерел до розділу 1

1. Біляцький С., Сталий розвиток економіки у процесах соціальних гарантій: міжнародний досвід та українська перспектива/ С. Д. Біляцький // Економічний часопис – XXI. №11-12(1). 2012. С. 6-9.

2. Паливно-енергетичний комплекс України в контексті глобальних енергетичних перетворень. Київ: Українські енциклопедичні знання, 2004. 468с.

3. Технічний паспорт ПАТ «Укртрансгаз» за 2016 рік.

4. Фоміна М.В. Сталий розвиток в умовах глобалізації: протиріччя та чинники / М.В. Фоміна / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://uniep.km.ua/upload-files/7_2011.pdf.

5. Вергун А.М. Концепція сталого розвитку в умовах глобалізації / А.М. Вергун, І.О. Тарасенко // Проблеми економіки організацій та управління підприємствами : Вісник КНУТД. 2014. № 2. С. 207-218.

6. Вебер А. Б. Политика мирового развития: между реальностью глобализации и императивом устойчивости [Текст] / А. Б. Вебер // Полис. Политические исследования. 2003. № 5. С. 38 – 45.

7. Назаретян А. П. Демографическая утопия «устойчивого развития» / А. П. Назаретян // Общественные науки и современность. 1996. № 2. С. 145-152.

8. Федотов А. От стихийного к управляемому устойчивому развитию / А. Федотов // Международная жизнь. 1995. № 7. С. 50-57.

9. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії: навчальний посібник / О. Г. Топчієв. // Одеса: Астропринт, 2001. 560 с., с. 91-93;

10. Державна політика сталого розвитку на засадах «зеленої економіки». Національний інститут стратегічних досліджень / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/1237

11. «Нафтогаз» хоче створити східноєвропейський газовий хаб потужністю 20 мільярдів кубів / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.newsru.ua/finance/19dec2014

Ярошенко Олег

12. Видобуток, споживання та постачання природного газу в Україні / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://iser.org.ua/uploads/images/news/1%20GAZ.jpg

13. Гораль Л. Т. Інноваційна взаємодія суб'єктів господарювання регіону в умовах децентралізації / Л. Т. Гораль, З. А. Мацук, О. Л. Ярошенко // Стратегія інноваційного розвитку економіки: бізнес, наука, освіта: Праці VIII Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків.: НТУ «ХПІ». 2017. 176 с., С. 49-53.

14. Кодекс газосховищ та критерії, згідно з якими до певного газосховища застосовується режим договірного доступу або режим регульованого доступу / Постанова НКРЕ №2495 від 30.09.2015 р. / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://utg.ua/utg/business-info/regulations.html

15. Гораль Л. Т. Візія підземного зберігання природного газу в умовах сталого розвитку / Л. Т. Гораль, О. Л. Ярошенко // Економічний форум. 2017. № 4. С. 4-12.

16. Постанова НКРЕ «Про затвердження Кодексу газосховищ та критеріїв, згідно з якими до певного газосховища застосовується режим договірного доступу або режим регульованого доступу» від 30.09.2015 № 2495 зі змінами і доповненнями на поточний період / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1380-15/page

17. Дудля М.А. Процеси підземного зберігання газу: підручник / М.А. Дудля, Л.М. Ширін, Е.А. Федоренко. // Д.: Національний гірничий університет, 2012. 412 с.

18. Пояснювальна записка БЛВУМГ за 2016 рік.

19. Цілі сталого розвитку 2016-2030 / Представництво ООН в Україні / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsili-staloho-rozvytku

20. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015

Ярошенко Олег

21. Закон України «Про ринок природного газу» [/ [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/329-19

22. Гораль Л. Т. Газовий хаб в Україні: аналіз тенденцій та перспективи створення / Л. Т. Гораль, О. Л. Ярошенко // Сучасний стан, актуальні проблеми та перспективи розвитку обліку, контролю та аналізу: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції до 20-річчя кафедри обліку і аудиту ІФНТУНГ – Івано-Франківськ.:Вид-во ІФНТУНГ. 2016. 289 с., С. 281-283.

23. Крамарев Г. В. Сталий розвиток нафтогазового комплексу та фінансово-організаційні механізми його забезпечення / Г. В. Крамарев, О. О. Лапко // Бізнес Інформ. 2014. № 6. С. 153-159.

24. УТГ сьогодні / [Електронний ресурс] // Режим доступу: // http://utg.ua/utg/about-company/utg-today.html

25. Офіційний сайт НАК «Нафтогаз України, 2018. URL: http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/74B2346ABA0CBC69C22570D80031A365?

26. Нафтогаз опублікував основні показники діяльності газового ринку України за 2016 рік / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.naftogaz.com/www/3/nakweb.nsf/0/ED3D79DE5D4E3F74C22580BC004B47E3?OpenDocument

27. Офіційний сайт ПАТ «Укртрансгаз» / [Електронний ресурс] // режим доступу: http://utg.ua/utg/media/news/2017/09/utg-stored-15-bcm.html

28. Україна комунальна / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/nfografka-balans-gazu-v-ukrajinskih-ta-jevropejskih-gazovih-skhovishhah-51571

29. Використання підземних сховищ у торгівлі природним газом. Європейський досвід для України / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://gazeta.dt.ua/energy_market/vikoristannya-pidzemnih-shovisch-u-torgivli-prirodnim-gazom-yevropeyskiy-dosvid-dlya-ukrayini

Ярошенко Олег

30. Гораль Л. Т. Економічна ситуація на ринку природного газу: стан та перспективи / Гораль Л. Т., Ярошенко О. Л. // Економіко-культорологічне позиціонування України в світовому глобалізованому просторі: тези І Міжнародної науково-практичної конференції. Кошице: видавн. КНУКіМ. 2016. 528 с., С. 17 -181.

31. Гораль Л. Т. Про необхідність застосування зарубіжного досвіду для створення газового хабу в Україні / Л. Т. Гораль, О. Л. Ярошенко // Економіка і менеджмент: сучасні трансформації в епоху глобалізації: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, Modern Transformation of Economics and Management in the Era of Globalization: International Scientific-Practical Conference. Conference Proceedings. Klaipeda: Baltija Publishing. 2016. 352 pages. P. 53-56.

32. Обсяги природного газу у підземних сховищах газу України / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://naftogaz-europe.com/article/ua/gasstorageinjectionukr

33. Гораль Л. Т. Моніторинг кон'юктури ринку газотранспортних послуг/ Л. Гораль // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Нафтогазова енергетика 2013». Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2013

34. В уряді пояснили, чому чинна формула ціни на газ є нежиттєздатною / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2329656

35. Ринок природного газу в Україні - ціна газу / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://geostrategy.org.ua/ua/komentari-ta-ocinki/item/1050-rinok

36. УНИАН / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://economics.unian.net/energetics/2298151-gazprom-podschital-dolyu-rossiyskogo-gaza-na-ryinke-evropyi

37. Енергетичні ресурси та потоки. / За заг. редакцією А. К.Шидловського. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2003. 472 с.

Ярошенко Олег

38. Перспективи диверсифікації джерел постачання енергоносіїв в Україну / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://old.niss.gov.ua/Monitor/mart2009/5

39. Саприкін В. Стан та перспективи міжнародного співробітництва України в енергетичній сфері / В. Саприкін // «Дзеркало тижня», 14 жовтня 2000 р.

40. Гораль Л. Т. Теорія і практика реструктуризації газотранспортної системи: монографія / Л. Т. Гораль //Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011. 326 с.

41. Федутенко А. М. Мережа підземних сховищ газу України – важливий елемент Єдиної системи газопостачання / А.М. Федутенко //Питання розвитку газової промисловості України: Зб. наукових праць. Вип. XXX. Харків: Укрндігаз, 2002. 290 с.

42. Савків Б. П. Деякі питання функціонування газової промисловості України / [Електронний ресурс] // Режим доступу: https://geostrategy.org.ua/images/files%20pdf

43. Войтів М. Як облаштувати ринок газу / М. Економічна правда, 23 січня 2016 р. / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.epravda.com.ua/columns/2015/10/20/563349/

44. Михайловська О. В. Актуальні питання розвитку світового ринку природного газу / О. В. Михайловська // Економіка України. 2012. № 10. С. 68-79.

45. Рамазанов В. Газові «хаби» Європи.Створення східноєвропейського газового хаба. / В. Рамазанов // Економіст. №11. 2014.С. 20-22

46. «Газовий хаб» зменшить залежність від Росії, але чинна влада його не зробить / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://texty.org.ua/pg/article/ editorial/read/ 46939/5_pytan_pro_gazovu_birzhu_Gazovyj_khab

47. Корольчук Ю. Газовый хаб: что это и с чем его едят / [Електронний ресурс] // Режим доступу: Inpress.ua - http://tinyurl.com/nma8jcq; https://www.facebook.com/.../3444604556973

Яроценко Олег

48. «Нафтогаз» хоче створити східноєвропейський газовий хаб потужністю 20 мільярдів кубів / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.newsru.ua/finance/19dec2014/gazovy_hub.html

49. Михалевич О. Модернізація газотранспортної системи України / О. Михалевич // Трубопровідний транспорт. 2014. №4. С. 12-14.

50. Чернова О. Т. Значення підземних сховищ на світовому ринку та тенденції розвитку підземного зберігання / О. Т. Чернова // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2014. № 4. С. 18-25.

51. Сторчак С. О., Заєць В. О., Савків Б. П. Про концепцію підземного зберігання природного газу в Україні // Нафтогазова галузь. 2-13. №4. С. 28-29

Ярошенко Олег

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИКО-ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВ З ПІДЗЕМНОГО ЗБЕРІГАННЯ ГАЗУ

2.1 Аналіз собівартості зберігання природного газу в ПСГ України

В результаті наведеного в розділі 1 даного дослідження аналізу визначене збільшення попиту на природний газ за рахунок його екологічних переваг перед іншими видами енергоносіїв, і технологічним прогресом у зміні ринку газу від регіонального до міжнародного масштабу: природний газ набуває все більшого значення у зв'язку зі збільшенням частки газу в загальному обсязі споживання енергії (в Західній Європі в даний час 23%) і, як очікується, щоб покрити більшу частку теплового використання енергії, як в побутовому (приготуванні їжі, гаряча вода, опалення приміщень, з незначним використанням для кондиціонування повітря), в промисловості (обробки металів, кераміка, приготування їжі і т.д.), а також у виробництві електроенергії, особливо в комбінованому циклі.

У майбутньому попит на газ, як очікується, буде розвиватися більш швидкими темпами, ніж попит на нафтопродукти. В Європі додаткові поставки газу в майбутньому – це вже питання конкуренції між фактичними і потенційними експортерами. У довгостроковій перспективі, перспективи газу є, ще більш багатообіцяючими: газ буде відігравати важливу роль в енергії, створеної в сучасному світі.

Стратегічні рішення для нових поставок газу і зберігання інфраструктури повинні формуватись на значний часовий проміжок, тому що в той час як в короткостроковій перспективі безпека поставок залежить від можливості виконання та наявного трубопроводу і наявного ПСГ, то в довгостроковій перспективі – це функція ліквідації доведених запасів і плановані збільшення обсягів зберігання.

Зберігання забезпечує функцію балансування навантаження, відповідне коливання попиту здійсненню поставок, тобто вона забезпечує баланс між нерегулярним споживанням і стабільнішими ресурсами, особливо в комунальному і комерційному газопостачання, які в значній мірі залежать від річних, сезонних і добових коливань; це підвищує надійність і безпеку газу для країн, що залежать від імпорту в разі політичних подій або технічних проблем, таких як нещасні випадки (переривання транспортних трубопроводів і т.д.) або в разі надзвичайних ситуацій (екстремальних погодних умов і т.д.); він служить корисним інструментом для зберігання газу в періоди відносно низьких цін на газ і можливості використовувати його в періоди високого попиту; а також в якості міжнародної підтримки для третіх країн, які не мають або яким не вистачає потужності ПСГ[52].

Економічна ефективність підземного зберігання газу залежить від технічних і технологічних показників ПСГ, створених на основі виснажених родовищ. До основних параметрів створюваних ПСГ слід в першу чергу віднести кількість експлуатаційно-нагнітальних свердловин та об'єм буферного газу в сховищі, основна функція якого - підтримування необхідного пластового тиску. Очевидно, що якщо для різних реальних ПСГ вказані параметри різні, то і різною повинна бути собівартість зберігання природного газу. Слід відмітити, що економічні показники різних підземних сховищ газу залежать від календарного часу їх створення, географічного розміщення, наземного облаштування, використовуваного компресорного обладнання та ряду інших показників. Побудуємо аналіз витрат ПСГ на дослідженнях Богородчанського та Стрийського виробничих управлінь з підземного зберігання природного газу (відповідно БВУПЗГ та СВУПЗГ)

Можливість використання ПСГ для виконання тих чи інших завдань має опиратись на аналіз витрат на зберігання та собівартості зберігання в окремо

[52] Ярошенко О. Л. Сталий розвиток підприємств підземного зберігання природного газу: шляхи досягнення / О. Л. Ярошенко // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Серія: Економіка та управління у нафтовій і газовій промисловості. 2016. № 2(14) С. 91-97.

взятому сховищі. Тому в розвиток нашого дослідження наведемо аналіз витрат (втрат) на виробничо-технологічні потреби по одному з ПСГ, як чинник найбільшого впливу на ефективність підземного зберігання.

Проведені розрахунки БВУПЗГ за 2013-2017 роки свідчать про збільшення об'єму газу закачаного в пласт, так як його величина має тенденцію до збільшення, зокрема за 2016-2017 роки. Якщо у 2014 році об'єм закачаного газу становив 1,6 млрд. м3, то у 2015-2016 роках можна спостерігати чітко виражену тенденцію до зменшення, оскільки даний показник становив 1,4 і 0,8 млрд. м^3 відповідно, проте у 2017 році об'єм закачаного газу склав 1,4 млрд. м^3. При цьому об'єм відбраного газу на кінець досліджуваного періоду зменшився у порівнянні із початком досліджуваного період і склав 1,1 млрд. м^3. По даних рис. 2.1 можна побачити, що об'єм закачування газу в 2017 році є більшим в порівнянні з 2016р. і знаходиться на рівні 2015 року. За період незалежності України об'єм газу як закачаного, так і відібраного мав не чітко виражену тенденцію (див. рис. 2.1).

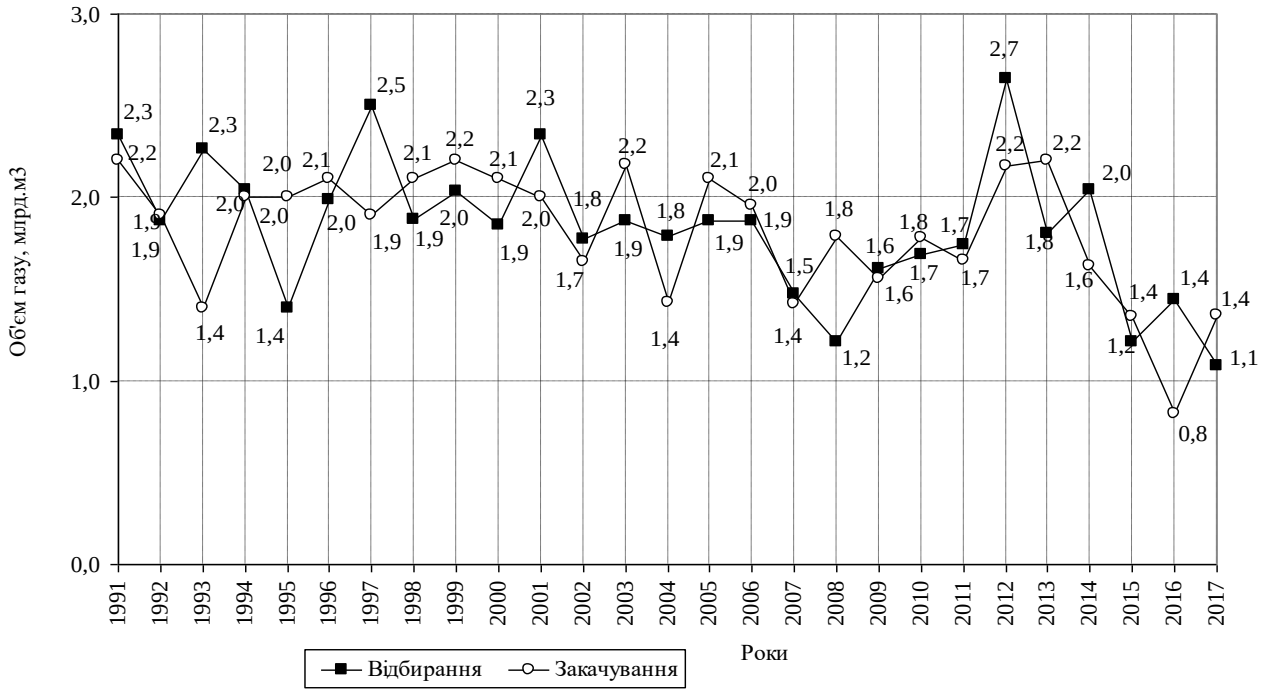


Рис. 2.1. Динаміка закачування та відбирання газу БВУПЗГ за 1991-2017 р.р.

Закачування газу в ПСГ проводилося двома способами: самопливом і з допомогою компресорів. Щомісячну динаміку закачування газу в ПСГ зображено на рис. 2.2.

У 2016 році сезон закачування газу в Богородчанське ПСГ тривав з 19.07.2016р. по 13.10.2016р. Активний об‘єм газу на початок закачування склав 912 331 500 м^3. Пластовий тиск на початок сезону 66,2 ата, а в кінці – 92,1 ата. (невідновлений). За сезон закачано 816 110 710 м^3 газу. Період закачування склав 87 календарних днів. Об'єм активного газу з врахуванням залишку становить 1 728 428 920 м^3.

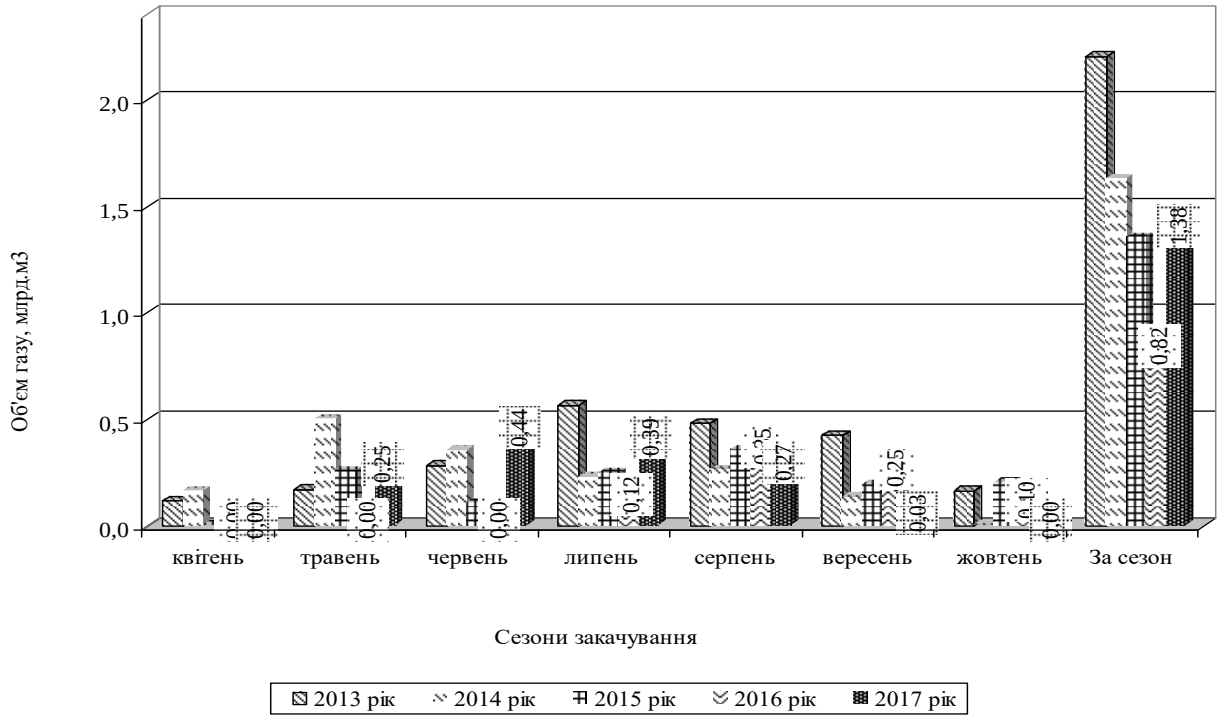


Рис. 2.2 Динаміка закачування газу в БВУПЗГ за 2013-2017 роки

Закачування газу в ПСГ проводилася з допомогою компресорів. (компресора запустили 19.07.2016р.) Закачування газу проводилося газомотокомпресорами МК-8М. В середньому працювало 3 машини, (max 5 ГПА). Максимальна добова продуктивність склала 16 613 тис.м^3. Нагнітання газу в ПСГ відбувалося в стабільному темпі, середньодобова продуктивність у вересні становила 8 млн.м^3/добу, жовтні – 7,5 млн.м^3/добу, що відобразилося на

карті ізобар на кінець сезону закачування, тобто вирівнювання пластових тисків відбувалося вже в під час закачування.

Витрати газу на технологічні операції в період нагнітання у 2016 році − 250 201м^3, витрати паливного газу для КС – 3 890 380 м^3, безповоротні пластові втрати 9 296 м^3 газу.

Безкомпресорним способом у 2017 році ПСГ працювало 57 днів, закачано 788 млн.м^3 газу. Пластовий тиск на початку закачки самопливом становив 48,2 ата, а в кінці – 74,2 ата. Максимальна добова продуктивність в цей період склала 24 547 тис.м^3.

Компресорним способом у 2017 році ПСГ працювало 56 діб (компресора запустили 11.07.2017р.), за цей період закачано 576 млн.м^3 газу. Закачування газу проводилося газомотокомпресорами МК-8М. В середньому працювало 2 машини, максимально – 4 машин. Пластовий тиск на початку закачування компресорним способом становив 74,2 ата, а в кінці закачки – 93,6 ата. Максимальна добова продуктивність в цей період склала 15 109 тис.м^3.

При закачуванні газу в БВУПЗГ за досліджуваний період найістотнішу частку серед усіх витрат на виробничо-технологічні потреби було витрачено на паливний газ на різні види робіт, де найбільшу частку серед цих статей було витрачено паливного газу на роботу ГПА, паливного газу на роботу котелень та котлів опалення, АГВ, а найменшу частку було витрачено паливного газу на паливний газ установок підігріву газу (ПГА).

При цьому слід відмітити, що жодних витрат паливного газу на роботу електростанцій власних потреб, установок БРІ (осушення газу), газу ГФУ (газофакельна установка) БВУПЗГ не понесло за 2014-2016 роки, винятком став 2017 рік.

Протягом 2015-2016 років БВУПЗГ зазнало деяких змін щодо використання паливного газу на різні види робіт, зокрема, їхня величина зменшилася на 2770181 м^3, що спричинено зменшенням витрат газу на роботу ГПА на 40,79 % та відсутністю витрат паливного газу установок підігріву газу

Ярошенко Олег

(ПГА) у 2016 році. Отож, фактично за 2014-2016 роки БВУПЗГ понесло витрати та втрати паливного газу за трьома основними статтями:

- паливний газ на роботу ГПА;

- паливний газ установок підігріву газу (ПГА);

- паливний газ котелень та котлів опалення, АГВ (рис. 2.3). А у 2017 році також складовими елементами стали витрати паливного газу установок БРІ, ГФУ.

В загальному підсумку слід зазначити, що на БВУПЗГ структура витрат та втрат газу при його закачуванні свідчить про те, що протягом досліджуваного періоду їх нормативне значення не відповідає фактичному. А загальна величина витрат та втрат при закачуванні газу суттєво зменшилася.

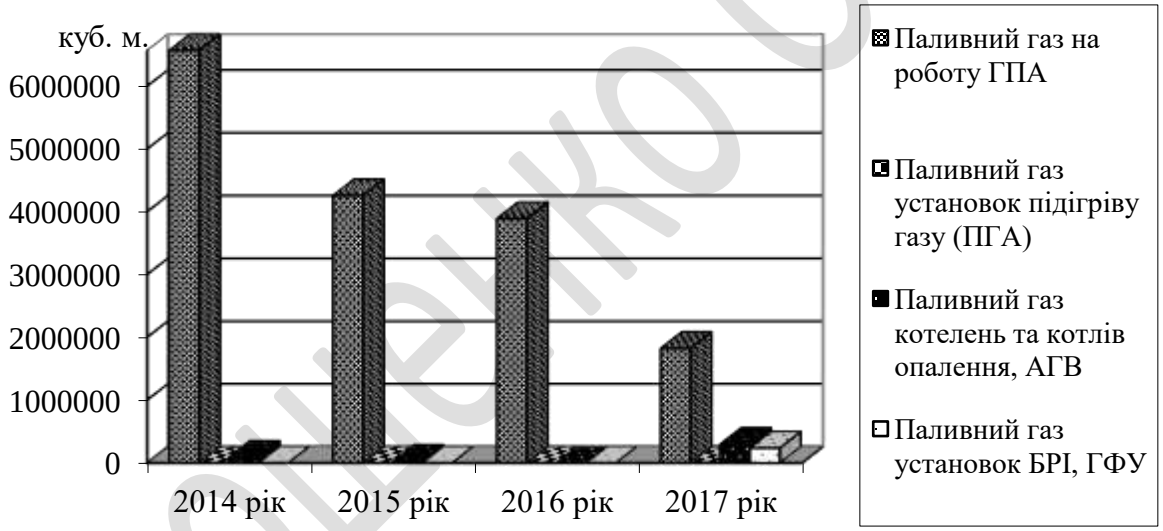


Рис. 2.3. Структура витрат та втрат при закачуванні обсягів паливного газу на різні види робіт БВУПЗГ за 2014-2017 роки

По відбору газу БВУПЗГ за досліджуваний період було витрачено на паливний газ на різні види робіт у 2014 році на 740732 м^3, де найбільшу частку серед цих статей було витрачено паливного газу на роботу котелень та котлів опалення, АГВ – 383721 м^3, паливного газу ГФУ – 263414 м^3, а найменшу частку було витрачено паливного газу на установку підігріву газу (ПГА) – 5590 м^3.

Ярошенко Олег

Протягом 2015-2016 років БВУПЗГ зазнало деяких змін щодо відбору паливного газу на різні види робіт, зокрема, їхня величина зменшилася на 292116 м^3. А за 2017 рік з підземного сховища відібрано 1077,6 млн м^3 газу

Відбір з сховища здійснювався спочатку самопливом шляхом переключення на вхід КС-Богородчани, потім КС-7, а 06.02.2017 р. був запущений в роботу на відбір компресорний цех БВУПЗГ, вперше в історії підприємства (КС-БПСГ працювало тільки на закачку), так як виникла ситуація повної зупинки ПСГ через вирівнювання тисків на виході з сховища і тиску газопроводу (здійснити наступне переключення згідно режимів на вхід КС-Долина з тиском 37 ат. не було можливості).

Витрати газу на технологічні операції за сезон відбору газу склали 1014538 м^3, безповоротні пластові втрати – 13652 м^3, витрати паливного газу для КС-1824336м^3.

Загалом з 2013 року динаміка витрат газу на технологічні операції Богородчанського ПСГ мала чітко виражену тенденцію до зменшення, проте на кінець досліджуваного періоду дана величина у порівнянні із 2016 роком збільшилася (рис. 2.4).

Витрати газу на виробничо-технологічні потреби (разом з витратами паливного газу ГКС та безповоротними пластовими втратами) в період відбору 2017р. – 2733481,00 м^3, (що становить 0,25% від кількості газу відібраного з пласта) (рис. 2.5).

Витрати газу на виробничо-технологічні потреби (разом з витратами паливного газу КС та безповоротними пластовими втратами) в період нагнітання у 2017 році становлять 2 294 891 м^3 (що складає 0,17% від кількості газу закачаного до ПСГ).

Аналіз даних табл. 2.1, показує суттєве зменшення витрат газу на виробничо-технологічні операції під час закачування газу в ПСГ 2017 року.

Ярошенко Олег

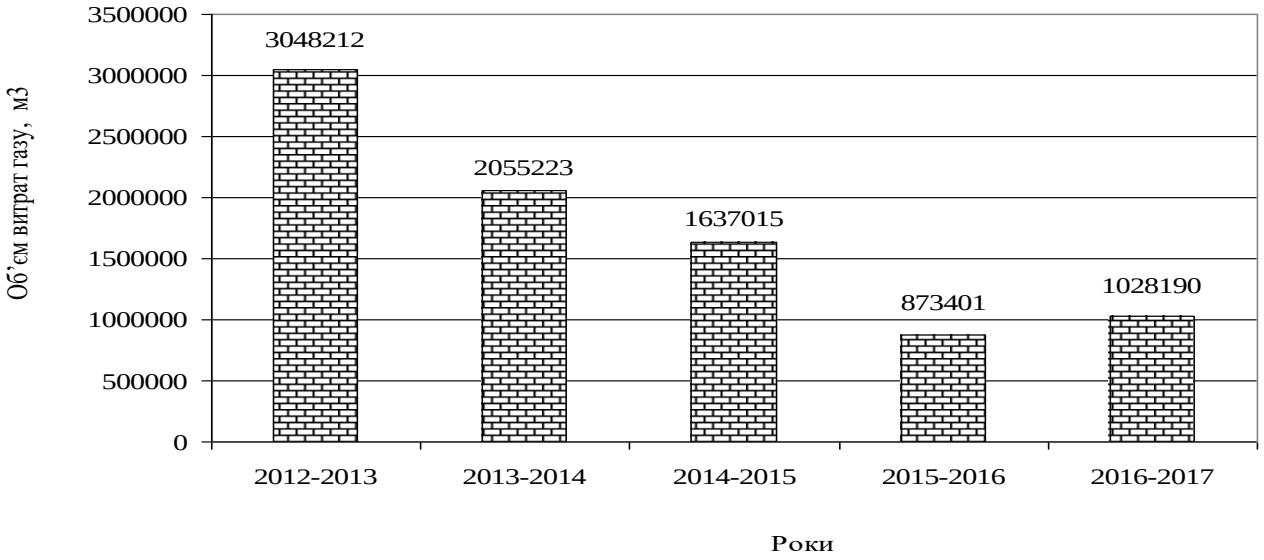


Рис. 2.4. Динаміка витрат газу на технологічні операції Богородчанського ПСГ за 2013-2017 роки

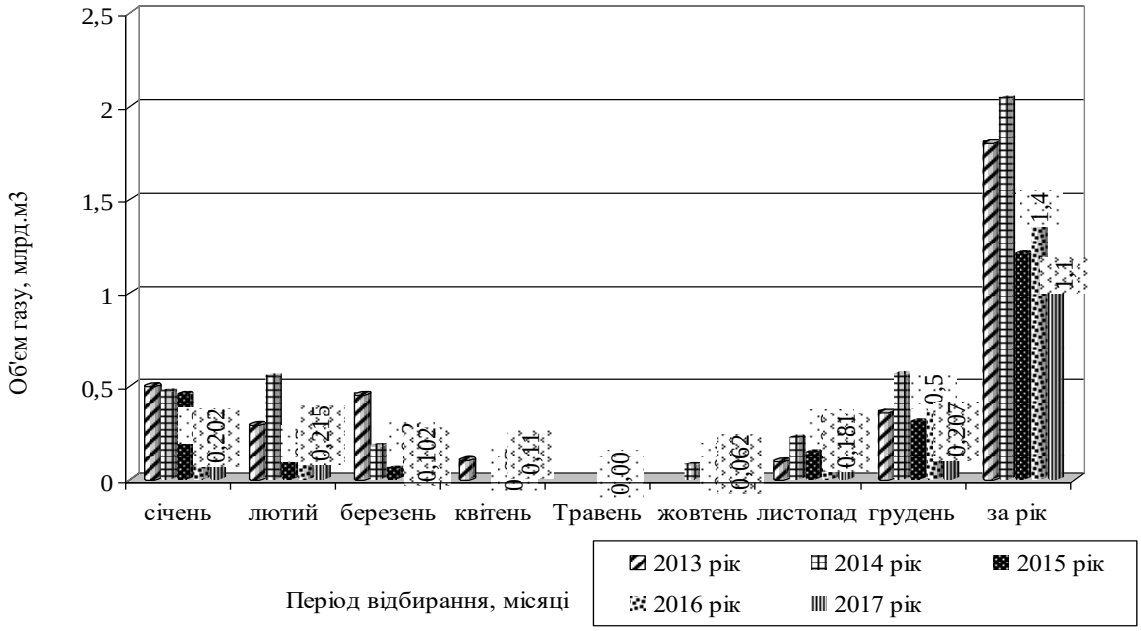


Рис. 2.5. Динаміка відбирання газу БВУПЗГ за 2013-2017 роки

Як свідчить аналіз табл. 2.1, витрати газу в 2017р. є найбільшими за останні роки, оскільки в 2017 році вперше були запущені на відбір ГМК КС Богородчанського ПСГ і витрати газу на виробничо-технологічні потреби збільшилися на витрати паливного газу, тобто на 1824336 м^3.

При цьому динаміка фактичних об'ємів відбирання Богородчанського ПСГ за останні 5 років вказує на нечітко виражену тенденцію, яка на кінець досліджуваного період у порівнянні із 2016 роком зросла (рис. 2.6).

Таблиця 2.1

Порівняння питомих витрат газу БВУПЗГ ПАТ за 2013 - 2017 роки

Показники		Роки					Середнє значення за 5 років
		2013	2014	2015	2016	2017	
Відбір	відбір з пласта м^3	1802996640	2035820370	1206745270	1437628980	1077589260	1512156104
	витрати м^3	2479923	2265511	1125764	983160	2733481	1917568
	Витрати %	0,14	0,11	0,09	0,07	0,25	0,13
	витрати м^3/ 1000 м^3	1,38	1,11	0,93	0,68	2,54	1,33
Закачування	взято з газопроводу м^3	2212912206	1639856780	1357955977	820247297	1366090881	1479412628
	витрати, м^3	8864716	7578080	4787007	4149877	2294891	5534914
	витрати, %	0,40	0,46	0,35	0,51	0,17	0,38
	витрати м^3/ 1000 м^3	4,01	4,62	3,53	5,06	1,68	3,78
Всього	Загальна транспортна робота по ПСГ	4015908846	3675677150	2564701247	2257876277	2443680141	2991568732
	Витрати за рік м.куб	11 344 639	9 843 591	5 912 771	5 133 037	5 028 372	7452482
	Витрати за рік, %	0,28	0,27	0,23	0,23	0,21	0,24
	Витрати за рік м^3/1000м^3	2,82	2,68	2,31	2,27	2,06	2,43

У загальній структурі витрат та втрат кожного ПСГ найбільшу частку займає величина паливного газу на роботу різних видів (див. табл. 2.2), зокрема, 84,57 %, а на інші статті витрат та втрат припадає значно менша частка (табл. 2.3).

Ярошенко Олег

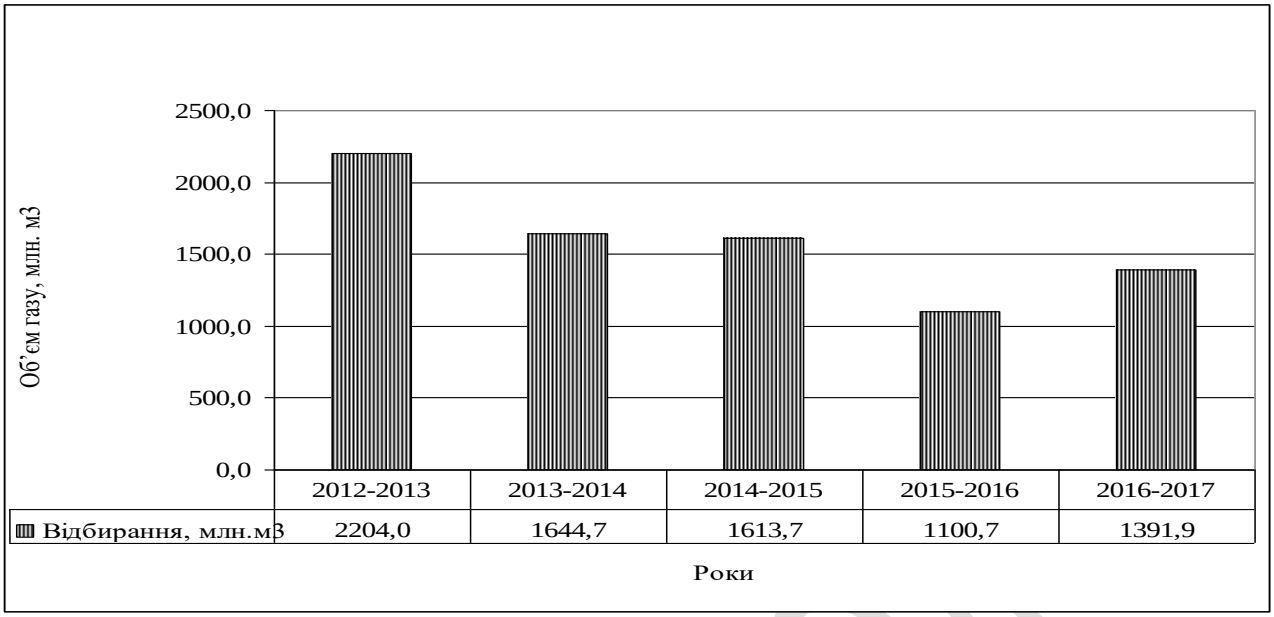


Рис. 2.6. Динаміка фактичних об'ємів відбирання Богородчанського ПСГ за 2013-2017 роки

Зокрема, величина витрат та втрат на продувку шлейфів, газопроводів-відгалуджень, технологічних комунікацій – 4,53 %, на продувку свердловин (очищення вибою, інтенсифікація) – 4,14 %, на продування ПВТ (ПУ, ФС та інших апаратів) займає у загальній структурі 2,64 %, при капітальному ремонті (глушіння, освоєння) свердловин – 1,48 %, при виконанні планових вогневих і газонебезпечних робіт – 1,47 %, а всі інші статті займають значно меншу частку, що становить менше 1% (табл. 2.2), а величина деяких з них є наближеною до нуля, що свідчить про те, що ПСГ за 2016 рік не здійснювало витрат по всіх статтях витрат та втрат.

Таблиця 2.2

Структура витрат та втрат паливного газу ПСГ на різні види робіт за 2016 р.

№ з/п	Статті витрат та втрат паливного газу на роботу	Всього, натур. од. вим.	Всього, %
1	- ГПА	3 890 380	89,66
2	- електростанцій власних потреб	0	0,00
3	- установок підігріву газу	4 463	0,10
4	- установок БРІ (осушення газу)	40 361	0,93
5	- ГФУ («спалювання» промстоків)	116 328	2,68
6	- котелень та котлів опалення, АГВ	287 466	6,63
7	Всього, абс. од. вим.	4 338 998	100,00
8	Всього, відн.од. вим.	100,00	0,00

Таблиця 2.3.

Загальна структура статей витрат та втрат по ПСГ за 2016 р.

№ з/п	Статті витрат та втрат	Всього, абс. знач.	Всього, відн. знач.
1	Паливний газ на роботу різних видів	4 338 998	84,57
2	Хімлабораторії, мехмайстерні і т.п.	3 326	0,06
3	При виконанні планових вогневих і газонебезпечних робіт	75 191	1,47
4	Газ, випущуваний при випробуванні КАЗ, при планових пусках, зупинках і зміні режимів КС, ГЗП, ГРС	17 771	0,35
5	При проведенні ГВ та ВО ПВ, ФС, інших ПВТ і апаратів	1 726	0,03
6	При роботі пневмогідроприводів кранів	617	0,01
7	При настроюванні, опробуванні запірної, запобіжної і регулюючої арматури	39	0,00
8	На продувку шлейфів, г/п-відгалуджень, технологічних комунікацій	232 498	4,53
9	На продування ПВТ (ПУ, ФС та інших апаратів)	135 484	2,64
10	На продувку свердловин (очищення вибою, інтенсифікація)	212 611	4,14
11	При капітальному ремонті (глушіння, освоєння) свердловин	75 831	1,48
12	Газ, випущений з МКП свердловин	30	0,00
13	При геофізичних дослідженнях	10 515	0,20
14	При обслуговуванні КВПіА	181	0,00
15	Інші виробничо-технологічні витрати	0	0,00
16	Безповоротні пластові втрати	24 948	0,49
17	Газ, випущений через сальникові ущільнення штоків ГМК	767	0,01
ВСЬОГО по статтях,		5 130 533	100,00
- в тому числі: технологічні витрати і втрати		1 240 153	24,17

Дані табл. 2.3 свідчать також про те, що величина технологічних витрат і втрат серед їх сукупної величини займає понад 24%.

Отож, експлуатація Богородчанського ПСГ за досліджуваний період відбувалась в межах затверджених технологічних показників, роботи з контролю за експлуатацією проводились згідно регламенту, порушення герметичності газового покладу не зафіксовано, загазованість приповерхневих вод та повітря знаходиться в межах дозволених нормативних величин. Проведені роботи вказують на високу ступінь герметичності Богородчанського ПСГ. В цілому стан пластової системи та технічний стан експлуатаційних свердловин дозволяють Богородчанському ПСГ виконувати покладені завдання для забезпечення стабільної роботи газотранспортної системи УМГ «Прикарпаттрансгаз».

Ярошенко Олег

Аналіз витрат (втрат) паливного газу здійснено з метою відображення впливу їх величини на собівартість зберігання природного газу в ПСГ та пошуку шляхів її зменшення.

Як видно з рис. 2.7, у 2016 році найбільшу частку в собівартості зберігання природного газу в ПСГ займали витрати на амортизацію та матеріальні витрати. Зменшення цих витрат призведе і до зменшення собівартості. Це можливо, зокрема, з використанням наступних заходів:

1) техніко-технологічних, до яких відносяться технічні, технологічні, режимні;

2) організаційно-економічних, серед яких виділяються організаційно-управлінські та економічні.

Технічні заходи можна задіяти за рахунок покращення технологічного стану обладнання. Технологічні пов’язані з оптимальним розподіленням навантаження між елементами ПСГ: компресорною станцією і газопроводами. До режимних заходів відноситься оптимізація режимів роботи сховища в період закачування і відбору чи лінійних ділянок.

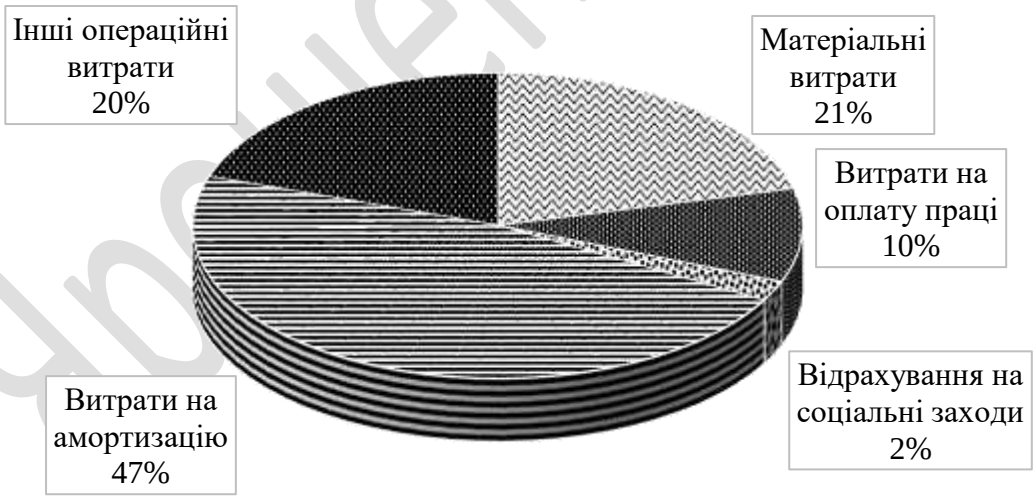


Рисунок 2.7 – Собівартість реалізації робіт і послуг ПСГ в 2016 році

Джерело: [Пояснювальна записка УМГ]

Там, де технологічні шляхи зменшення собівартості вичерпують себе чи потребують значних фінансових витрат, доцільно використовувати

ященко Олег

організаційно-економічні, котрі в більшості випадків є маловитратними. Сюди можна віднести: організаційно-управлінські, що пов'язані із побудовою оптимальної структури управління процесом зберігання та енерговитратами; соціально-економічні реалізуються через фінансову, кадрову політику підприємства та стимулювання, а також відображають якість використання наукового підходу до створення програм оптимізації використання активного об'єму підземного сховища природного газу[53].

Аналіз структури собівартості на Богородчанському БВУПЗГ свідчить про те, що за 2014-2017 роки вона була видозміненою. Зокрема, за 2014-2017 роки витрати на транспортування природного газу магістральними трубопроводами та на зберігання природного газу БВУПЗГ (Додаток А) збільшилися на 196335 тис. грн., що спричинено зростанням величини постійних витрат, серед яких: витрати на амортизацію, матеріальні витрати та інші операційні витрати.

Так як за підсумками всього досліджуваного періоду найбільший вплив на структуру собівартості газу мала величина витрат на амортизацію, то слід зазначити, що у її структурі найбільшу частку склала амортизація основних засобів, інших необоротних матеріальних активів і нематеріальних активів протягом всього досліджуваного періоду. Дані табл. 2.4 свідчать про те, що величина витрат на амортизацію збільшилася на 143268 тис. грн., що спричинено збільшенням величин амортизації основних засобів (142749 тис.грн.) і зносу інших необоротних матеріальних активів (535 тис. грн.), що свідчить про зростання витрат на амортизацію на 1007,79%.

Відтак, протягом досліджуваного періоду спостерігається неоднозначна ситуація, так як за 2014-2015 роки величина собівартості газу збільшилася на 325606 тис. грн., а в наступні роки поступово зменшувалася, зокрема протягом 2016 року зменшилася на 105893 тис. грн., що спричинено впливом величини

[53] Ярошенко О. Л. Щодо оцінювання рівня витрат підприємств з підземного зберігання природного газу / О. Л. Ярошенко // Стратегії сталого розвитку: Матеріали X міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2017. 104 с., С 100-103.

Ярошенко Олег

витрат на амортизацію, і у 2017 році також зменшилася, проте за весь досліджуваний період собівартість зросла на 152,24 %. (рис. 2.8).

Таблиця 2.4

Статті витрат на амортизацію при транспортуванні природного газу магістральними трубопроводами та при зберіганні газу БВУПЗГ за 2014-2017 р.

Стаття	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	Відхилення	
					абсолютне 2017-2014, тис. грн.	відносне, 2017/2014, %
Витрати на амортизацію	14216	315334	164196	157484	143268	1107,79
Амортизація основних засобів	14112	315094	163881	156861	142749	1111,54
Знос інших необоротних матеріальних активів	87	227	312	622	535	714,94
Амортизація нематеріальних активів	17	13	3	1	-16	5,88

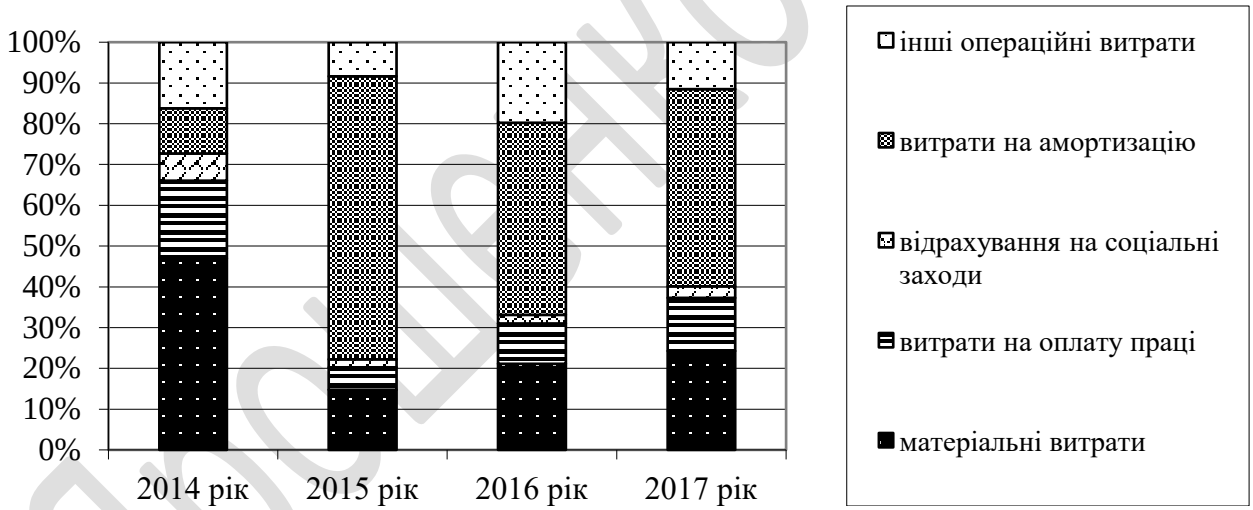


Рис. 2.8. Структура собівартості газу БВУПЗГ за 2014-2017 роки, %

У структурі собівартості газу у 2014 році найбільшу частку займали величини матеріальних витрат – 47,04 % та витрат на оплату праці – 18,99 %, а найменшу частку – витрати на відрахування на соціальні заходи, так як становили лише 6,71 %. У 2015 році спостерігалася дещо інша ситуація, так як найбільш вагомий вплив мала величина витрат на амортизацію – 69,37 % та матеріальних витрат – 14,73 %, а найменшу – відрахування на соціальні заходи

Ярошенко О.Г.

(1,98 %). Дана тенденція спостерігалася і у 2016 році. У 2017 році дещо меншу частку займали інші операційні витрати, але дещо більшу − витрати на оплату праці (13,10 %) і матеріальні витрати (24,23 %) (табл. 2.5).

Структура матеріальних витрат (табл. 2.6) свідчить про те, що найбільшу частку становили витрати сировини та матеріалів, які за 2014-2017 роки збільшилися на 16176 тис. грн., тобто на 31,12 %. Тенденція до збільшення за досліджуваний період пояснюється збільшенням статті витрат газу на виробничо-технологічні потреби на 16077 тис. грн. та інших витрат – 99 тис. грн. Також чималий вплив на структуру матеріальних витрат мала величина витрат палива й енергії, так як збільшилась за 2014-2017 роки на 1754 тис. грн., інших матеріальних витрат – 219 тис. грн. і незначну частку спричинила збільшення величина витрат запчастин (6 тис. грн.). Загалом величина матеріальних витрат за 2014-2017 роки збільшилася на 29,93 % (рис. 2.9).

У структурі інших операційних витрат (Додаток Б) найбільш вагомий вплив на формування собівартості газу мали витрати на ремонт, величина яких за 2014-2017 рр. збільшилася на 6247 тис. грн., витрати на виконання робіт за господарськими договорами також збільшилися на 2557 тис. грн., витрати на послуги зв’язку – на 1678 тис. грн., витрати на податки та збори – на 531 тис. грн., витрати на охорону об’єктів – на 1715 тис. грн., витрати по контролю за експлуатацією ПСГ – на 2986 тис. грн., а також інші витрати, які також збільшилися на 489 тис. грн. В загальному підсумку, зважаючи на збільшення вище зазначених складових, інші операційні витрати у 2017 році у порівнянні із 2014 роком збільшилася на 78,53% (16446 тис. грн.), хоча у порівнянні із попередніми роками стрімко зменшилася (рис. 2.10).

Ярошенко Олег

Таблиця 2.5

Основні складові собівартості газу БВУПЗГ за 2014-2017 роки

Стаття	2014 рік		2015 рік		2016 рік		2017 рік		відхилення 2016/2017	
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Собівартість реалізації робіт і послуг	128967	100,00	454573	100,00	348680	100,00	325302	100,00	196335	252,24
Матеріальні витрати	60662	47,04	66965	14,73	73581	21,10	78817	24,23	18155	129,93
Витрати на оплату праці	24489	18,99	25164	5,54	34480	9,89	42616	13,10	18127	174,02
Відрахування на соціальні заходи	8658	6,71	8995	1,98	7456	2,14	8997	2,77	339	103,92
Витрати на амортизацію	14216	11,02	315334	69,37	164196	47,09	157484	48,41	143268	1107,79
Інші операційні витрати	20942	16,24	38115	8,38	68967	19,78	37388	11,49	16446	178,53

Яроценко Олег

Таблиця 2.6

Структура матеріальних витрат на транспортування природного газу магістральними трубопроводами і на зберігання природного газу БВУПЗГ за 2014-2017 роки

№п/п	Стаття	2014 рік		2015 рік		2016		2017 рік		відхилення, 2017/2014	
		тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Матеріальні витрати	60662	100,0	66965	100,0	73581	100,0	78817	100,00	18155,00	129,93
1	Витрати сировини та матеріалів	51986	85,70	57810	86,33	63748	86,64	68162	86,48	16176,00	131,12
1.1	Газ на виробничо-технологічні потреби	51462	84,83	57486	85,84	63207	85,90	67539	85,69	16077,00	131,24
1.2	Інші витрати	524	0,86	324	0,48	541	0,74	623	0,79	99,00	118,89
1.2.1	Сировина та матеріали	79	0,13	102	0,15	225	0,31	227	0,29	148,00	287,34
1.2.2	Реагенти	445	0,73	222	0,33	316	0,43	396	0,50	-49,00	88,99
2	Витрати палива й енергії	8377	13,81	8542	12,76	9221	12,53	10131	12,85	1754,00	120,94
2.1	Витрати на електроенергію	6096	10,05	6008	8,97	6325	8,60	7349	9,32	1253,00	120,55
2.2	Паливно-мастильні матеріали	2281	3,76	2534	3,78	2896	3,94	2782	3,53	501,00	121,96
3	Витрати будівельних матеріалів	0	0,00	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
4	Витрати запчастин	2	0,00	6	0,01	7	0,01	8	0,01	6,00	400,00
5	Інші матеріальні витрати	297	0,49	606	0,90	605	0,82	516	0,65	219,00	173,74
5.1	Канцтовари	13	0,02	17	0,03	16	0,02	18	0,02	5,00	138,46
5.2	МШП та інші матеріальні витрати	284	0,47	589	0,88	589	0,80	498	0,63	214,00	175,35

Ярошенко Олег

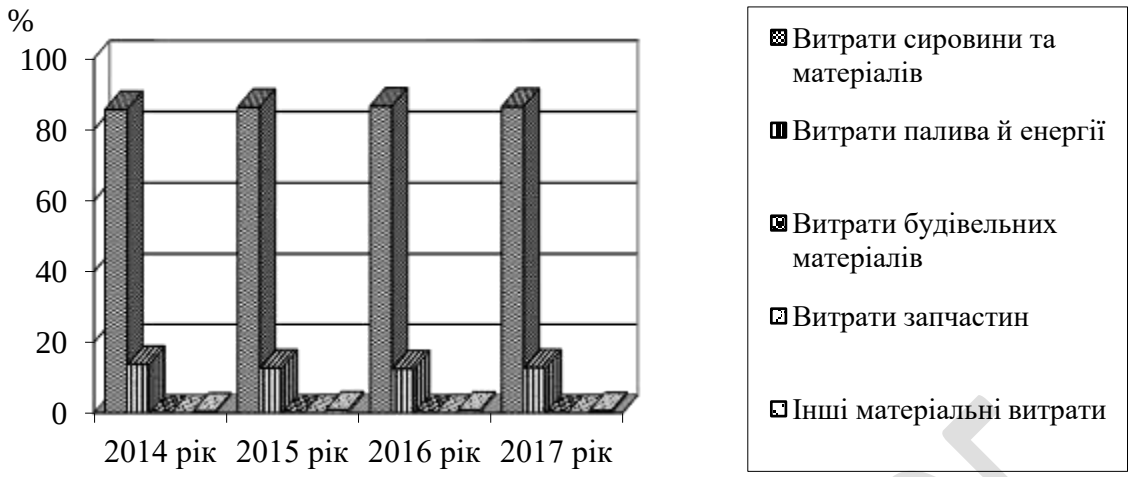


Рис. 2.9. Матеріальні витрати на природний газ БВУПЗГ за 2014-2016 рр.

Дані рис. 2.10 свідчить про найбільш вагомий вплив на зміну величини інших операційних витрат таких складових як:

- витрати на ремонт;
- витрати на виконання робіт за господарськими договорами;
- витрати по контролю за експлуатацією ПСГ;
- витрати на послуги зв’язку.

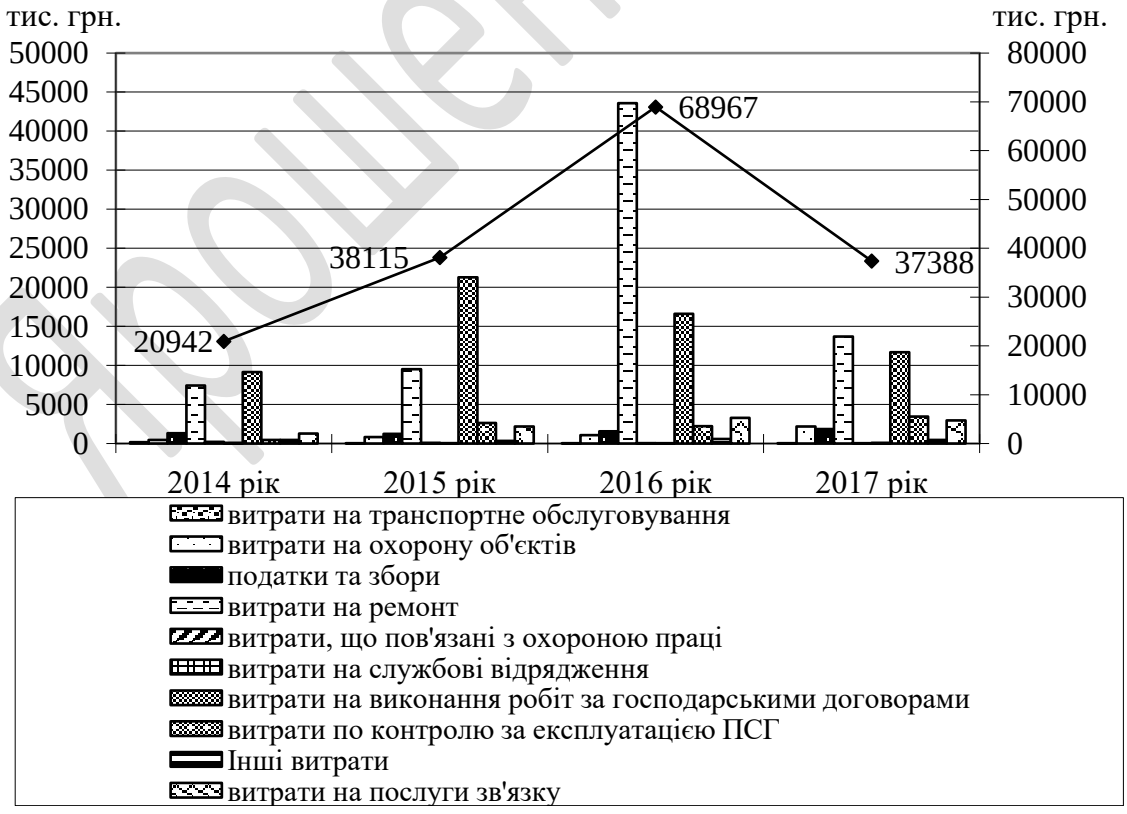


Рис. 2.10. Інші операційні витрати газу БВУПЗГ за 2014-2017 рр.

Ященко Олег

Отож, вище зазначене свідчить про те, що собівартість на транспортування природного газу магістральними трубопроводами та на зберігання природного газу БВУПЗГ за 2014-2017 роки збільшилась більше, як у 2,5 рази, хоча починаючи із 2015 року має чітко виражену тенденцію до зменшення (рис. 2.11).

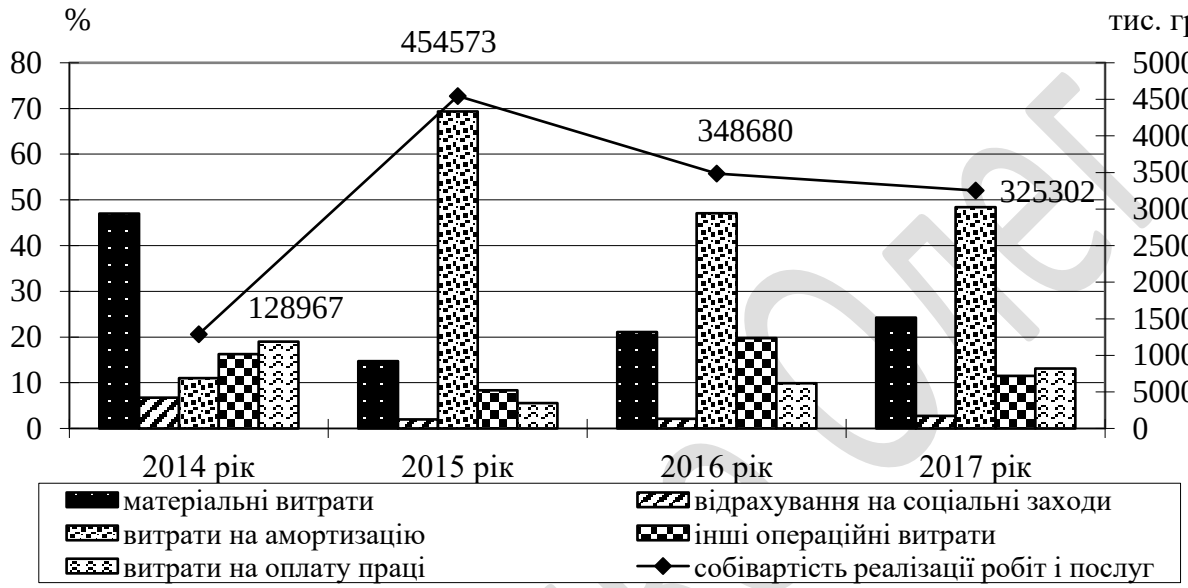


Рис. 2.11. Собівартість транспортування природного газу магістральними трубопроводами і зберігання природного газу БВУПЗГ за 2014-2017 роки

Проведені розрахунки свідчать, що зменшення собівартості газу можливе за рахунок зменшення постійних витрат. Зокрема, дані рис. 2.9 вказують на те, що хоча за 2014-2015 роки величина собівартості газу збільшилась на 325606 тис. грн., але при зменшенні величини постійних витрат (витрат на амортизацію на 151138 тис. грн.) собівартість зберігання газу за 2016 рік зменшилась на 105893 тис. грн., у 2017 році також мала тенденцію до зменшення, що в загальному підсумку за 2014-2017 роки спричинило зростання собівартості на 152,24 %, тобто на 196335 тис. грн.

Щодо діяльності Стрийського ВУПЗГ[54], то наведемо дещо коротший аналіз, так як результати мають схожу динаміку.

[54] Технічний паспорт СВУПЗГ за 2013-2016 роки

Стрийське виробниче управління підземного зберігання газу (надалі СВУПЗГ) створене шляхом реорганізації Стрийського управління підземного зберігання газу дочірнього підприємства «Львівтрансгаз» акціонерного товариства «Укргазпром». СВУПЗГ має загальнодержавну форму власності.

До складу СВУПЗГ входить 17 служб і груп (Додаток В).

Основні характеристики частини газотранспортної системи, яку експлуатує СВУПЗГ наведено у таблиці 2.7.

Табиця 2.7

Основні характеристики частини газотранспортної системи, яку експлуатує СВУПЗГ за 2013-2016 роки

№ п/п	Параметри ГТС	Одиниця виміру	Кількість				Відхилення	
			2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	абсолютне, +_	відносне, %
1	Довжина газопроводів (у однонитковому обчисленні), всього в тому числі:	км	122,558	170,009	170,009	170,009	47,451	138,72
1.1	- магістральних газопроводів	км	97,221	97,221	97,221	89,421	-7,8	91,98
1.2	- газопроводів-відводів	км	18,141	18,141	18,141	17,231	-0,91	94,98
1.3	- розподільних газопроводів з тиском до 1,2 МПа	км	7,196	54,647	54,647	63,375	56,179	880,70
2	Кількість газорозподільних станцій (ГРС)	шт.	5	5	5	5	0	100,00
3	Пропускна здатність ГТС:							
3.1	- на вході	млрд.м^3/рік	8,042	8,042	8,042	8,042	0	100,00
3.2	- на виході	млрд.м^3/рік	7,992	7,992	7,992	7,992	0	100,00
4	Кількість компресорних станцій (компресорних цехів)	КС (КЦ)	3 (7)	3 (7)	3 (7)	3 (7)	0	100,00
5	Кількість газоперекачувальних агрегатів	шт.	48	48	48	48	0	100,00
6	Потужність компресорних станцій	мВт	344	344	344	344	0	100,00
7	Кількість підземних сховищ газу	шт.	2	2	2	2	0	100,00
8	Активна ємкість ПСГ	млн.м^3	18950	18950	18950	18950	0	100,00
9	Облікова чисельність працівників	осіб	497	498	458	458	-39	92,15

Ярошенко Олег

Основні техніко-економічні показники роботи СВУПЗГ представлено у Додатку Г.

Проведені розрахунки вказують на те, що за 2012 – 2016 роки на СВУПЗГ надходження газу зменшилося на 956,39 млн. м^3 ,тобто на 17,9%. На зменшення даної величини мало вплив надходження газу від ГПУ «Полтавагазвидобування», від УМГ «Прикарпаттрансгаз» та від Бібрського ЛВУ МГ, хоча від Опарського ВУПЗН і Дашавського ВУПЗГ спостерігається тенденція до збільшення (див. рис. 2.12).

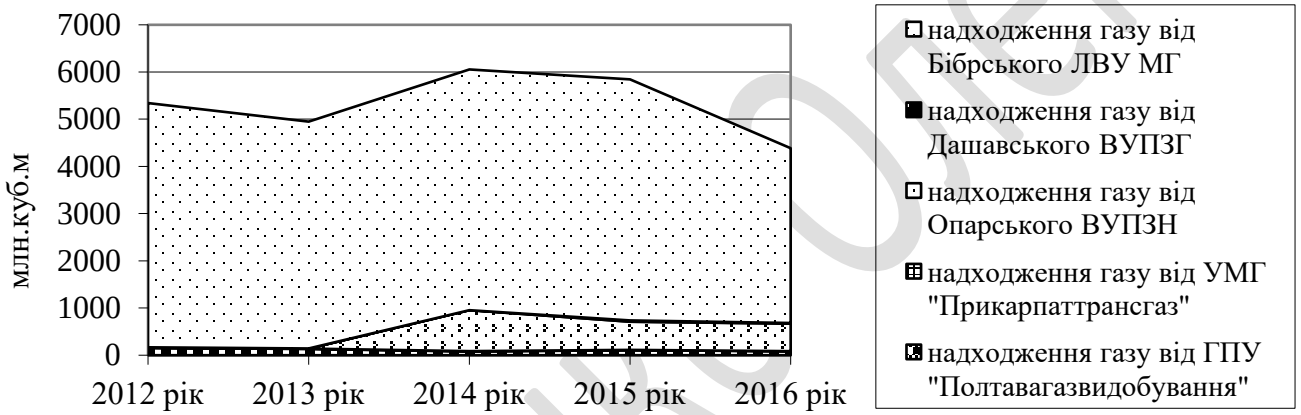


Рис. 2.12. Динаміка надходження для СВУПЗГ за 2013-2016 рр., млн. м^3

Згідно проведених розрахунків, власні потреби і втрати газу за досліджуваний період зменшилися на 37,21%, при запланованих 36,6%. Витрати теплоенергії також мали відповідну тенденцію до зменшення, зокрема у розмірі 42,38%, а витрати електроенергії, навпаки, мали тенденцію до збільшення, так як за досліджуваний період збільшилися на 4,12%. За 2012-2016 роки величина транспортованого газу зменшилася, оскільки у 2012 році дана величина становила 5259,50 млн. м^3, у 2013 році − 4860,97 млн. м^3, у 2014 році − 5972,44 млн. м^3, у 2015 році − 5804,41 млн. м^3, а у 2014 році ще зменшилася і становила 4333,70 млн. м^3, тобто за весь досліджуваний період зменшилася на 925,80 млн. м^3.

Щодо величин закачування і відбирання газу, то вони мали чітко виражену тенденцію до зменшення, а відтак за досліджуваний період зменшилися на 54,32% і 48,44% відповідно (рис. 2.13).

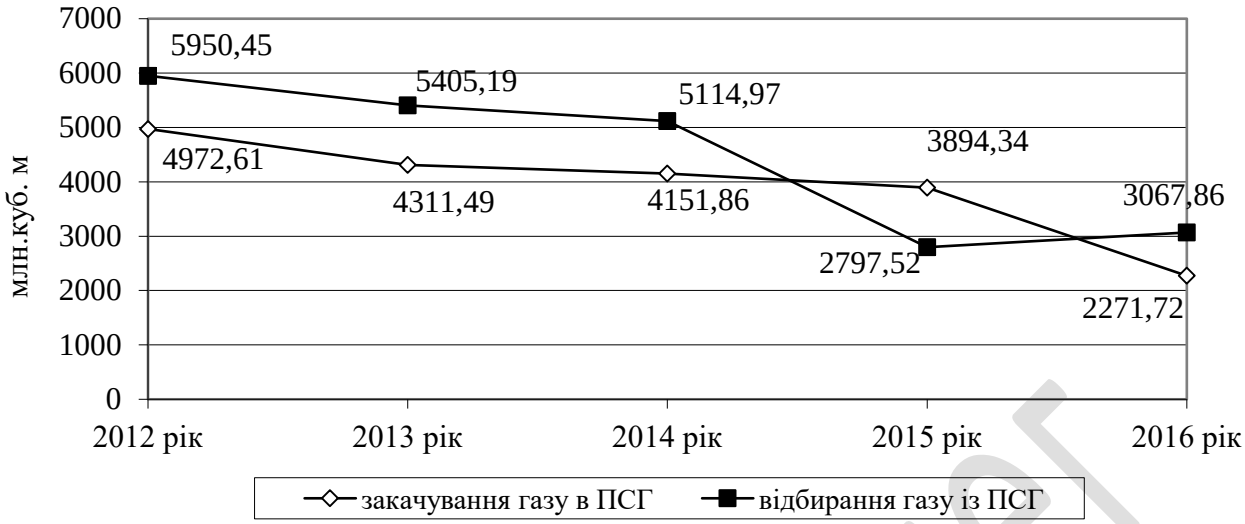


Рис. 2.13. Динаміка закачування і відбирання газу на ПСГ за 2012-2016 роки, млн. м^3

Така ж тенденція простежується із величинами наповнення газопроводів і відбирання із газопроводів, що вказує на те, що за 2012-2016 роки наповнення газопроводів зменшилося на 0,91 млн. м^3, тобто на 39,35%, а обсяг відбирання із газопроводів зменшився на 2,29 млн. м^3, тобто аж на 73,95%. Тому, враховуючи вплив складових величини товарного відпуску газу споживачам: транспортованого газу, закачування газу в ПСГ, відбирання газу із ПСГ, наповнення газопроводів і відбирання газопроводів; його величина за досліджуваний період зменшилася на 1108,88 млн. м^3.

Слід зазначити, що найбільша частка товарного відпуску газу споживачам належить Бібрському ЛВ УМГ, значно менше Опарському ВУПЗГ, а найменша частка припадає на споживачів України. Хоча на Опарському ВУПЗГ простежуються чітка тенденція до зростання, що за досліджуваний період становило величину збільшення у розмірі 1581,62%,а на Бібрському ЛВ УМГ і споживачам України, навпаки, простежується тенденція до зменшення, зокрема 26,91% і 23,33% відповідно.

Також доцільно відмітити, що за досліджуваний період середньоспискова чисельність працівників зменшилася на 65 осіб, що склало 12,43%, проте фонд оплати праці зріс на 46,07%, при тому що середньомісячна

ЯЦЮК ОЛЕГ

зарплата збільшилася на 4296,90 грн., тобто аж на 66,80%, так як у 2012 році розмір середньомісячної зарплати становив 6432,49 грн., у 2013 році − 7069,81 грн., у 2014 році − 72722,22 грн., у 2015 році − 7556,05 грн., а у 2016 році аж 10729,39 грн. У таблиці 2.8 зведено узагальнюючі показники за чисельністю персоналу в СВУПЗГ.

Таблиця 2.8

Чисельність працівників СВУПЗГ за 2013-2016 роки

№ п/п	Назва підрозділу СВУПЗГ	Кількість працюючих			Відхилення 2016/2013	
		2013 рік	2014 рік	2016 рік	абсолютне +/-	відносне %
1	Керівництво	22	19	16	-6	72,73
2	Служба охорони праці, пожежної безпеки та надзвичайних ситуацій	2	3	4	2	200,00
3	Лінійна виробничо-диспетчерська служба	4	5	5	1	125,00
4	Газокомпресорна служба Більче-Волиця	100	54	56	-44	56,00
5	Газокомпресорна служба Угерсько	75	52	47	-28	62,67
6	Оперативно-виробнича служба	105	90	89	-16	84,76
7	Служба автоматики,контрольно-вимірювальних приладів, метрології та газовимірювань	15	54	53	38	353,33
8	Служба з енерговодопостачання	15	71	65	50	433,33
9	Служба комплексної підготовки газу	33	20	20	-13	60,61
10	Геологічна служба	14	17	14	0	100,00
11	Автотранспортне господарство	48	47	44	-4	91,67
12	Служба обліку надання послуг з транспортування газу	2	2	2	0	100,00
13	Група з технічного обслуговування будинків і споруд	6	6	6	0	100,00
14	Служба охорони	28	30	15	-13	53,57
15	Вимірювальна хіміко-аналітична лабораторія	10	10	9	-1	90,00
16	Їдальні	10	10	5	-5	50,00

Яворенко Олег

Відтак, характеристику основних параметрів підземних сховищ газу СВУПЗГ, зокрема Угерського і Більче-Волицько-Угорського, відображено у додатку В. Фонд свердловин СВУПЗ наведено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Фонд свердловин СВУПЗГ за 2013-2016 роки

п/п	Склад фонду свердловин	Кількість свердловин					
		Угерське ПСГ (XIV-XV гор.)			Більче-Волицько-Угерське ПСГ		
		2013	2014	2016	2013	2014	2016
1	Експлуатаційні свердловини (експлуатуються під час закачування та відбирання газу)	88	88	83	341 (291/50)	341 (291/50)	339 (289/50)
2	Всього діючих	88	88	83	341 (291/50)	341 (291/50)	339 (289/50)
3	Всього бездіючих (в КРС та очікуванні ремонту)	-	-	5	-	-	2/0
4	Всього облаштованих і підключених свердловин	88	88	88	341 (291/50)	341 (291/50)	341 (291/50)
5	Всього експлуатаційних свердловин	88	88	88	341 (291/50)	341 (291/50)	341 (291/50)
6	Спостережні (п'єзометричні) свердловини	8	8	8	11 (10/1)	11 (10/1)	11 (10/1)
	Контрольні свердловини	6	6	6	21 (10/11)	21 (10/11)	21 (10/11)
8	Поглинальні свердловини	-	-	-	2 (2/-)	2 (2/-)	2 (2/-)
9	Всього свердловин експлуатаційного фонду	102	102	102	375 (313/62)	375 (313/62)	375 (313/62)
10	Геохімічні свердловини	3	3	3	4 (3/1)	4 (3/1)	4 (3/1)
11	Ліквідовані після буріння	5	5	5	17 (9/8)	17 (9/8)	17 (9/8)
12	Ліквідовані після експлуатації	12	12	12	22 (11/11)	22 (11/11)	22 (11/11)
13	Всього свердловин ПСГ	122	122	122	418 (336/82)	418 (336/82)	418 (336/82)
14	Коефіцієнт експлуатації	0,294	0,310	0,573	0,978 / 0,431	0,993 / 0,484	0,705/0,705

Згідно отриманих розрахунків слід зазначити, що за 2013-2016 роки як на Угерському підземному сховищі газу, так і на Більче-Волицько-

Дроценко Олег

Угорському максимально досягнуті об’єми газу: загальний, активний і буферний, були значно нижчими, аніж проектні (рис. 2.14).

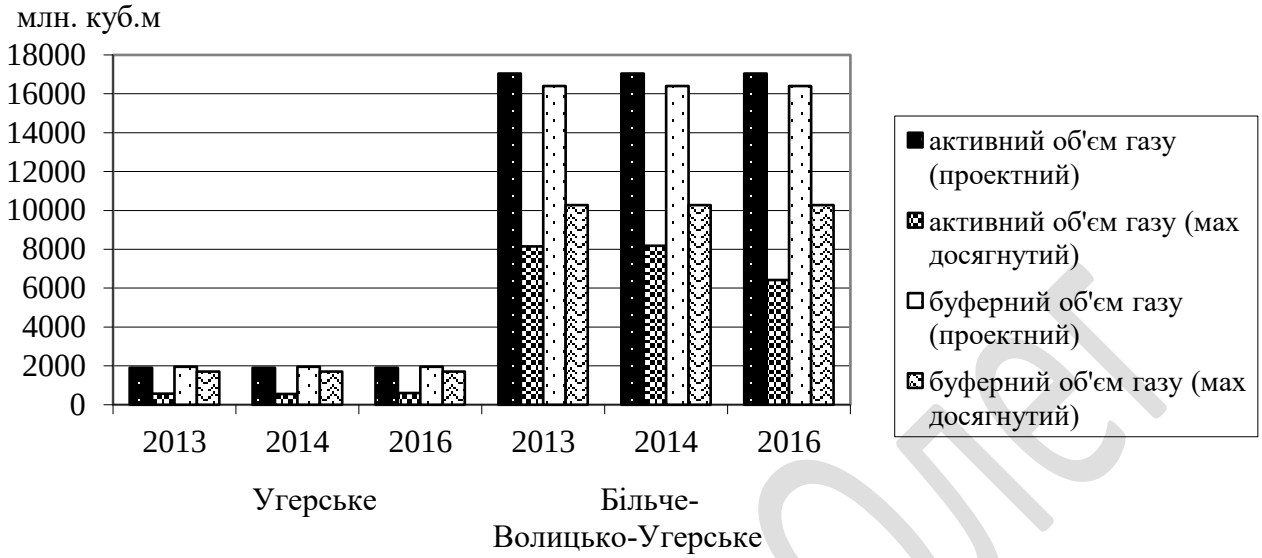


Рис. 2.14 − Динаміка об’ємів газу у підземних сховищах СВУПЗГ за 2013-2016 рр.

За 2013-2016 роки кількість експлуатаційних горизонтів на підземних сховищах газу СВУПЗГ залишилась незмінною, зокрема на Угерському (XIV-XV гор.) була НД-8 НД-9 у кожному році, а на Більче-Волицько-Угерському – Більче-Волицький-Угерський (XVI г.) горизонт. Незмінною була і середня глибина залягання кожного експлуатаційного горизонту, яка на Угерському підземному сховищі газу була на рівні 750 м, а на Більче-Волицько-Угерському – БВ-1040 У-1050 м.

Незначних змін зазнала максимальна продуктивність в сезон відбирання. Так на Угерському підземному сховищі газу на початок проектна продуктивність становила 23,0 млн.м^3/д, проте максимальна продуктивність була на рівні 2,6 млн.м^3/д − у 2013 році, 4,9 млн.м^3/д − у 2014 році, а у 2016 році − 5,7 млн.м^3/д , що свідчить про зменшення даної величини на 20,4 млн.м^3/д, 18,1 млн.м^3/д, 17,3 млн.м^3/д відповідно у кожному році. Максимальна проектна продуктивність в сезон відбирання при відбиранні 50% активного об’єму у 2013-2014 роках була відсутня, хоча максимально досягнута у цьому періоді була у розмірі 1,6 млн.м^3/д і 3,5 млн.м^3/д відповідно.

Яроценко Олег

Щодо 2016 року, то проектна продуктивність при відбиранні 50% активного об'єму була на рівні 6,9 млн.м^3/д, проте максимально досягнута була на рівні 2,0 млн.м^3/д. На кінець сезону відбирання проектна максимальна продуктивність була тільки у 2016 році на рівні 6,9 млн.м^3/д, хоча максимально досягнута була в кожному із досліджуваних періодів на рівні 0,9 млн.м^3/д, 1,2 млн.м^3/д і 2,0 млн.м^3/д відповідно.

На Більче-Волицько-Угерському підземному сховищі газу ситуація із максимальною продуктивністю в сезон відбирання типова, як і на Угорському підземному сховищі газу, оскільки проектна продуктивність і максимально досягнута не співпадали і при відбиранні 50% активного об'єму газу у 2013-2014 роках продуктивність була відсутня, дана ситуація була притаманна і для продуктивності на кінець сезону. Доцільним є зазначити, що у 2016 році на Більче-Волицько-Угерському підземному сховищі газу сезон відбору 2016-2017 не розпочато (див. Додаток В). При цьому проектна тривалість відбирання газу на Більче-Волицько-Угерському підземному сховищі газу була на рівні 165 діб у кожному році, а максимальна досягнута у 2013 році була на рівні БВ-145 У-126 діб, у 2014 році − БВ-145 У-108 діб, а у 2016 році − БВ-97 У-76 діб.

Проектна максимальна продуктивність в сезон закачування на Угорському підземному сховищі газу як початок сезону мала тенденцію до зменшення, а на кінець сезону − до збільшення, а максимально досягнута продуктивність мала протилежну динаміку. На Більче-Волицько-Угерському підземному сховищі газу також не була досягнута максимальна продуктивність в сезон закачування у порівнянні до проектної. При цьому, що у 2013-2014 роках на кінець сезону закачування проектної продуктивності як такої не було.

Таким чином, умови ведення господарської діяльності на підприємствах підземного зберігання природного газу посилюють актуальність досліджень проблем беззбиткової діяльності підприємства і отримання прибутку, оскільки саме прибуток є головною рушійною силою ринкової економіки як на макро-,

Ященко Олег

так і на мікрорівнях та кінцевим результатом будь-якого бізнесу. У зв'язку з цим, важливим завданням сучасного менеджменту є розробка ефективних методів управління беззбитковою діяльністю, що сприяли б сталому підвищенню прибутковості підприємств ПЗГ, забезпеченню їх життєдіяльності та конкурентоспроможності в умовах динамічних змін, що відбуваються в сучасному світі.

2.2 Актуалізована методика визначення рівня беззбитковості діяльності ПСГ

Фінансово-економічний потенціал підприємства – це, перш за все, мінімізація ризиків та стабільність функціонування, головною умовою чого є максимально швидке досягнення рівня беззбитковості. В умовах нестабільності та динамічності зовнішнього середовища отримання такого фінансового результату, який би дозволяв підприємству підтримувати заданий режим функціонування та розвитку, є вже запорукою успіху: максимально швидке досягнення беззбитковості забезпечує підприємству мінімально необхідні умови функціонування, таким чином воно як мінімум не погіршує свій фінансово-економічний стан та дає керівництву широке поле для маневру відносно подальшої стратегії та тактики підприємства[55].

Питання розрахунку точки беззбитковості знайшли своє відображення в працях Андрійчука В.Г., Білоусової І.М., Галушко В.П., Голова С.Ф., Кочеткова О.В., Моссаковського В.Б., Наконечного Т.С., Нападовської Л.В., Перевозової І.В., Фаріона І.Д., Чумаченка М.Г. та інших. Однак, переважна більшість науковців зводили розгляд до інтерпретування класичного

[55] Хаджинова Е. В. Анализ трансакционных издержек в предпринимательских сетях / О. В. Хаджинова // Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія «Економічні науки». 2015. Вип. 29. С. 196-202.

Ярошенко Олег

механізму розрахунку зони беззбитковості підприємства у прикладному характері до галузі діяльності. В сучасних умовах діяльності більшості вітчизняних підприємств, не проводять розрахунок і аналіз точки беззбитковості, вважаючи за непотрібне додатково витрачати кошти і час. Але саме цей аналіз дає можливість визначити:

– до яких меж можна знизити обсяги випуску;
– яка найнижча межа у ціни;
– який обсяг продукції і ціни потрібно встановити щоб отримати цільові прибуток[56].

Економічна модель зміни витрат, обсягу виробництва і прибутку, візуалізована Вецепурою Н., представлена на рис 2.15. На графіку сукупний дохід – крива, що вказує на можливість реалізації зростаючої кілько сті продукції (послуг), що випускається, тільки шляхом зменшення ціни реалізації однієї одиниці, внаслідок чого лінія сукупного доходу підійматиметься не так круто і зрештою піде вниз. Відбувається це через те, що негативний вплив зниження цін превалює над ефектом від збільшення обсягу продажів.

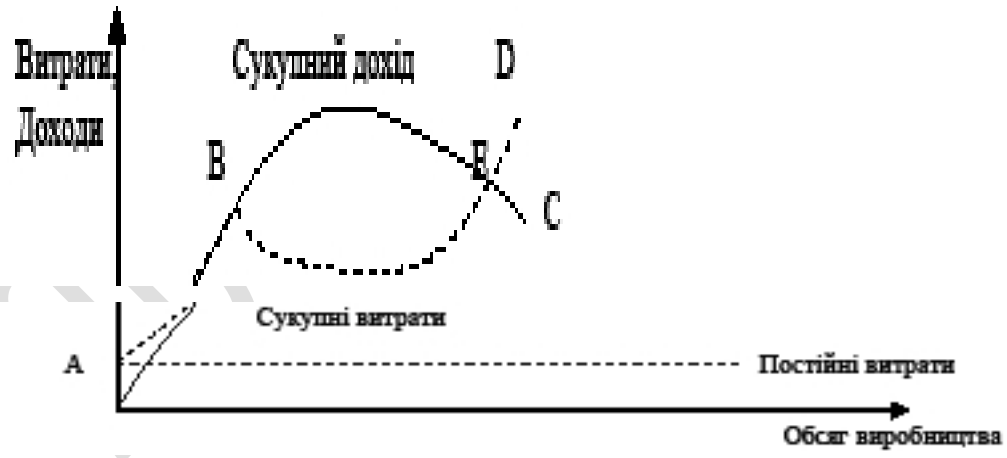


Рис. 2.15 - Графік витрат і обсягу виробництва за економічною моделлю[57]

[56] Бала В. Розрахунок точки беззбитковості як необхідна умова для визначення інвестиційної привабливості підприємства / В. В. Бала // Ефективна економіка, №6. 2011 / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=81

[57] Вецепура Н. Використання аналізу беззбитковості в умовах підприємств соціально-культурної сфери Н. Вецепура // Економіка і менеджмент культури . 2015. № 1. С. 66-75.

Розуміння суті зони беззбитковості дає розуміння менеджменту підприємства, що за одних і тих самих обсягів виробництва та реалізації продукції підприємство в різні періоди може отримати як збитки, так і прибутки, все залежить від того, як в даному конкретному проміжку часу, стану внутрішнього економічного механізму та зовнішніх умов господарювання сформується витратна частина.

За своєю сутністю CVP-аналіз (від англ. «Cost – Volume – Profit») є досить простим, базується на легко обчислюваних показниках і дає змогу оперативно оцінити вплив величини та структури витрат, обсягу продажу продукції на прибуток, проаналізувати його залежність від рівня цін і структури виробництва, обґрунтувати маркетингову стратегію[58]. Орієнтація CVP-аналізу на «поведінку» витрат під впливом змін обсягу виробництва (реалізації) продукції, які підлягають певним коливанням, ускладнює розрахунки, а в певних умовах робить їх неможливими. З метою згладжування коливань на практиці графіки витрат, обсягу виробництва та прибутку значно спрощують, надаючи їм лінійної форми. Водночас таке спрощення передбачає застосування ряду припущень, врахування яких є обов'язковим при трактуванні результатів аналізу. Основні допущення стосуються переважно чіткості розподілу витрат на постійні та змінні, оскільки жодні з них не є повністю постійними або змінними. Тому пропонується розглядати їх у межах окремого короткострокового («релевантного») періоду.

Грабовський І.С. та Чимшит С.І. відзначили, що положення теорії CVP-аналізу можна використовувати зі значними припущеннями та обмеженнями, що призводить до значних помилок, і запропонували принципово новий підхід визначення зони беззбитковості з врахуванням максимального ів мінімального сукупного доходу підприємства, що забезпечує більш високу достовірність результатів дослідження (рис. 2.16), по відношенню до традиційного способу CVP-аналізу. Але, слід зауважити, що ними залишилися не вирішеними

[58] Череп А. В. Покращення системи управління витратами на підприємстві / А. В. Череп, О. В. Топчанюк // Економіка. Фінанси. Право. 2016. №11/3. С. 4- 9.

Яроценко Олег

питання розробки фінансово-економічного механізму управління зоною беззбитковості підприємства[59].

Працюючи в умовах самофінансування (повного або часткового), підприємства підземного зберігання природного газу вимушені порівнювати свої витрати з очікуваними доходами, прогнозувати прибуток (чистий дохід) з урахуванням еластичності попиту, визначати пріоритетні орієнтири напрямку діяльності. Будь-яка зміна виторгу від реалізації завжди породжує більш сильну зміну прибутку.

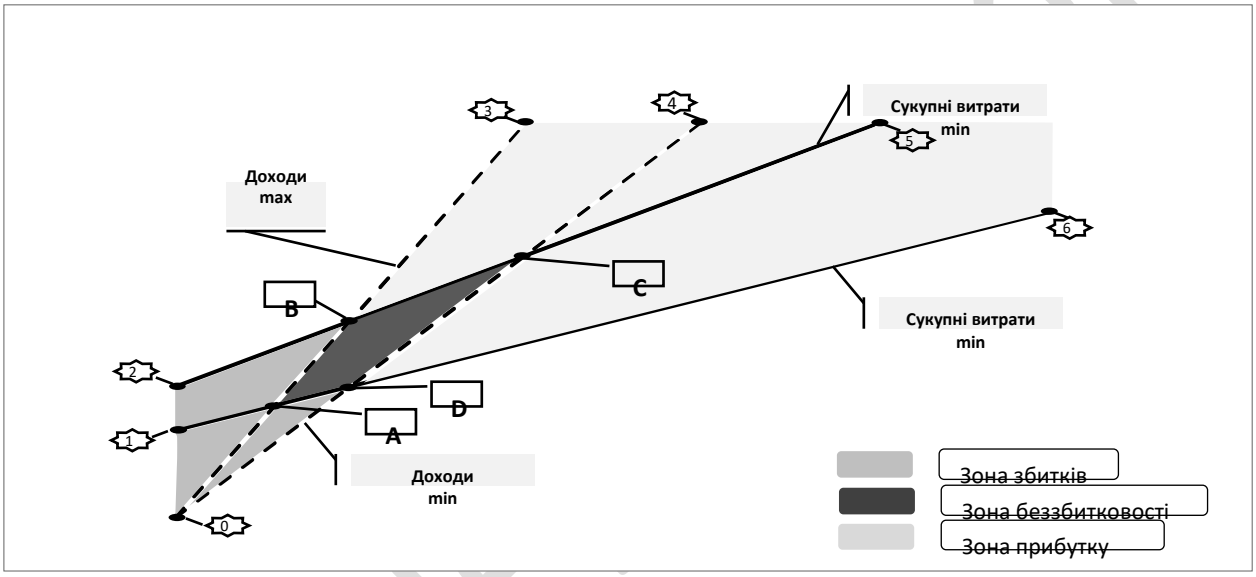


Рис. 2.16 – Визначення зони беззбитковості за підходом, розробленим Грабовським І. С. та Чимшитом С. І. [[59]]

На рис. 2.17 представлено згруповані стратегії управління зоною беззбитковості та можливі проблемні питання, які необхідно брати до уваги при виборі того чи іншого рішення. Базові стратегії управління підприємством, що базуються на концепції зони беззбитковості, мають кілька сценаріїв, зокрема:

- збільшення обсягів виробництва;
- збільшення збуту продукції;
- збільшення ціни;

[59] Грабовський І.С., Чимшит С.І. Методичні аспекти формування та оцінки зони беззбитковості // Галицький економічний вісник. Тернопіль: ТНТУ, 2014. Том 46. № 3. С. 155-170.

- зменшення прямих змінних витрат;

- зменшення непрямих витрат.

Рис. 2.17 - Стратегії управління зоною беззбитковості підприємства

Однак, наведені сценарії не можна повною мірою застосувати для підприємств з підземного зберігання газу через специфіку його виробничої діяльності та особливості функціонування самих сховищ.

Реалізація управлінських функції у сфері управління ресурсним потенціалом розвитку підприємства базується на прийняття рішень.

Особливістю цих рішень є довготривалі та неповерненні наслідки, які призводять до зміни ресурсного потенціалу розвитку підприємства на кожному наступному етапі, а повернення до попереднього стану стає неможливими або вимагає значного зростання обсягу використання додатково залучених ресурсів, що суттєво знижує ймовірність досягнення запланованого рівня прибутку (*Пmax*). Умовою отримання максимального рівня прибутку є продаж всього обсягу закачаного для зберігання газу за плановими цінами. При цьому максимальний рівень негативного результату управлінських дій вимірюється сумою всіх витрат, пов’язаних із реалізацією та збутом

виробленої продукції, які визнаються збитками при відсутності платоспроможного попиту внаслідок низької цінності надання послуг для споживача або за цінами підприємства, які перевищують індивідуальну оцінку корисності такої послуги та зумовлюють неготовність оплачувати оголошену на ринку ціну продукції кінцевим споживачем (*Зmax*)[60].

Аналіз беззбитковості грунтується на розподілі витрат на постійні та змінні, які в сумі визначають собівартість продукції. До постійних витрат відносять ті, які не змінюються зі збільшенням або зменшенням обсягів виробництва продукції. Змінні ж витрати коливаються пропорційно до таких змін[61].

У більшості випадків за базу розподілу спільних постійних витрат обирають обсяг реалізації продукції, мотивуючи цей вибір тим, що продукція яка користується більшим попитом повинна покривати більшу частину витрат. Більш-менш вірогідне обґрунтування можна підібрати також для іншої бази, проте будь-який розподіл завжди спотворює реальну картину співвідношення витрат.

В умовах ринку завжди існує різниця між обсягами виробленої і реалізованої продукції, що впливає на собівартість продукції. Так як підземне зберігання природного газу відноситься до масового типу виробництва з нетривалим виробничим циклом (пів року закачування – пів року відбір), одиничною номенклатурою продукції (послуг), єдиною одиницею вимірювання ($м^3$) та калькуляції (грн), повною відсутністю незавершеного виробництва, то для обліку витрат використовується попроцесний метод калькуляції. Тому послуги з постачання газу є одночасно і об'єктом обліку витрат, і об'єктом калькуляції.

---

[60] Попова О. Особливості формування точок беззбитковості при прийнятті рішень з управління ресурсним потенціалом розвитку підприємства/ О. Ю. Попова, К. О. Бєлоусова // Ефективна економіка, №1. 2014. / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2701

[61] Л. В. Ярема, Г. М. Саранчук**,** Аналіз беззбитковості зерновиробництва як інструмент прийняття інноваційних рішень // Агросвіт, №7, 2011. С. 23.

Ярощенко Олег

Проте, незважаючи на ознаки масового виробництва, підземне зберігання природного газу має свої особливості, від яких залежить не лише технологія виробництва, але й можливості контролю за витратами.

Етапи постачання ресурсів та використання їх у виробничих процесах супроводжуються виникненням витрат, розмір яких обумовлюється масштабами виробництва, технологіями, договірними відносинами між замовником та підрядниками тощо. Характерною особливістю даних етапів є зростання обсягів витрат до моменту накопичення такого обсягу продукції, який відповідатиме договірним обов'язкам, укладеними із споживачами виробленої продукції. Досягнута точка є точкою біфуркації, яка визначається таким обсягом виробленої продукції, при якому відбувається докорінна зміна напряму формування фінансового результату діяльності підприємства. В цій точці подальший розвиток підприємства можливий за трьома сценаріями – оптимістичний, задовільний, песимістичний.

Можливість розвитку за оптимістичним сценарієм обумовлена рядом факторів, узагальнююча оцінка яких представлена наявною цінністю виробленої продукції для споживача, що проявляється у відповідності очікувань до споживчих властивостей продукції, достатньому рівні якості за прийнятною для споживача ціною. При реалізації даного сценарію на етапі стає можливим досягнення точки беззбитковості, в який фіксується мінімально достатній рівень ефективності, що визначається рівністю витрат і доходів від продажу виробленої продукції із подальшим зростанням фінансових результатів у зоні прибутковості.

Особливості визначення точки (зони) беззбитковості для ПСГ полягає в наявності буферного газу, обсяг якого створює початкові (крайові) умови для експлуатації ПСГ, але постійні витрати на підтримування пластового тиску для буферного об'єму природного газу для якого присутні. Таким чином, маємо зниження «нульової» точки відліку і збільшення кута нахилу загальних витрат, що призводить до зменшення зони фінансової безпеки. Саме зона безпеки визначає можливі границі маневру підприємства, як у ціновій

Ярощенко Олег

політиці, так і в зниженні натурального обсягу виробництва й реалізації продукції.

Коефіцієнт безпеки операційної (виробничої) діяльності (Кб) обчислюється в залежності від того, в яких вимірах обліковується продукція – натуральних чи вартісних одиницях:

$$К_б = \frac{Q_ф - Q_б}{Q_ф} = \frac{ЧД - ЧД_б}{ЧД},$$

де ЧД – чистий дохід за повний звітний період, ЧДб – чистий дохід на беззбитковий обсяг послуг.

Коефіцієнт безпеки операційної діяльності можна вважати мірою операційного ризику. З його зростанням зменшується ризик зниження обсягу виробництва до точки рівноваги, і навпаки.

Формування цінової політики для надання послуг по зберіганню природного газу в ПСГ слід проводити із врахуванням особливостей зони беззбитковості, а саме із врахуванням унікальності об'єкта дослідження, за пропонованим алгоритмом.

Для прийняття ефективних управлінських рішень на основі поданого алгоритму використання методу аналізу беззбитковості, необхідно провести розрахунки значної кількості альтернативних цінових (тарифних) пропозицій.

Розглядаючи питання зовнішнього використання мережі ПСГ України, слід відзначити, в першу чергу, унікальність сприятливих умов нашої країни для резервування запасів природного газу міжконтинентального значення.

Оптималість критеріального показника функціонування ПСГ за ознакою беззбитковості може буде досягнута при виконанні наступних умов:

- диверсифікувати джерела постачання природного газу для зберігання, використавши реверсні схеми магістральних трубопроводів;

- забезпечити виконання підприємствами ПЗГ основної їх функції – резервування енергоносіїв для компенсації їх сезонної та добової нерівномірності споживання;

Ященко Олег

- здійснити реконструкцію та модернізацію основного обладнання (ДКС, свердловин, трубопроводів тощо)

- максимально використовувати активний об'єм підземного сховища;

- звести до мінімуму затрати на зберігання 1000 м^3 природного газу в ПСГ та підвищити рентабельність діяльності підприємств ПЗГ.

Встановлення ціни в такий спосіб, який заснований на розрахунку собівартості (витрат) на одиницю продукції з урахуванням обсягу продажів із забезпеченням одержання наміченого (цільового прибутку). У цьому випадку основне завдання при формуванні ціни полягає, як правило, в одержанні цільового прибутку, тобто компанія-товаровиробник прагне встановити ціну, що забезпечить їй необхідний обсяг прибутку.

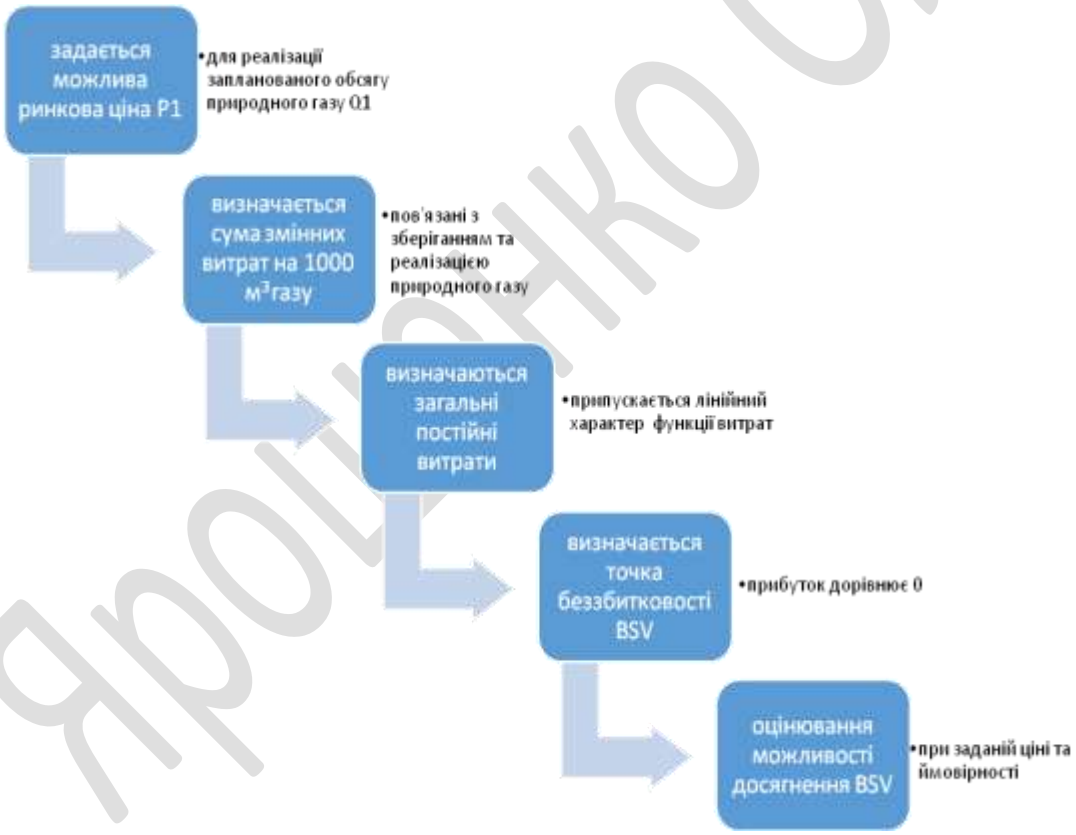


Рис. 2.18. Схема прийняття управлінських рішень на підприємствах ПСГ при використанні методу беззбитковості[62]

[62] Ярошенко О. Л. Методико-прикладні засади визначення рівня беззбитковості діяльності підприємств з підземного зберігання природного газу /О. Л. Ярошенко // «Інтелект XXI». 2017. №4. С. 126-130.

Якщо витрати змінюються внаслідок зменшення або збільшення завантаження виробничих потужностей і обсягу продажів, то треба здійснювати аналіз показників ступеня завантаження виробничих потужностей з урахуванням впливу кон'юнктури й інших факторів. Після цього слід визначати ціну продажу одиниці продукції, що у нових умовах її реалізації забезпечить одержання цільового прибутку[63].

Якщо говорити про ефективність підземного зберігання природного газу, то вона асоціюється з максимальним використанням активного об'єму (продуктивності) газосховища і тому в даному випадку при аналізі ефективності підприємств з підземного зберігання газу на основі визначення критерію беззбитковості, то даний критерій повинен інтерпретувати такі обмеження і рівності:

$$V(t) = \begin{cases} Q \to Q_{\text{опт}} \\ Q,\ Q_{\text{опт}} \geq Q_{\text{беззб}} \\ Q_{\text{беззб}} = \frac{\text{ПВ}}{\text{Ц}_1 - \text{ЗВ}_1}\ (1) \\ \text{ПВ}, \text{ЗВ}_1 \to min \\ E = \frac{\text{Ц} \times Q - B}{B} \to \max(2) \end{cases}, \qquad (2.1)$$

де Q – об'єм газу, який закачано в ПСГ, тис.м^3: Q – оптимальне значення обсягу; В – витрати на експлуатацію ПСГ = інтегрований показник від різних видів витрат.

Проте, якщо ми говоримо про газовий хаб, то нам необхідно забезпечити такий рівень використання продуктивності газосховища, який принесе підприємству не просто беззбитковість виробництва, але забезпечить необхідний рівень рентабельності, припустимо рентабельність в межах 10-15% і більше. Тому, інтерпретуємо систему рівнянь 2.1 з урахуванням критерію Р>=0,1-0,15 і включимо в неї технічні характеристики експлуатації газового сховища, які впливають на обсяг закачування газу та витратність даного процесу.

---

[63] Голованова М. Формування цінових рішень на основі аналізу беззбитковості / М. А. Голованова, В. Л. Петрик, Г. В. Жеребко // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики, №2(10). 2010. С. 93.

Ярошенко Олег

Таблиця 2.10

Тарифи на закачування, зберігання та відбір природного газу ПАТ «Укртрансгаз»[64]

Загальний тариф на зберігання природного газу, грн. за 1000 м^3 без ПДВ	112,00
закачування	32,90
зберігання	46,20
відбір	32,90

Для розв'язання даної системи рівнянь, потрібно знати технічні характеристики сховища[65], зокрема:

- максимальний (активний) об'єм газу, який можна закачати в сховище, м^3:

$$V_a = \Omega \cdot \left(\frac{P_k}{Z_k} - \frac{P_n}{Z_n}\right) \cdot 10, \quad (2.2)$$

де *Ω* – об'єм порового простору,м^3; *Рп і Рк* – початковий і кінцевий тиск у сховищі при закачуванні, МПа; *Zп і Zк* – коефіцієнти стисливості газу при Рп і Рк.

Знаючи коефіцієнти місячної нерівномірності газоспоживання активний об'єм V_aможна визначити за формулою

$$V_a = \frac{V_г}{12} \sum_{i=1}^{n} (1 - K_{im<1}),$$

де $К_{ім<1}$ – коефіцієнт місячної нерівномірності

n – кількість коефіцієнтів.

- буферний об'єм газу в сховищі, м^3:

$$V_б = 10 \cdot \Omega \cdot P_n \quad (2.3)$$

- загальний об'єм газу в сховищі, м^3:

$$Vз = Va + Vб \quad (2.4)$$

- співвідношення об'ємів активного і буферного газу:

$$\eta = \frac{V_a}{V_б} \quad (2.5)$$

- об'єм порового простору сховища при відборі газу:

$$\Omega = \frac{V_a}{P_k - P_n} \quad (2.6)$$

[64] Постанова НКРЕ від 27.06.2013 № 741

[65] Середюк, М. Д. Підземне зберігання газу : навч. посіб. / М. Д. Середюк, Б. П. Савків. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. 232 с.

Ященко Олег

Формування системи рівнянь, що пов’язує обсяги закачування/відбору (активного об’єму) і рентабельність діяльності по наданню послуг зберігання природного газу, дозволить визначити оптимальний обсяг газу (точку беззбитковості), на якому базуватиметься розрахунок тарифу на зберігання.

Отже, за результатом аналізу встановлено:

- підземні сховища природного газу в Україні протягом останніх 3 років завантажені менше, ніж на 50% активного об’єму, що збільшує собівартість зберігання газу і, таким чином, зменшує рівень загальної рентабельності таких суб’єктів господарювання;

- для вдосконалення ринку природного газу в Україні необхідно адаптувати закон «Про ринок природного газу» до таких умов через поступову лібералізацію газового ринку, забезпечення прозорості діяльності підприємств ГТС, зрозумілість «правил гри» та їх дотримання всіма учасниками ринку;

- для здійснення реконструкції та модернізації ПЗГ потрібно залучити значний обсяг інвестицій. Можливими напрямами вирішення цього питання можуть бути: залучення до модернізації іноземних інвесторів, формування вартості зберігання природного газу, виходячи із обґрунтованих витрат та безумовного виконання контрактів, зменшення рівня податкових відрахувань, у тому числі від ренти за зберігання газу;

- враховуючи важливість газового сектору паливно-енергетичного комплексу для економіки всієї країни необхідно розробити і затвердити концепцію розвитку підземного зберігання газу, в якій визначити основні напрями і пріоритети розвитку у взаємозв’язку з розвитком європейського ринку природного газу і можливостями вирішення завдань підвищення енергетичної ефективності всієї економіки.

Ярошенко Олег

2.3 Аналіз чутливості економічного результату діяльності ПСГ

Під час прогнозування розвитку діяльності підприємств ПСГ, їх взаємозв'язку із іншими підсистемами газового комплексу слід якнайповніше враховувати складність, а часом і різноспрямованість взаємозв’язків економічних явищ та процесів на макро- та мезорівнях. Сучасні технології комп’ютерного моделювання, зокрема економічних систем, необхідні для розуміння причинно-наслідкових зв’язків в економіці, плануванні, прогнозуванні, прийнятті рішень, тощо. Перспективним шляхом вирішення проблеми оцінки взаємного впливу показників економічного розвитку та динаміки розвитку ринку газу в Україні є застосування економіко-математичних методів, які дозволять змоделювати різні варіанти розвитку подій в залежності від обраних вихідних передумов.

Господарська діяльність на ринку природного газу є високоризиковою, тобто дії учасників в умовах сформованих ринкових відносин, конкуренції, функціонування всієї системи економічних законів не можуть бути з повною визначеністю розраховані і здійснені. Багато рішень в управлінні підприємствами газотранспортної системи України доводиться приймати в умовах невизначеності, коли необхідно обирати напрям дій із декількох можливих варіантів, здійснення яких складно передбачити, тобто не враховувати фактор ризику в такій діяльності не можна, без цього складним є отримання адекватних реальним умовам результатів. Створити ефективний механізм функціонування підприємства на основі концепції безризикового господарювання неможливо, проте цілком реально врахувати його на різних стадіях виробництва[66].

Рецесивний стан української економіки, що напряму пов’язаний із труднощами світової економіки в цілому, геополітичною нестабільністю та

[66] Череп А. В. Витрати на робочу силу як фактор зростання продуктивності праці / А. В. Череп // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». 2016. Вип. 18 - 1, частина 1. С. 201-203.

військовим конфліктом, що триває на сході України, негативним чином впливає на діяльність конкретних об'єктів господарювання. Одні з найбільших проблем пов'язані із функціонуванням підприємств нафтогазової галузі, оскільки саме цей комплекс відзначається найбільшою чутливістю до політико-економічних збурень з боку Росії як власника природного газу, що поставляється в Європу, та від якого залежить економіка нашої країни. Окрім того, регулювання діяльності в енергетиці одночасно є предметом найбільш непримиренних суперечок між Російською Федерацією та Європейським союзом, що також відбивається на функціонуванні підприємств нафтогазового сектору[67]. Небезпека тривалого продовження АТО полягає також і в порушенні налагоджених партнерських зв'язків: «події в Україні створюють вторинні ефекти для всіх країн СНД та їх основних торговельних партнерів. У разі подальшої нестабільності зростають ризики порушення торговельних та фінансових зв'язків у регіоні»[68].

Слід зазначити, що економічні процеси також відбуваються в Україні на тлі постійних внутрішніх політичних потрясінь, внутрішньої фінансової кризи, неефективної тривалої податкової нестабільності за умов нарощування податкового тиску, суттєвого звуження місткості внутрішнього ринку, а для нафтогазового сектору економіки характерними є також висока монополізація, мінливість ціноутворення та недотримання ділової етики підприємствами на внутрішньому ринку. За такої ситуації актуалізується потреба підвищення здатності суб'єктів господарювання до «введення самостійних відтворювальних процесів, стратегічного планування власного розвитку»[69]. Останній спонукає до постійного удосконалення системи управління підприємством, яка спрямована на координацію взаємодії всіх

[67] Перевозова І. В. Концептуалізація стратегії функціонування газотранспортних підприємств / І. В. Перевозова, В. В. Кузьміна. – Ukraine – EU. Modern technology, business and law: collection of international scientific papers : in 2 parts. Part 1. Modern priorities of economics, manadgment and social development. Environmental protection collection – Chernihiv: CNUT, 2015. 286 p. P.223-225.

[68] Щодо тенденцій розвитку економіки України у 2014-2015 рр. Аналітична записка. / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/1635

[69] Стратегії розвитку України: теорія і практика / За ред. О. С. Власюка. К. : НІСД, 2002. 864 с.

Яроценко Олег

систем менеджменту і контролю, але водночас висуває вимоги до підвищення їх ефективності в рамках конкретного підприємства[70].

Необхідно аналізувати стійкість економічної моделі підприємства до можливих змін як економічної ситуації в цілому (коливання кон'юнктури ринку та цін), так і внутрішніх показників проекту (зміна обсягів збуту та ін.). Такий аналіз називається аналізом чутливості. У даному випадку під економічною моделлю ми розуміємо сукупність видів діяльності підприємства, що формує відповідний фінансово-економічний результат, тобто приносить підприємству прибуток. Відповідно процес отримання прибутку тягне за собою виникнення витрат на здійснення зазначених видів діяльності. Пропонований підхід до аналізу чутливості економічної моделі складається з ряду етапів щодо визначення ключових позицій аналізу.

В умовах сучасного стану ринкової економіки, який відзначається високим ступенем невизначеності, з теоретичної та практичної точок зору важливо мати науково обґрунтовані методи оцінки фінансової (фінансово-економічної) стійкості нафтогазових підприємств з метою як забезпечення їх продуктивної поточної діяльності, так і накопичення ресурсів для спланованого поступового розвитку та модернізації.

Слід зауважити, що під стійкістю підприємства, за авторським підходом, доцільно розуміти його здатність адаптуватися до мінливості зовнішніх умов і протистояти їм або використовувати їх для свого самозбереження певний проміжок часу.

Фінансова стійкість – це фінансово-економічна категорія, яка служить відбитком результативності діяльності підприємства в частині його забезпечення власними фінансовими ресурсами (їх рівень, напрями використання та розміщення). Ця категорія тісно пов'язана з ефективністю діяльності і частково враховує ризики такої діяльності.

---

[70] Гораль Л.Т. До розробки заходів підвищення конкурентоспроможності підприємства: метрологічний чинник / Л.Т. Гораль, І.В. Перевозова. // Метрологія та прилади: науково-виробничий журнал. №1(II) (45). 2014. 276 с. С. 56-59.

Однозначного підходу щодо розуміння фінансової стійкості підприємства як і до методів її оцінювання та аналізу в науковій літературі немає. В узагальненому вигляді ідеї науковців різних часів щодо визначення сутності фінансової стійкості можуть бути згруповані наступним чином:

- здатність підприємства протистояти загрозі банкрутства [71].

- забезпечення рентабельної виробничо-комерційної діяльності підприємства за рахунок підвищення ефективності використання виробничих ресурсів і управління підприємством, стійкого фінансового стану за рахунок поліпшення структури активів, а також стабільного розвитку потужності підприємства і соціального розвитку колективу при самофінансуванні в умовах динамічного розвитку зовнішнього середовища[72].

- стабільність фінансового положення підприємства, що виражається збалансованістю фінансів, достатньої ліквідності активів та наявності необхідних резервів[73],[74].

Фінансова стійкість має свій предмет: господарські процеси підприємств, соціально - економічну ефективність та кінцеві фінансові результати діяльності, що складаються під впливом суб'єктивних і об'єктивних факторів, які одержують відображення через систему економічної інформації.

До завдань фінансової стійкості слід віднести:

- розробку системи показників та техніко-економічних нормативів у відповідності до виробничо - технологічної структури підприємства;

- визначення співвідношень економічної ефективності виробництва на всіх рівнях і підрозділах, як з боку витрат живої і уречевленої праці, так і отримання кінцевого результату;

---

[71] Хаджинова О. В. Теоретичні засади управління витратами в системі забезпечення якості продукції підприємства / О. В. Хаджинова // Економіка і організація управління. 2017. № 4(28). –С. 56-64.

[72] Череп А. В. Принципи та критерії управління витратами промислових підприємств: колективна монографія (розділ в монографії). А. В. Череп та ін. Запоріжжя: ФОП Мокшанов В. В. 2017. С. 149-158

73 Гізатулліна О. М. Фінансова стійкість підприємства: економічна сутність та методика оцінки / О. М. Гізатулліна // Прометей. 2010. № 2. С. 239-244.

74 Косарєва І.П. Механізм управління фінансовою стійкістю підприємства/ Косарєва І.П., Бут А.С. //Молодий вчений, № 4 (44) , 2017. с. 678-682.

- організацію технологічного управлінського процесу по всьому ланцюжку виробничо - фінансової діяльності;

- активізацію економічних методів впливу на підвищення ефективності виробництва;

- систематичний аналіз беззбитковості та конкурентоспроможності продукції.

Слід зазначити, що поняття економічної стійкості ширше поняття фінансової, так як дозволяє враховувати при її оцінці не тільки поточні фінансові показники, але й довгострокові перспективи існування підприємства, які визначаються іншими факторами. Відповідно, фінансова стійкість є складовою економічної стійкості підприємства[75].

Наукові підходи до визначення суті, методики розрахунку фінансової стійкості господарюючих суб'єктів розглянута в значній низці робіт вітчизняних та закордонних науковців і практиків різних часів, таких як Л. Абалкін, О. Гізаттуліна, Л. Гужновський, Е. Долан, В. Дунаєв, О. Ефімова, В. Зубарева, І. Косарєва, М. Крейніна, О. Куліков, Д. Львов, Д. Моляков, Є. Негашев, І. Омельченко, О. Хаджиєва, А. Череп та ін.

У той же час традиційні методи оцінки фінансової стійкості мало підходять для оцінки економічного становища та інвестиційної привабливості підприємств нафтогазової галузі в силу специфіки діяльності.

Слід зауважити, що галузеві особливості беззаперечно вливають на формування схем фінансування підприємства, а отже на його фінансову стійкість (фінансово-економічну).

Серед галузевих особливостей в процесі дослідження питань фінансової стійкості підприємства доцільно виділити:

- характер виробничого процесу;
- залежність виробництва від природно-кліматичних факторів;

[75] Lučić P., Teodorović D. Bee system: modeling combinatorial optimization transportation engineering problems by swarm intelligence // Transportation Analysis: Proceedings of the Triennial Symposium TRISTAN IV. Sao Miguel: Azores Press, 2001. P. 441-445.

- характер формування організаційних структур підприємства;
- наявність і залежність від зовнішньоекономічної діяльності.

Методи оцінки фінансової та економічної стійкості газотранспортних (газозберігаючих) компаній, що дозволяють враховувати забезпеченість компаній запасами вуглеводневої сировини, в наукових дослідженнях даного часу недостатньо опрацьовані. Для формування оптимального підходу до такої оцінки й аналізу фінансової та економічної стійкості підприємства ПЗГ, що дозволяє враховувати специфічні особливості функціонування, необхідно вирішити низку проблем, ієрархія, яких відображена на рисунку 2.19.

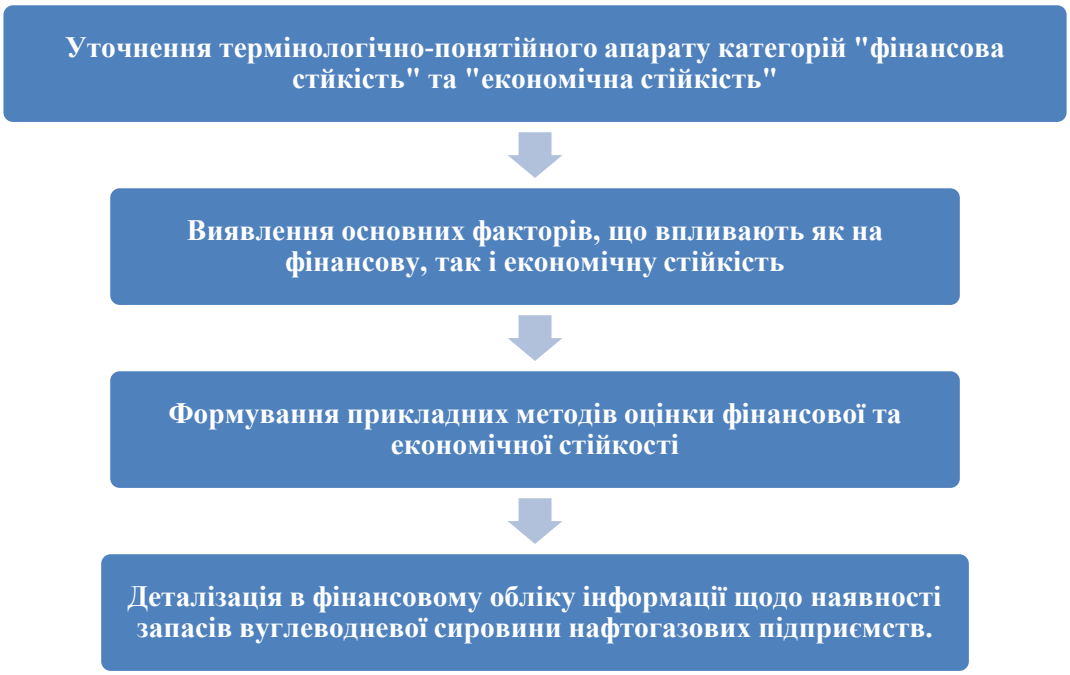


Рис. 2.19. Схема процесу аналізу та оцінювання фінансової та економічної стійкості з урахуванням особливостей функціонування ПЗГ

Джерело: запропоновано автором

Окрім того, сприйняття фінансово-економічної стійкості газозберігаючих підприємств тільки як збалансованого стану техніко-економічних ресурсів, яке забезпечує нормальну рентабельність виробництва у процесі зберігання природного газу в поточний момент часу та необхідні умови для здійснення діяльності такого підприємства з нормальним рівнем

економічної ефективності в тривалій перспективі, є доволі обмеженим. Дане визначення розглядає тільки стан ресурсів підприємства у статиці, що недостатньо для більш повної оцінки перспектив підприємств ПЗГ, оскільки вони пов'язані з інвестиційними процесами.

Однією з найважливіших проблем газової галузі України вважається різке погіршення стану сировинної бази як у кількісному (скорочення обсягу), так і в якісному (зростання частки неконденційних газів) відношенні.

Отже, особливу увагу при вирішенні поставлених питань слід приділити надрокористуванню, підвищенню ефективності використання пористих середовищ, а також питань підтримки сировинної бази за рахунок геологорозвідувальних робіт й охорони навколишнього середовища в процесі експлуатації та консервації відпрацьованих родовищ. Це пов'язано з тим, що ці фактори чинять дедалі більший вплив на ефективність роботи газозберігаючої компанії.

Суттєвим аспектом, який має бути врахованим при дослідженні фінансової стійкості підприємств ПЗГ, це специфічні умови для реалізації бізнес-процесів таких підприємств як вертикально інтегрованих структур, а саме:

- ємність і якість виснаженого родовища;
- висока капіталомісткість;
- диверсифікація шляхів постачання природного газу;
- організаційно-виробнича структура, що охоплює повний відтворювальний цикл організації процесу зберігання;
- особливість відтворювального циклу;
- зобов'язання капітального характеру;
- довгостроковий характер прояву результатів інвестиційної діяльності підприємства;
- безпосередній зв'язок між інвестиційною діяльністю і фінансовою стійкістю;
- імовірнісний характер віддачі від інвестицій;

Ященко Олег

- специфічне оподаткування зберігання природного газу.

Підприємства, що входять в корпоративну структуру підземного зберігання ПАТ «Укртрансгаз» роззосереджені по території країни з нерівномірним регіональним розташуванням, що ускладнює процес контролю за діяльністю кожного з них, а відповідно і оцінки рівня їх фінансової стійкості. Суттєвим аспектом є також фактична організаційна форма НАК «Нафтогаз України», яка є за своєю суттю складною формою підприємницького утворення - вертикально-інтегрованим холдингом, який має головну компанію та розгалужену мережу дочірніх та контрольованих Компанією підприємств[76]. Уточнимо, що під холдингом розуміємо систему комерційних організацій, яка включає головну компанію, що володіє контрольним пакетом акцій інших підприємств з метою контролю і управління їх діяльністю, що є по відношенню до головного дочірніми.

Спонукальним моментом до такої інтеграції стала потреба посилення стійкості та конкурентоспроможності газових підприємств до мінливості зовнішнього середовища функціонування в контексті посилення енергетичної безпеки держави. Фактично, існування НАК «Нафтогаз України» у вигляді холдингової системи на нафтогазовому ринку надало суттєві переваги цьому підприємству в порівнянні з іншими підприємствами галузі, зокрема :

1) створення повного циклу операцій: пошук, розвідка, розробка родовищ нафти і газу, розвідувальне та експлуатаційне буріння (видобуток), транспортування та зберігання нафти і газу, переробка вуглеводневої сировини, реалізація продуктів видобутку та переробки, транзитне транспортування;

2) використання диверсифікованості діяльності;

3) єдина облікова, кредитно-фінансова політики та зниження рівня фінансових ризиків;

4) економія на збутових витратах (рекламних, маркетингових та інших);

[76] Соболь И.М. Наилучшие решения - где их искать / И.М. Соболь, Р.Б. Статников. М.: Знание, 1982. 64 с.

Ященко Олег

5) ефективність використання фінансових та інвестиційних ресурсів у межах холдингової системи;

6) кращі можливості для капіталізації грошових потоків та можливість їх прогнозування з більшою точністю.

Водночас, реалізація наведених переваг напряму пов'язана з ефективністю системи управління підприємством. Переваги вертикальної інтеграції, які забезпечують незалежність макроструктур від ринків, можливість стабільного і регулярного постачання, дозволяють виробництву встигати за розширенням товарних ринків без суттєвих змін своїх бізнес-процесів, що пояснює життєздатність даного виду інтеграції.

Економічна структура інтегрованої групи дозволяє не тільки акумулювати фінансові ресурси та проводити їх у формі інвестицій у виробництво, але й ефективно використовувати інтеграцію фінансових ресурсів різного терміну повернення. Своєрідний міні-ринок капіталів в рамках вертикально інтегрованого підприємства дозволяє оперативно формувати пакети грошових ресурсів з різних джерел, втрати на одній складовій перекриваються прибутками на іншій. Маневреність і керованість потоками капіталів досягається через домінуючий інвестиційний інститут – центральне підприємство: переваги вертикальної інтеграції мають відповідні механізми реалізації. Натомість, фінансова стійкість підприємства визначає не тільки збалансованість грошових потоків підприємства, результат його фінансово-виробничої діяльності, але й характеризує ризик неплатоспроможності підприємства, в т.ч. і інвестиційної неспроможності. А отже, стосовно газозберігаючого підприємства фінансову стійкість потрібно оцінювати з врахуванням критеріїв результативності та раціональності застосовуваних джерел для фінансування витрат на поточну діяльність.

Підприємства нафтогазового комплексу відповідають за визначенням до безперервних великомаштабних виробництв з коротким виробничим циклом.

Натомість питома вага матеріальних витрат на значній кількості підприємств, які здійснюють, до прикладу, зберігання природного газу є

Яроценко Олег

невеликою в порівнянні з питомою вагою матеріальних витрат підприємств, що займаються транспортом вуглеводнів. Але слід враховувати, що існують обмеження в часі циклу закачування (квітень-жовтень) і відбору (жовтень-квітень), що в свою чергу впливає на тривалість операційного циклу: вона також є невеликою і практично перекривається терміном погашення кредиторської заборгованості.

Цей ланцюг має відбиток на величині чистого оборотного капіталу, а також на величину і структуру джерел фінансування оборотних активів. Відповідно, визначення граничних меж зміни джерел засобів для покриття вкладень капіталу в основні засоби чи виробничі запаси дозволяє генерувати такі напрями господарських операцій, які ведуть до поліпшення фінансового стану підприємства, до підвищення його стійкості.

Зазвичай при розрахунках фінансової стійкості використовуються показники, які відображені в балансі газозберігаючого підприємства без врахування показників, що характеризують обсяг буферного газу, які в даний час жодним чином в балансі не відображаються. Таким чином, показники фінансової стійкості не відображають основний фактор, що визначає стійкість або нестійкість економічного стану підприємства ПЗГ[77].

Отже, відмінність фінансової стійкості від економічної стійкості газозберігаючого підприємства, перш за все, полягає в тому, що фінансова стійкість визначається переважно наявністю у підприємства фінансових (грошових) ресурсів, необхідних для розвитку виробництва. В той же час при визначенні економічної стійкості акценти зміщуються на наявність сировинної бази, що забезпечує стабільну роботу підприємства в довгостроковій перспективі.

[77] Ярошенко О. Л. Обґрунтування необхідності оцінювання фінансової та економічної стійкості нафтогазових підприємств / О. Л. Ярошенко // Фінансові аспекти інноваційного розвитку нафтогазового комплексу України: монографія / [Л. Т. Гораль, І. Г.Фадєєва, О. Л. Ярошенко та ін.]; за заг. ред. Л. Т. Гораль, І. Г.Фадєєвої. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, ФОП Кузів. 2016. 326 с., С. 251-266.

Ярошенко Олег

Оскільки економічна стійкість зумовила об'єктивну економічну необхідність безперервного руху та примноження капіталу, то зовні вона проявляється у формі загальної економічної рівноваги підприємства. Така рівновага складається з системи множин окремих економічних рівноваг: рівновага між вартістю родовища та розміром принесеного ним доходу, рівновага між виробничою потужністю й обсягом активного газу і безліч інших видів окремих рівноваг, властивих кожному об’єкту економічних відносин.

Вважаємо, що економічна стійкість не володіє власним безпосереднім кількісним вираженням, але залишається при цьому нематеріальною реальністю, яка проявляється в опосередкованому кількісному вираженні через інші економічні категорії, які можна визначити кількісно. Економічну стійкість одного газового підприємства можна визначити лише по відношенню щодо економічної стійкості іншого газового підприємства. Окрім того, економічна стійкість визначається в порівнянні з максимально можливими умовами та результатами його діяльності.

Як вище зазначено, одним з важливих компонентів фінансової стійкості підприємства (а отже і економічної), є наявність у нього фінансових (грошових) ресурсів, необхідних для розвитку виробництва. Самі ж фінансові ресурси можуть бути сформовані на достатньому розмірі тільки за умови ефективної роботи підприємства, яка забезпечує отримання прибутку. При цьому для досягнення і підтримки економічної стійкості важливий не тільки абсолютний розмір прибутку, а й його рівень щодо вкладеного капіталу або витрат підприємства, тобто рентабельність (прибутковість). Величина і динаміка рентабельності характеризує ступінь ділової активності підприємства. Гнучка структура фінансових ресурсів, обрана стратегія та тактика управління ними, можливість залучати позикові кошти (кредитоспроможність), резерви грошових коштів, використання прибутку для фінансування поточної діяльності (формування обігових засобів, зміцнення платоспроможності, посилення ліквідності тощо), використання

Ярошенко Олег

прибутку як інвестиції на капітальні витрати підприємства та цінні папери є складовими визначення економічної стійкості підприємства.

Поточні господарських операцій підприємства впливають на фінансово-майновий стан підприємства, тим самим змінюючи і стан фінансової стійкості, оскільки саме вони виступають причиною переходу з одного типу стійкості в інший. Завдання управлінця так спланувати фінансові та матеріальні потоки, щоб їх наслідком було поліпшення фінансового стану підприємства. Для цього необхідно вміти визначати граничні межі зміни джерел засобів для покриття вкладень капіталу в основні засоби чи виробничі запаси, при цьому вирішальне значення має питання про те, які саме показники відображають сутність стійкості фінансового стану[77].

Найбільш поширеним видом аналізу фінансової стійкості підприємства є аналіз рівня фінансової стійкості з допомогою відносних показників: застосовується сукупність відносних показників, значення яких залежать від впливу факторів, про які йшлося раніше (галузева приналежність підприємства, умови кредитування, сформована структура джерел покриття майна і т. п.)[78],[79] В загальному розглядають динаміку двох груп якісних показників:

- перша група характеризує структуру джерел коштів. Показники цієї групи формуються шляхом зіставлення певних груп майна і джерел його покриття. Умовно цю групу показників можна вважати показниками капіталізації.
- друга група характеризує якість витрат, пов’язаних з обслуговуванням зовнішніх джерел. Умовно цю групу показників можна вважати показниками покриття.

Здійснення розрахунку таких показників відбувається на основі даних фінансової звітності підприємства, зокрема бухгалтерського балансу. За

[78] Gordon D. M. Dynamics of task switching in harvester ants // Animal Behaviour. №38. 1989. P. 194 - 204.
[79] Ногіна С. Оцінка фінансової стійкості підприємств на прикладі металургійної галузі / С. Ногіна, А. Корж // Економічний аналіз. – 2012. – Випуск 11. Частина 2. – С. 363–367.

Ярошенко Олег

фінансовою звітністю підприємства можна судити про його поточне фінансове становище та зміни, що відбулися в порівнянні з попереднім періодом. Достовірність історичних даних, без сумніву важлива, проте, значну частину користувачів цікавить не поточний фінансовий стан підприємства, а перспективи його розвитку, можливість і здатність зберігати фінансову стійкість, забезпечувати розширення і підвищення ефективності бізнесу.

Оптимальним методом проведення оцінки фінансової стійкості нафтогазового підприємства вважаємо методологію, запропоновану А. Д. Шереметом[80]. За основу прийнято основну фундаментальну модель бухгалтерського балансу:

Сума вартості активів підприємства = Сумі джерел утворення активів підприємства. (2.7)

А отже, за формою №1 Баланс (Звіт про фінансовий стан)[81] на основі вищенаведеної формули (2.7) з використанням методу агрегації отримуємо рівняння:

Необоротні активи + Запаси +Засоби в розрахунках + Грошові кошти та їх еквіваленти + Інші види оборотних активів = Власний капітал + Довгострокові зобов’язання і забезпечення + Короткострокові зобов’язання і забезпечення, (2.8)

де, до складу Засобів в розрахунках відносяться всі види дебіторської заборгованості підприємства, видані аванси, отримані векселі тощо;

необоротні активи, утримувані для продажу, та групи вибуття включаються до складу Інших видів оборотних активів. Відповідно зобов’язання, пов’язані з ними, – до складу короткострокових зобов’язань і забезпечень.

[80] Шеремет Д.А. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций / А.Д. Шеремет, Е.В. Негашев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2008. 208 с.

[81] Загальні вимоги до фінансової звітності: Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку. Стандарт. № 73 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13

Ярошенко Олег

З врахуванням однорідних з точки зору термінів повернення величин джерел формування активів та модель може бути представлена наступним чином (2.9):

Запаси +Засоби в розрахунках + Грошові кошти та їх еквіваленти + Інші види оборотних активів = Власний капітал + Довгострокові зобов'язання і забезпечення — Необоротні активи + Короткострокові зобов'язання і забезпечення, (2.9)

Як говорилося раніше, основним активом газозберігаючих підприємств служить обсяг буферного газу, який необхідно враховувати і оцінювати. Обсяг буферного газу – найважливіша складова капіталізації; це – залучення інвесторів, вартість акцій, дивіденди акціонерів і т. д., тобто фактично грошовий потенціал, грошові ресурси у майбутньому. Враховуючи довготривалий період функціонування ПСГ, особливості його будови і експлуатації, буферний газ, як і активний повинен відображатись на балансі газотранспортних підприємств і повинен відповідати всім вимогам активу балансу.

Можна оцінити вплив буферного газу на оптимальні параметри ПСГ. Так при збільшенні витрат на створення і експлуатацію експлуатаційних свердловин з 25 до 35 млн дол. мінімальні витрати на створення ПСГ зростають, а об'єм буферного газу збільшується з 18% до 20%. Мінімальний розрахунковий пластовий тиск в ПСГ на кінець періоду відбору зростає від 26,14 ата до 29,76 ата, число експлуатаційних свердловин при цьому зменшується з 728 до 644. Іншими словами, при зростанні вартості свердловин на 40% оптимальний об'єм буферного газу збільшується на 2%, мінімальний пластовий тиск зростає на 13,8%, а число експлуатаційних свердловин зменшується на 11,5%. Таким чином існує взаємозалежність між обсягом буферного газу і основними техніко-економічними показниками. Отже, необхідним є відображення об'єму буферного газу в бухгалтерській звітності,

Ященко Олег

що дасть достовірну картину діяльності підприємства і дозволить реально оцінити його активи[82].

Відповідно, якщо прийняти обмеження, що сума власного капіталу підприємства та його довгострокових зобов'язань і забезпечень за вилученням вартості необоротних активів має формувати суму запасів газозберігаючого підприємства (2.10), сума наявних в підприємства грошових коштів та їх еквівалентів, засобів в розрахунках, а також інших видів оборотних активів буде достатньою, щоб покрити його короткострокові зобов'язання і забезпечення. А отже, буде забезпечена платоспроможність підприємства ПЗГ (2.11).

Запаси< = Власний капітал + Довгострокові зобов'язання і забезпечення – Необоротні активи (2.10)

Грошові кошти та їх еквіваленти +Засоби в розрахунках + Інші види оборотних активів >= Короткострокові зобов'язання і забезпечення (2.11)

Отже, співвідношення вартості матеріальних оборотних активів і величин власного капіталу підприємства та його довгострокових зобов'язань і забезпечень за вилученням вартості необоротних активів визначає стійкість фінансового стану підприємства ПЗГ.

Забезпеченість запасів товарно-матеріальних цінностей джерелами формування є сутністю фінансової стійкості, найбільш узагальнюючим показником якої є надлишок чи недолік джерел коштів для формування таких запасів товарно-матеріальних цінностей підприємства, що отримується у вигляді різниці величини джерел засобів і величини запасів товарно-матеріальних цінностей[83].

---

[82] Гораль Л. Т. Системно-цільове забезпечення технологічного оновлення підприємств магістрального транспорту газу / Л. Гораль // Дис. на здоб. наук. ступ. д.е.н. Тернопіль, 2012. С. 174

[83] Головко О. Г. Сучасні проблеми та перспективи управління фінансовою стійкістю підприємства / О. Г. Головко, О. Є. Ковальов, О. О. Губарев // Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. - 2014. - № 1. - С. 48-53. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/piprp_2014_1_13

Ярошенко Олег

Отже, стійкий фінансовий стан газового підприємства досягатиметься при достатності власного капіталу, хорошій якості активів, достатньому рівні рентабельності з урахуванням операційного і фінансового ризику, достатності ліквідності, стабільних доходах і широких можливостях залучення позикових коштів. Для забезпечення фінансової стійкості підприємство повинно володіти гнучкою структурою капіталу, вміти організувати його рух таким чином, щоб забезпечити постійне перевищення доходів над витратами з метою збереження платоспроможності і створення умов для самовідтворення.

Характеристика достатності джерел формування запасів товарно-матеріальних цінностей підприємства, а також з метою ідентифікації фінансової ситуації підприємства за ступенем їх стійкості, відбувається на основі порівняння їх величини з джерелами різного ступеня охоплення:

- власних оборотних коштів підприємства;
- власних і довгострокових позикових джерел та забезпечень;
- загальної величини основних джерел формування оборотних активів підприємства[84].

Фінансова стійкість абсолютна/ нормальна + запаси достатні **1**	Фінансовий стан підприємства нестійкий + запаси достатні **3**
2 Фінансова стійкість нормальна + запаси недостатні	**4** Фінансовий стан підприємства нестійкий (кризовий) + запаси не достатні

Рис. 2.20. Логічна матриця поєднання результатів оцінки фінансової стійкості підприємства та показника забезпечення запасами природним газом

З метою оцінки економічної стійкості підприємства ПЗГ можливе поєднання результатів оцінки фінансової стійкості підприємства та показника

[84] Капкайкіна Є.В. Забезпечення фінансової стійкості підприємств в Україні / Є. В. Капкайкіна // Вісник ДДФА. Економічні науки. 2014. № 1. С. 161-169.

забезпечення запасами природного газу в єдиній матриці (рис.2.20) з визначенням високого, середнього та низького рівня.

Інтерпретація наведеної на рисунку 2.13 матриці полягає в наступному:

Квадрант 1 – це стан абсолютної або нормальної фінансової стійкості підприємства з достатніми запасами газу, рівними максимальноможливому обсягу активного газу. Таке поєднання можна вважати зоною високої економічної стійкості.

Квадрант 4 – фінансовий стан нестійкий (кризовий) з недостатніми запасами природного газу. Таке поєднання можна вважати зоною низької (кризової) економічної стійкості.

Квадранти 1 і 4 характеризують крайні, полярні фінансові стани газозберігаючого підприємства.

Натомість, найчастіше ситуація виглядає наступним чином: фінансова стійкість підприємства нормальна, але є недостатніми запаси газу, або при достатніх запасах відзначається нестійкий фінансовий стан підприємства. Таке поєднання можна вважати зоною середньої економічної стійкості (квадранти 2, 3).

При низьких характеристиках економічної стійкості підприємства з підземного зберігання газу (квадрант 1) необхідно вживати ряд антикризових управлінських рішень з метою відновлення в першу чергу його фінансової стійкості. Жовті поля потребують в рівних долях управлінського впливу на стабілізацію та покращення ситуації: збільшення запасів природного газу, аналіз джерел їх формування.

Низькі ціни на зберігання газу та на його постачання споживачам ледь покривають витрати на підтримку об’єктів у робочому стані. Тому вирішенню проблеми підземного зберігання газу може сприяти удосконалення цінової політики (наприклад, підвищення ціни на газ, введення сезонних цін тощо), а також необхідність залучення до інвестування зацікавлених у надійному газопостачанні організацій. Проте основним напрямком розв’язання проблеми економічного розвитку підземного зберігання газу в Україні є його висування

Ярошенко Олег

на державний рівень. Тим більше, даний напрямок пов’язаний з важливим завданням, яке відіграють підземні сховища газу в забезпеченні енергетичної безпеки та незалежності держави.

Слушно зауважити, що дослідження економічної стійкості підприємства підземного зберігання газу не може відбуватися в порівнянні з визначеними числовими рівнями (константами), адже за своєю суттю ця характеристика є динамічною. Отже, чітко визначеної верхньої (високої) та нижньої (низької, критичної) межі для економічної стійкості підприємства не існує: вона є змінною у співвідношенні до зміни зовнішнього середовища підприємства.

Отже, розуміння сутності фінансової та економічної стійкості підприємств ПЗГ, вміння їх аналізувати, виступають запорукою економічно грамотного управління, розробки дієвих стратегій розвитку і, як наслідок, забезпечує їх ефективне функціонування як на коротку, так і тривалу перспективу.

Висновки до розділу 2

1. Підземне зберігання забезпечує функцію балансування навантаження, відповідне коливання попиту здійсненню поставок, тобто баланс між нерегулярним споживанням і стабільнішими ресурсами, особливо в комунальному і комерційному газопостачанні. Економічна ефективність підземного зберігання газу залежить від технічних і технологічних показників ПСГ, створених на основі виснажених родовищ. Можливість використання ПСГ для виконання тих чи інших завдань має опиратись на аналіз витрат на зберігання та собівартості зберігання в окремо взятому сховищі, тому в роботі наведено аналіз витрат (втрат) на виробничо-технологічні потреби по одному з ПСГ, як чинник найбільшого впливу на ефективність підземного зберігання.

Ярошенко Олег

2. Проведений аналіз витрат (втрат) на виробничо-технологічні потреби двох виробничих управлінь підземного зберігання газу, як одного з найбільш вагомих чинників впливу на ефективність підземного зберігання. Доведено, що собівартість зберігання природного газу на ВУПЗГ за 2013-2017 роки збільшилась майже втричі, при чому найбільшу частку в собівартості зберігання природного газу в ПСГ займають витрати на амортизацію (47%) та матеріальні витрати (21%). На основі отриманих результатів проведений критичний аналіз стратегій управління підприємством, що базуються на концепції зони беззбитковості (збільшення обсягів виробництва; збільшення обсягів збуту продукції; підвищення ціни; скорочення прямих змінних витрат; зменшення непрямих витрат), в прикладному характері застосування для ПЗГ з врахуванням специфіки виробничої діяльності та особливості функціонування самих сховищ.

3. Проведено актуалізацію методики визначення рівня беззбитковості до умов діяльності підприємств з підземного зберігання газу. Працюючи в умовах самофінансування (повного або часткового), підприємства підземного зберігання природного газу вимушені порівнювати свої витрати з очікуваними доходами, прогнозувати прибуток (чистий дохід) з урахуванням еластичності попиту, визначати пріоритетні орієнтири напрямку діяльності. Будь-яка зміна виторгу від реалізації завжди породжує більш сильну зміну прибутку. Аналіз точки (зони) беззбитковості дає можливість визначити до яких меж можна знизити обсяги закачування природного газу; яка найнижча межа тарифу на зберігання; який обсяг природногогазу (закачаного/відібраного) і тарифу потрібно встановити, щоб отримати цільові прибутки.

4. Підкреслено особливості визначення точки (зони) беззбитковості для ПСГ, що полягає в наявності буферного газу, обсяг якого створює початкові (крайові) умови для експлуатації ПСГ, але постійні витрати на підтримування пластового тиску для буферного об’єму природного газу присутні. Тобто існує зниження «нульової» точки відліку і збільшення кута нахилу загальних витрат, що призводить до зменшення зони фінансової безпеки. Саме зона

Ященко Олег

безпеки визначає можливі границі маневру підприємства, як у ціновій політиці, так і в зниженні натурального обсягу виробництва й реалізації продукції.

5. Запропоновано схему прийняття управлінських рішень на підприємствах ПСГ щодо цінової політики для надання послуг зі зберігання природного газу із врахуванням особливостей формування зони беззбитковості з врахуванням унікальності об'єкта, а саме через наявність буферного газу, обсяг якого створює початкові (крайові) умови для експлуатації ПСГ; при цьому присутні постійні витрати на підтримування пластового тиску для буферного об'єму природного газу. При цьому оптималість критеріального показника функціонування ПСГ за ознакою беззбитковості може буде досягнута при виконанні наступних умов:

- диверсифікувати джерела постачання природного газу для зберігання, використавши реверсні схеми магістральних трубопроводів;
- забезпечити виконання підприємствами ПЗГ основної їх функції – резервування енергоносіїв для компенсації їх сезонної та добової нерівномірності споживання;
- здійснити реконструкцію та модернізацію основного обладнання (ДКС, свердловин, трубопроводів тощо)
- максимально використовувати активний об'єм підземного сховища;
- звести до мінімуму затрати на зберігання 1000 м^3 природного газу в ПСГ та підвищити рентабельність діяльності підприємств ПЗГ.

6. Окреслено умови для реалізації бізнес-процесів підприємств ПЗГ як вертикально-інтегрованих структур, що мають бути врахованими при дослідженні фінансової стійкості, а саме ємність і якість виснаженого родовища; висока капіталомісткість; диверсифікація шляхів постачання природного газу; організаційно-виробнича структура, що охоплює повний відтворювальний цикл організації процесу зберігання; особливість відтворювального циклу; зобов'язання капітального характеру; довгостроковий характер прояву результатів інвестиційної діяльності

Яроценко Олег

підприємства; безпосередній зв’язок між інвестиційною діяльністю і фінансовою стійкістю; специфічне оподаткування зберігання природного газу.

7. Встановлено, що проведення дослідження економічної стійкості підприємства підземного зберігання газу не може відбуватися в порівнянні з визначеними числовими рівнями (константами), адже за своєю суттю ця характеристика є динамічною. Доведено, що чітко визначеної верхньої (високої) та нижньої (низької, критичної) межі для економічної стійкості підприємства не існує: вона є змінною у співвідношенні до зміни зовнішнього середовища підприємства. Розуміння сутності фінансової та економічної стійкості підприємств ПЗГ, вміння їх аналізувати, виступають запорукою економічно грамотного управління, розробки дієвих стратегій розвитку і, як наслідок, забезпечує їх ефективне функціонування як на коротку, так і тривалу перспективу.

Результати розділу 2 опубліковано в працях автора [52; 53; 63; 77].

Ярошенко Олег

Список використаних джерел до розділу 2

52. Ярошенко О. Л. Сталий розвиток підприємств підземного зберігання природного газу: шляхи досягнення / О. Л. Ярошенко // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Серія: Економіка та управління у нафтовій і газовій промисловості. 2016. № 2(14). С. 91-97.

53. Ярошенко О. Л. Щодо оцінювання рівня витрат підприємств з підземного зберігання природного газу / О. Л. Ярошенко // Стратегії сталого розвитку: Матеріали X міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2017. 104 с., С. 100-103.

54. Технічний паспорт СВУПЗГ за 2013-2016 роки

55. Хаджинова Е. В. Анализ трансакционных издержек в предпринимательских сетях / О. В. Хаджинова // Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія «Економічні науки». 2015. Вип. 29. С. 196-202.

56. Бала В. Розрахунок точки беззбитковості як необхідна умова для визначення інвестиційної привабливості підприємства / В. В. Бала // Ефективна економіка, №6. – 2011 / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=81

57. Прилєпова М. О. Методичні рекомендації щодо управління «зоною беззбитковості» підприємства / М.О. Прилєпова, Є.Р. Тян, А.М. Якименко // Будівельне виробництво. - №58, 2015. – С. 21.

58. Череп А. В. Покращення системи управління витратами на підприємстві / А. В. Череп, О. В. Топчанюк // Економіка. Фінанси. Право. 2016. №11/3. С. 4- 9.

59. Грабовський І.С., Чимшит С.І. Методичні аспекти формування та оцінки зони беззбитковості // Галицький економічний вісник. Тернопіль: ТНТУ, 2014. Том 46. № 3. С. 155-170.

ЯРОЩЕНКО ОЛЕГ

60. Вецепура Н. Використання аналізу беззбитковості в умовах підприємств соціально-культурної сфери Н. Вецепура // Економіка і менеджмент культури . 2015. № 1. С. 66-75.

61. Попова О. Особливості формування точок беззбитковості при прийнятті рішень з управління ресурсним потенціалом розвитку підприємства/ О. Ю. Попова, К. О. Бєлоусова // Ефективна економіка, №1. – 2014. / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2701

62. Ярема Л. В. Аналіз беззбитковості зерновиробництва як інструмент прийняття інноваційних рішень /Л. В. Ярема, Г. М. Саранчук // Агросвіт, №7, 2011. С. 23.

63. Ярошенко О. Л. Методико-прикладні засади визначення рівня беззбитковості діяльності підприємств з підземного зберігання природного газу /О. Л. Ярошенко // «Інтелект XXI». 2017. №4. С. 126-130.

64. Голованова М. Формування цінових рішень на основі аналізу беззбитковості / М. А. Голованова, В. Л. Петрик, Г. В. Жеребко // Еконмоіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики, №2(10). 2010. С. 93.

65. Постанова НКРЕ від 27.06.2013 № 741

66. Середюк, М. Д. Підземне зберігання газу : навч. посіб. / М. Д. Середюк, Б. П. Савків. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. - 232 с.

67. Череп А. В. Витрати на робочу силу як фактор зростання продуктивності праці / А. В. Череп // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». – 2016. – Вип. 18 - 1, частина 1. – С. 201- 203.

68. Перевозова І. В. Концептуалізація стратегії функціонування газотранспортних підприємств / І. В. Перевозова, В. В. Кузьміна. – Ukraine – EU. Modern technology, business and law: collection of international scientific papers : in 2 parts. Part 1. Modern priorities of economics, manadgment and social

Ярошенко Олег

development. Environmental protection collection – Chernihiv: CNUT, 2015. 286 p. P.223-225.

69. Щодо тенденцій розвитку економіки України у 2014-2015 рр. Аналітична записка. / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.niss.gov.ua/articles/1635

70. Стратегії розвитку України: теорія і практика / За ред. О. С. Власюка. К. : НІСД, 2002. 864 с.

71. Хаджинова О. В. Теоретичні засади управління витратами в системі забезпечення якості продукції підприємства / О. В. Хаджинова // Економіка і організація управління. 2017. № 4(28). С. 56-64.

72. Череп А. В. Принципи та критерії управління витратами промислових підприємств: колективна монографія (розділ в монографії). А. В. Череп та ін. Запоріжжя: ФОП Мокшанов В. В. 2017. С. 149-158

73. Гізатулліна О. М. Фінансова стійкість підприємства: економічна сутність та методика оцінки / О. М. Гізатулліна // Прометей. 2010. № 2. С. 239-244.

74. Косарєва І. П. Механізм управління фінансовою стійкістю підприємства/ Косарєва І. П., Бут А. С. //Молодий вчений. 2017. № 4 (44). с. 678-682.

75. Гораль Л. Т. До розробки заходів підвищення конкурентоспроможності підприємства: метрологічний чинник / Л. Т. Гораль, І. В. Перевозова. // Метрологія та прилади: науково-виробничий журнал. – №1(II) (45). 2014. 276 с. С. 56-59.

76. Lučić P., Teodorović D. Bee system: modeling combinatorial optimization transportation engineering problems by swarm intelligence // Transportation Analysis: Proceedings of the Triennial Symposium TRISTAN IV. Sao Miguel: Azores Press, 2001. P. 441-445.

77. Ярошенко О. Л. Обґрунтування необхідності оцінювання фінансової та економічної стійкості нафтогазових підприємств / О. Л. Ярошенко // Фінансові аспекти інноваційного розвитку нафтогазового комплексу України:

Ярошенко Олег

монографія / [Л. Т. Гораль, І. Г.Фадєєва, О. Л. Ярошенко та ін.]; за заг. ред. Л. Т. Гораль, І. Г.Фадєєвої. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, ФОП Кузів. 2016. 326 с., С. 251-266.

78. Gordon D. M. Dynamics of task switching in harvester ants // Animal Behaviour. №38. 1989. P. 194 - 204.

79. Ногіна С. Оцінка фінансової стійкості підприємств на прикладі металургійної галузі / С. Ногіна, А. Корж // Економічний аналіз. – 2012. – Випуск 11. Частина 2. – С. 363–367.

80. Шеремет Д.А. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций / А.Д. Шеремет, Е.В. Негашев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2008. 208 с.

81. Загальні вимоги до фінансової звітності: Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку.

82. Гораль Л. Т. Системно-цільове забезпечення технологічного оновлення підприємств магістрального транспорту газу / Л. Гораль // Дис. на здоб. наук. ступ. д.е.н. Тернопіль, 2012. С. 174.

83. Головко О. Г. Сучасні проблеми та перспективи управління фінансовою стійкістю підприємства / О. Г. Головко, О. Є. Ковальов, О. О. Губарев // Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. - 2014. - № 1. - С. 48-53. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/piprp_2014_1_13

84. Капкайкіна Є.В. Забезпечення фінансової стійкості підприємств в Україні / Є. В. Капкайкіна // Вісник ДДФА. Економічні науки. - 2014. - № 1. - С. 161-169.

ЯРОШЕНКО ОЛЕГ

РОЗДІЛ 3
ОПТИМІЗАЦІЯ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВ ПІДЗЕМНОГО ЗБЕРІГАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ СЦЕРІЇВ ЇХ РОЗВИТКУ

3.1 Модель оцінки рівня витрат підприємств з підземного зберігання газу

Необхідність ефективного управління підприємствами з підземного зберігання газу обумовлена, перш за все, природою такої економічної системи як нафтогазова галузь, яку навіть у разі наявності найглибшої кризи не можна вивести з економічного простору країни шляхом ліквідації. Особливої актуальності набувають питання, пов'язані зі зменшенням рівня витрат та виявленням резервів збільшення прибутковості та підвищення ефективності подальшої діяльності таких підприємств.

Для співставлення та порівняння впливу окремих елементів витрат на їх загальну величину необхідно на основі найбільш репрезентативних показників кожного блоку розрахувати певні узагальнюючі індекси з кожної із складових. Зокрема, всі витрати БВУПЗГ пропонується розділити на шість блоків: матеріальні витрати, витрати на заробітну плату і персонал, витрати на амортизацію, податки і збори, витрати на забезпечення і сервісне обслуговування та інші операційні витрати. Крім того, вважаємо доцільним, розрахувати відносний комплексний інтегральний показник, – який кількісно та якісно відображатиме досягнутий рівень витрат підприємства і буде давати найбільш агреговану характеристику стабільності діяльності. Оскільки витрати, як і саме підприємство, – це багатомірна економічна система, то такий показник, як і рівні відповідних складових пропонуємо розрахувати застосувавши один із методів таксономічного аналізу, що дозволяє впорядкувати елементи даної сукупності за відстанню до певної визначеної у

Яроценко Олег

просторі точки, що є еталоном розвитку[85]. Тобто, на основі даного методу ми розрахуємо синтетичні величини – таксономічний показник рівня витрат БВУПЗГ, та таксономічні індекси кожного блоку витрат.

Вибір саме такого методу формування інтегрального показника обумовлений наступним рядом причин:

1. Таксономічний показник рівня витрат пристосований як для проведення комплексних досліджень окремих підрозділів, так і для оцінки стану підприємства вцілому.

2. Дозволяє використовувати досить широкий набір показників, та доповнювати їх у міру появи додаткових даних.

3. Рівень витрат підприємства, обчислений на основі порівняння відповідних показників з еталонними, з поділом ознак на стимулятори та дестимулятори, на нашу думку, дає зважену та найбільш об'єктивну інтегральну оцінку, в порівнянні з іншими методами зведення часткових показників до інтегрального.

4. Універсальність даної методики створює широкі можливості для обчислення додаткових модифікованих показників рівня витрат. А тому, ми пропонуємо розрахувати такі модифіковані інтегральні показники, які дозволять ідентифікувати стан підприємства, а відповідно визначити межі зростання, сталості, спадання, ризику та загрозливого стану.

Основним поняттям, яке використовується в таксономічних методах, є так звана таксономічна відстань [86]. Ця відстань між точками багатомірного простору обчислюється найчастіше за правилами аналітичної геометрії. Розмірність простору визначається кількістю ознак, які характеризують одиницю досліджуваної сукупності. В двійковій же задачі, в якій ознаки виступають як об’єкти дослідження, розмірність простору визначається

[85] Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях: Методы таксономии и факторного анализа / В. Плюта / [пер. с пол. В.В. Иванова]. М.: Статистика, 1980. 151 с.

[86] Єгупов Ю. А. Метод таксономії в оцінці частки підприємства на цільовому ринку / Ю. А. Єгупов // Моніторинг, моделювання, та менеджмент емерджентної економіки: збірник наукових праць Третьої Міжнародної науково-практичної конференції (10-12 вересня 2013 р., Черкаси). / редкол.: Соловйов В.М. (відп. за випуск) [та ін.]. Черкаси: Вовчок О.Ю., 2013. С. 24-26.

Ярошенко Олег

кількістю структурних одиниць [87]. Таким чином, таксономічна відстань обчислюється між точками-одиницями або точками-показниками, розташованими в багатомірному просторі. Обчислені відстані дозволяють визначити положення точки відносно інших точок і, отже, визначити місце точки у всій сукупності, що дає можливість впорядкувати та класифікувати.

Отже, перш ніж вдатися до допомоги методів порівняльного аналізу, необхідно виконати певні перетворення, які в принципі однакові незалежно від того, будуть використовуватися таксономічні процедури чи методи факторного аналізу. Процес побудови таксономічних показників починається із визначення елементів матриці спостереження X, елементами якої є значення показників, виражених в специфічних для кожного показника одиницях виміру [88]. Тому необхідно провести стандартизацію. Процедура стандартизації показників приводить як до елімінування одиниць виміру, так і до вирівнювання значень показників.

Маючи множину елементів *w*, описаних n-ознаками, кожну одиницю можемо інтерпретувати, як точку n-мірного простору з координатами, що дорівнюють значенню n ознак для розглянутої нами одиниці. Зобразимо матрицю наступним чином:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11}x_{12}...x_{1k}....x_{1n} \\ x_{21}x_{22}...x_{2k}...x_{2n} \\ ..... \\ x_{i1}x_{i2}....x_{ik}....x_{in} \\ ..... \\ x_{w1}x_{w2}....x_{wk}....x_{wn} \end{bmatrix}, \qquad (3.1)$$

де *w* – кількість років, n – кількість показників кожного блоку витрат, x_{ik} – значення показника k кожної конкретної групи для року i ($k = 1 \div n$, $i = 1 \div w$).

Стандартизація ознак відбувається відповідно до формули [89]:

---

[87] Романченко І.С. Використання таксономічних методів при проведенні досліджень у воєнній справі / І.С. Романченко, О.М. Загорка // Зб. наук. пр. ЦНДІ ЗС України. – К., 2007. – № 3 (41). – С. 5-16. 2.

[88] Бєлай С. Засто- сування таксономічного методу для оцінювання соціально-економічної безпеки регіонів України [Електронний ресурс] / С. Бєлай. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Dums/2011_4/11 bsvbru.pdf.

[89] Саблина Н. В. Использование метода таксономии для анализа внутренних ресурсов пред- приятия / Н. В. Саблина, В. А. Теличко // Бизнес - Информ. 2009. № 3. С. 78 – 82. 2.

Яроценко Олег

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k}, \tag{3.2}$$

причому

$$\bar{x}_k = \frac{1}{w}\sum_{i=1}^{w} x_{ik}, \tag{3.3}$$

$$s_k = \left[\frac{1}{w}\sum_{i=1}^{w}(x_{ik} - \bar{x}_k)^2\right]^{\frac{1}{2}}, \tag{3.4}$$

де $\bar{x}_k$ – середньоарифметичне значення показника k; s_k – стандартне відхилення показника k; z_{ik} – стандартизоване значення показника k для року i.

Наступним кроком у розгляді є питання диференціації показників матриці спостереження. Всі змінні діляться на стимулятори і дестимулятори. Основою поділу показників витрат на дві групи є характер впливу кожного із них на рівень розвитку підприємства. Елементи витрат, які є позитивними - негативно впливають, «гальмують» розвиток підприємства, тому їх називають дестимуляторами, на відміну від витрат, що зменшуються - стимуляторів - і, тим самим, стимулюють вплив на рівень розвитку об'єктів [90].

Розподіл показників на стимулятори і дестимулятори служить основою для побудови так званого еталона розвитку, який являє собою точку Po з координатами [91]: $z_{01}, z_{02}, ..., z_{0n}$,

$$z_{0s} = \max_r z_{rs}, \ якщо \ s \in I, \tag{3.5}$$

$$z_{0s} = \min_r z_{rs}, \ якщо \ s \notin I (s = 1, \ ...., \ n), \tag{3.6}$$

де I – множина стимуляторів, z_{rs} – стандартизоване значення показника s конкретного блоку витрат для року r.

Відстань між окремими точками-одиницями і точкою P_o, яка представляє еталон рівня витрат, позначаємо c_{io} і розраховуємо наступним чином[92]:

$$C_{i0} = \left[\sum_{s=1}^{n}(z_{is} - z_{0s})^2\right]^{\frac{1}{2}} \quad (i = 1, \ ....., \ w),)(s=1,\ldots,n). \tag{3.7}$$

---

[90] Горова О. О. Визначення таксономічного показника рівня розвитку для оцінки фі- нансового потенціалу підприємства / О. О. Горова // Управління розвитком. – 2012. – № 12(133).

[91] Anderson, L.W., Krathwohl, D.R. A Taxonomy for learning, teaching, and assessing. - New York: Longman. 2001. – 156 ł.

[92] Bloom B.S. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. / B.S. Bloom. – New York: Longman., 1994. – 112 ł.

Ященко Олег

Отримані відстані служать вихідними величинами, які ми використаємо для розрахунку модифікованого показника рівня витрат:

$$d_i = 1 - \frac{c_{i0}}{c_0}, \tag{3.8}$$

$$\bar{c}_0 = \frac{1}{w}\sum_{i=1}^{w} c_{i0}, \tag{3.9}$$

$$S_0 = \left[\frac{1}{w}\sum_{i=1}^{w}(c_{i0} - \bar{c}_0)^2\right]^{\frac{1}{2}}, \tag{3.10}$$

Інтерпретація даного показника наступна: він приймає високе значення при більших значеннях стимуляторів та низьке значення – при малих значеннях стимуляторів. Чим більше показник наближається до одиниці, тим вищий рівень витрат. Показник рівня витрат може служити для статистичної характеристики безлічі елементів. З його допомогою можна оцінити досягнутий у деякий період або момент часу «середній» рівень значення показників, які характеризують досліджувану проблему[93].

Модифікований рівень витрат відображає комплексний вплив груп чинників, що характеризують або окремі елементи витрат підприємства, або його витрати у цілому, і дозволяє отримати однозначну кількісну оцінку рівня становища організації на певний момент часу. Провівши аналіз основних блоків витрат підприємства, пропонується виділити часткові інтегральні показники по наступних групах: матеріальні витрати – $I^{Вм}$, витрати на заробітну плату і персонал – $I^{Взп}$, витрати на амортизацію – $I^{Ва}$, податки і збори – $I^{Впз}$, витрати на забезпечення і сервісне обслуговування – $I^{Взс}$, інші операційні витрати – $I^{Вio}$.

Для побудови моделі передбачається використання методів економетричного аналізу. Метою моделі є знаходження параметрів, що дозволяють оцінити вплив стану кожної групи витрат підприємства на загальні витрати:

$$I^{Заг} = f\,(I^{Вм};\ I^{Взп};\ I^{Ва};\ I^{Впз};\ I^{Взс};\ I^{Вio})$$

Сформовано групи часткових показників, які мають вплив на рівень витрат підприємства.

---

[93] Скурихин В.И., Забродский В.А., Копейченко Ю.В. Проектирование систем адаптивного управления производством. Х.: «Вища школа», 1984. 172 с.

Ященко Олег

Група показників «Матеріальні витрати»: *Вм1* - витрати сировини та матеріалів; *Вм2* - сировина та матеріали; *Вм3* - реагенти; *Вм4* - витрати палива й енергії; *Вм5* - витрати на електроенергію, *Вм6* - паливно-мастильні матеріали, *Вм7* - витрати запчастин, *Вм8* - інші матеріальні витрати, *Вм9* – канцтовари, *Вм10* - МШП та інші матеріальні витрати.

Група показників «Витрати на заробітну плату і персонал»: *Взп1* - основна заробітна плата; *Взп2* - додаткова заробітна плата; *Взп3* - інші заохочувальні та компенсаційні виплати; *Взп4* - відрахування на соціальні заходи; *Взп5* - витрати на охорону праці; *Взп6* - витрати на медичний огляд працівників; *Взп7* - санітарні послуги, дератизація; *Взп8* – інші витрати на охорону праці, *Взп9* – добові витрати на відрядження, *Взп10* – інші витрати на відрядження, *Взп11* – витрати на страхування, *Взп12* – витрати, пов'язані з професійною підготовкою або перепідготовкою фізичних осіб підприємства.

Група показників «Витрати на амортизацію»: *Ва1* - амортизація основних засобів; *Ва2* - знос інших необоротних матеріальних активів; *Ва3* - амортизація нематеріальних активів.

Група показників «Податки і збори»: *Взп1* - екологічний податок; *Взп2* - плата за користування надрами в цілях, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин; *Взп3* - плата за землю; *Взп4* - збір за спеціальне використання води; *Взп5* – інші платежі до місцевого бюджету.

Група показників «Витрати на забезпечення і сервісне обслуговування»: *Взс1* – витрати на транспортне обслуговування; *Взс2* - витрати на охорону об'єктів; *Взс3* - витрати на ремонт; *Взс4* - виконані роботи за господарськими договорами; *Взс5* - обстеження та технічне обслуговування магістральних газопроводів, ГРС та КС, ПСГ та інше (в т.ч. пусконалагоджувальні роботи), *Взс6* – діагностика та дефектоскопія, антикорозійне обстеження; *Взс7* - автоматизація виробництва і метрологія, атестація газ. сумішей та витрати пов’язані з випробуванням якості виробів, деталей, вузлів; *Взс8* - інформаційно-технологічне забезпечення та сервісне обслуговування оргтехніки, супровід систем інформ.-правового забезпечення; *Взс9* - послуги по пожежній охороні; *Взс10* - витрати по контролю за експлуатацією ПСГ; *Взс11* – газогеохімічні та гідрогеологічні дослідження; *Взс12* - роботи з попередження і ліквідації флюїдопроявлень та газових фонтанів.

Група показників «Інші операційні витрати»: *Віо1* – витрати на

Ященко Олег

мобільний зв'язок; *Bio2* – витрати на інші види зв'язку; *Bio3* - консультаційно-інформаційні послуги; *Bio4* - послуги по обслуговуванню будинків та інші комунальні послуги; *Bio5* - послуги по охороні навколишнього середовища; *Bio6* - інші послуги; *Bio7* – витрати, пов'язані з оплатою послуг комерційних банків та інших кредитно-фінансових установ; *Bio8* – інші витрати.

Комплекс моделей оцінки стану окремих блоків витрат підприємства:

по групі «Матеріальні витрати»:

$I^{Вм} = f$ (*Вм1*$^-$; *Вм2*$^-$; *Вм3*$^+$; *Вм4*$^-$; *Вм5*$^-$; *Вм6*$^-$;*Вм7*$^-$; *Вм8*$^+$; *Вм9*$^+$; *Вм10*$^+$)

по групі «Витрати на заробітну плату і персонал»:

$I^{Взп} = f$ (*Взп1*$^-$; *Взп2*$^-$; *Взп3*$^+$; *Взп4*$^+$; *Взп5*$^+$; *Взп6*$^+$; *Взп7*$^-$; *Взп8*$^+$; *Взп9*$^+$; *Взп10*$^+$; *Взп11*$^-$; *Взп12*$^-$)

по групі «Витрати на амортизацію»:

$I^{Ва} = f$ (*Ва1*$^+$; *Ва2*$^-$; *Ва3*$^+$)

по групі «Податки і збори»:

$I^{Взз} = f$ (*Взз1*$^+$; *Взз2*$^-$; *Взз3*$^-$; *Взз4*$^+$; *Взз5*$^-$)

по групі «Витрати на забезпечення і сервісне обслуговування»:

$I^{Взс} = f$ (*Взс1*$^+$; *Взс2*$^-$; *Взс3*$^-$; *Взс4*$^+$; *Взс5*$^+$; *Взс6*$^+$; *Взс7*$^-$; *Взс8*$^+$; *Взс9*$^-$; *Взс10*$^-$; *Взс11*$^+$; *Взс12*$^-$)

по групі «Інші операційні витрати»:

$I^{Вio} = f$ (*Bio1*$^-$; *Bio2*$^-$; *Bio3*$^+$; *Bio4*$^-$; *Bio5*$^-$; *Bio6*$^+$;*Bio7*$^+$; *Bio8*$^-$)

Комплексна модель оцінки загального рівня витрат підприємства:

$I^{Заг} = f$ (*Вм1*; *Вм2*; *Вм3*; *Вм4*; *Вм5; Вм6;Вм7*; *Вм8* ; *Вм9; Вм10; Взп1; Взп2; Взп3; Взп4; Взп5; Взп6; Взп7; Взп8; Взп9; Взп10; Взп11; Взп12; Ва1; Ва2; Ва3; Взз1; Взз2; Взз3; Взз4; Взз5; Взс1; Взс2; Взс3; Взс4; Взс5; Взс6; Взс7; Взс8; Взс9; Взс10; Взс11; Взс12; Bio1*; *Bio2*; *Bio3*; *Bio4*; *Bio5; Bio6;Bio7*; *Bio8*).

Примітки:

1. „+" – фактори-стимулятори;
2. „–" – фактори-дестимулятори.

Факторами, за якими проведена побудова, є відповідні річні значення груп витрат БВУПЗГ[94] (Додаток Д). Побудову таксономічного показника рівня витрат почнемо з формування стандартизованої матриці спостережень, яка має наступний вигляд (табл. 3.1).

[94] Розгонюк В.В Довідник експлуатаційникові газонафтового комплексу/ В.В. Розгонюк, Л.А. Хачирян, М.А. Григіль та ін.– К.: Росток.– 1998.– 430 с.

Ярощенко Олег

Таблиця 3.1

Стандартизована матриця спостережень

Показник	2014	2015	2016
1	2	3	4
Витрати сировини та матеріалів	-1,22	-0,01	1,23
Сировина та матеріали	-0,88	-0,52	1,40
Реагенти	1,28	-1,16	-0,13
Витрати палива й енергії	-0,92	-0,47	1,39
Витрати на електроенергію	-0,35	-1,01	1,36
Паливно-мастильні матеріали	-1,15	-0,14	1,29
Витрати запчастин	-1,39	0,46	0,93
Інші матеріальні витрати	-1,41	0,71	0,70
Канцтовари	-1,37	0,98	0,39
МШП та інші матеріальні витрати	-1,41	0,71	0,71
Основна заробітна плата	-1,06	-0,28	1,34
Додаткова заробітна плата	-0,92	-0,47	1,39
Інші заохочувальні та компенсаційні виплати	1,37	-0,99	-0,38
Відрахування на соціальні заходи	0,44	0,95	-1,38
Витрати на охорону праці	1,39	-0,49	-0,90
Витрати на медичний огляд працівників	1,41	-0,75	-0,66
Санітарні послуги, дератизація	-1,07	-0,27	1,34
Інші витрати на охорону праці	0,00	0,00	0,00
Добові витрати на відрядження	1,39	-0,47	-0,92
Інші витрати на відрядження	1,40	-0,84	-0,56
Витрати на страхування	-0,34	-1,02	1,36
Витрати, пов'язані з професійною підготовкою або перепідготовкою фізичних осіб підприємства	-1,28	0,13	1,16
Амортизація основних засобів	-1,22	1,23	0,00
Знос інших необоротних матеріальних активів	-1,31	0,20	1,11
Амортизація нематеріальних активів	1,02	0,34	-1,36
Екологічний податок	1,32	-1,11	-0,21
плата за користування надрами в цілях, не пов'язаних з видобуванням корисних копалин	-0,77	-0,64	1,41
Плата за землю	-0,97	-0,40	1,38
Збір за спеціальне використання води	-0,71	-0,71	1,41
Інші платежі до місцевого бюджету	-1,40	0,87	0,52
Витрати на транспортне обслуговування	1,41	-0,74	-0,68
Витрати на охорону об'єктів	-1,30	0,17	1,13
Витрати на ремонт	-0,77	-0,64	1,41
Виконані роботи за господарськими договорами	-1,31	1,12	0,18
Обстеження та технічне обслуговування магістральних газопроводів, ГРС та КС, ПСГ та інше (в т.ч. пусконалагоджувальні роботи)	-1,30	1,14	0,16
Діагностика та дефектоскопія, антикорозійне обстеження	-1,40	0,86	0,54

Ященко О.Г.

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
Автоматизація вир-ва і метрологія, атестація газ. сумішей та витрати пов'язані з випробуванням якості виробів, деталей, вузлів	-0,76	-0,65	1,41
Інформаційно-технологічне забезпечення та сервісне обслуговування оргтехніки, супровід систем інформ.-правового забезпечення	1,39	-0,91	-0,48
Послуги по пожежній охороні	-0,86	-0,54	1,40
Витрати по контролю за експлуатацією ПСГ	-1,39	0,90	0,49
Газогеохімічні та гідрогеологічні дослідження	-1,36	1,01	0,35
Роботи з попередження і ліквідації флюїдопроявлень та газових фонтанів	-0,54	-0,86	1,40
Витрати на мобільний зв'язок	-0,66	-0,76	1,41
Витрати на інші види зв'язку	-1,19	-0,07	1,26
Консультаційно-інформаційні послуги	0,71	-1,41	0,71
Послуги по обслуговуванню будинків та інші комунальні послуги	0,57	-1,41	0,84
Послуги по охороні навколишнього середовища	-1,40	0,52	0,88
Інші послуги	0,41	-1,38	0,97
Витрати, пов'язані з оплатою послуг комерційних банків та інших кредитно-фінансових установ	1,41	-0,73	-0,69
Інші витрати	-0,71	-0,71	1,41

Після розподілу ознак на стимулятори і дестимулятори на основі елементів матриці сформовано вектор-еталон (P_o).

Для матеріальних витрат:

P_o = (-1,22;-0,88;1,28;-0,92;-1,01;-1,15;-1,39;0,71;0,98;0,71).

Для витрат на заробітну плату і персонал:

P_o = (-1,06;-0,92;1,37;0,95;1,39;1,41;-1,07;1,33;1,39;1,40;-1,02;-1,28).

Для витрат на амортизацію:

P_o = (1,23;-1,31;1,02).

Для податків і зборів:

P_o = (1,32;-0,77;-0,97;1,41;-1,40).

Для витрат на забезпечення і сервісне обслуговування:

P_o = (1,41;-1,30;-0,77;1,12;1,14;0,86;-0,76;1,39;-0,86;-1,39;1,01;-0,86).

Для інших операційних витрат:

P_o = (-0,76;-1,19;0,71;-1,41;-1,40;0,97;1,14;-0,70).

Визначивши відстані між окремими спостереженнями (періодами) і вектором-еталоном та провівши розрахунок проміжних показників

Ярошенко О.Г.

(середнього значення відстаней до еталону, стандартного відхилення), отримаємо рівень розвитку окремих груп витрат та загального рівня витрат БВУПЗГ за 2014-2016 роки (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Рівень розвитку окремих груп витрат та загального рівня витрат БВУПЗГ

	$I^{Заг}$	$I^{Вм}$	$I^{Взп}$	$I^{Ва}$	$I^{Впз}$	$I^{Взс}$	$I^{Вio}$
2014	0,533	0,417	0,918	0,414	0,765	0,295	0,700
2015	0,381	0,474	0,491	0,604	0,317	0,466	0,354
2016	0,117	0,099	0,249	0,136	0,265	0,110	0,200

Візуальне представлення динаміки змін допомагає швидко виявити проблемні області і полегшує порівняння досліджуваних блоків витрат у часовому відрізку. Графічна інтерпретація отриманих значень (дана група витрат тим більш розвинена, чим ближче значення показника рівня витрат до одиниці) наведена на рисунку 3.1.

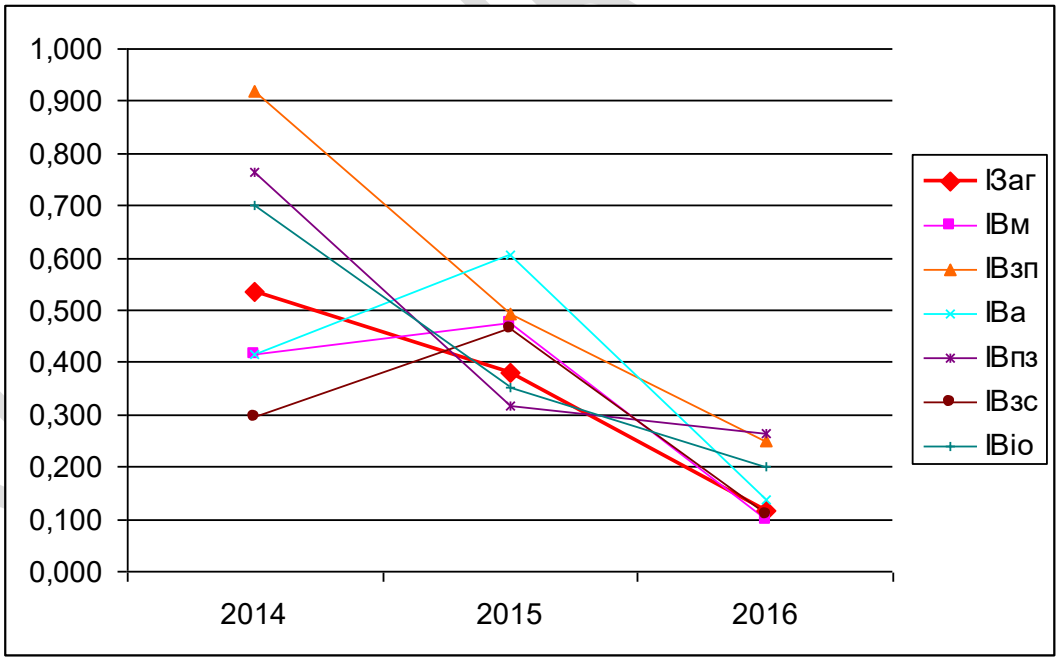


Рис. 3.1. Динаміка загального та часткових інтегральних показників рівня витрат БВУПЗГ

З рисунка видно, що всі інтегральні показники витрат мають тенденцію

до спадання, що позитивно відбиватиметься в подальшому на діяльності підприємства.

Для опису моделі впливу часткових показників витрат підприємства на загальні витрати пропонується використовувати множинну лінійну економетричну модель[95]. Даний вид моделі був обраний на підставі того, що інтегральний показник являє собою лінійну комбінацію перерахованих вище блоків витрат. Таким чином, дана модель буде мати наступний вид:

$$I^{заг} = a_{0+} a_1 * I^{Вм} + a_2 * I^{Взп} + a_3 * I^{Ва} + a_4 * I^{Впз} + a_5 * I^{Взс} + a_6 * I^{Bio}$$

де $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_0$ – параметри моделі.

Дані параметри моделі розраховуються за допомогою методу найменших квадратів (МНК)[96]. У результаті розрахунків у Excel були отримані наступні значення параметрів моделі (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Значення параметрів моделі

Параметр моделі	Значення
a_0	-0,25
a_1	-3
a_2	0,9375
a_3	3,5
a_4	-0,25
a_5	-1
a_6	-0,25

Таким чином, побудована модель у часовому розрізі буде мати наступний вигляд [97]:

$$I^{заг} = -0{,}25 - 3 * I^{Вм} + 0{,}935 * I^{Взп} + 3{,}5 * I^{Ва} - 0.25 * I^{Впз} - 1 * I^{Взс} - 0{,}25 * I^{Bio}$$

[95] Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, 1997. 236 с.

[96] Эконометрия на персональном компьютере. Учебное пособие. / Клебанова Т.С., Дубровина Н.А., Милов А.В. и др. Х.: Изд-во ХГЭУ, 2002. 208 с.

[97] . Ярошенко О. Л. Модель оцінки рівня витрат підприємств з підземного зберігання газу // «Актуальні проблеми розвитку економіки регіону»: науковий журнал. Івано-Франківськ. Вид-во: ДВНЗ ПНУ. 2017. Вип. 13. Том 2. 211 с., С. 45-54.

Ярошенко Олег

Для оцінки адекватності побудованої моделі розрахуємо коефіцієнт множинної кореляції[98]. Даний коефіцієнт дорівнює 0,8843, що говорить про високий ступінь адекватності побудованої моделі. Таким чином, можна зробити висновок, що обрані часткові показники досить повно відображають загальний рівень витрат підприємства.

Проведемо аналіз тісноти зв'язку між окремими частковими показниками і загальним рівнем витрат, для чого використаємо коефіцієнт парної кореляції (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Щільність зв'язку між рівнем витрат певної групи і загальним рівнем витрат без урахування інших факторів

Групи витрат	Значення коефіцієнта парної кореляції
матеріальні витрати	0,871177
витрати на заробітну плату і персонал	0,952049
витрати на амортизацію	0,706375
податки і збори	0,835965
витрати на забезпечення і сервісне обслуговування	0,643738
інші операційні витрати	0,931773

Аналіз даних таблиці 3.4 свідчить, що найбільша тіснота зв'язку спостерігається між загальним рівнем витрат підприємства та рівнями витрат на заробітну плату і персонал, іншими операційними витратами. Саме здійснюючи вплив на ці блоки витрат, отримаємо найбільш позитивний результат і використовуватимемо їх для прогнозування за допомогою побудови двофакторної лінійної регресії.

Використовуючи функцію програми Excel «Регресія», знаходимо параметри двофакторної лінійної регресії та їх основні оцінки. Так, рівняння моделі має вигляд:

$$I^{заг} = 0{,}0014 + 3{,}5705 I^{Взп} - 3{,}9154 I^{Bio}.$$

Отримані параметри, крім вільного члена, значущі для моделі з

[98] Экономическая энциклопедия. Политическая экономия : в 4 т. / [гл. ред. А. М. Румянцев]. – М. : Советская энциклопедия, 1972 – . – Т.1 – «А» – Индексы. – 1972. – 560 с.

Ярошенко Олег

імовірністю 0,95, так як за критерієм Стьюдента $t_{емп} > t_{табл.}$

Знайдена модель адекватна вихідним даним з надійністю 0,05 за критерієм Фішера, оскільки *Fроз > Fтабл.*

При побудові регресії, з одного боку, потрібно включати всі фактори, які мають значний статистичний вплив на показник, а з іншого боку, потрібно, щоб була виконана умова лінійної незалежності між факторами. Якщо існує лінійна залежність хоча б між двома факторами, то говорять, що між цими факторами існує мультиколінеарність. При визначенні лінійної структури корисно будувати кореляційну матрицю, в які включені фактори і показник. У регресію потрібно в першу чергу включати фактори, які корелюють з показником і не корелюють між собою. В економетричних задачах для дослідження наявності мультиколінеарності застосовують метод Феррара-Глобера. Для дослідження загальної мультиколінеарності використовують критерій χ^2 (хі-квадрат). Так як $\chi_p^2 \le \chi_m^2$, то із надійністю 0,05 можна вважати, що загальна мультиколінеарність відсутня.

На основі побудованої моделі спрогнозуємо інтегральний показник рівня витрат підприємства на 2017, 2018 роки з урахування довірчих меж (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Вирівняні та прогнозовані значення інтегрального показника рівня витрат БВУПЗГ

Рік	$I^{Заг}$	$I^{Взп}$	I^{Bio}	$I^{Заг}$ r	$I^{Заг}$ max	$I^{Заг}$ min
2014	0,533	0,918	0,700	0,541	0,622	0,459
2015	0,381	0,491	0,354	0,371	0,412	0,290
2016	0,117	0,249	0,200	0,108	0,149	0,027
2017 (прогноз)	0,065	0,130	0,105	0,054	0,095	0,007
2018 (прогноз)	0,032	0,075	0,055	0,053	0,094	0,006

На рисунку 3.2 показано фактичні та прогнозні значення часткових інтегральних показників та загального рівня витрат, включені в економетричну модель.

Зрощенко Олег

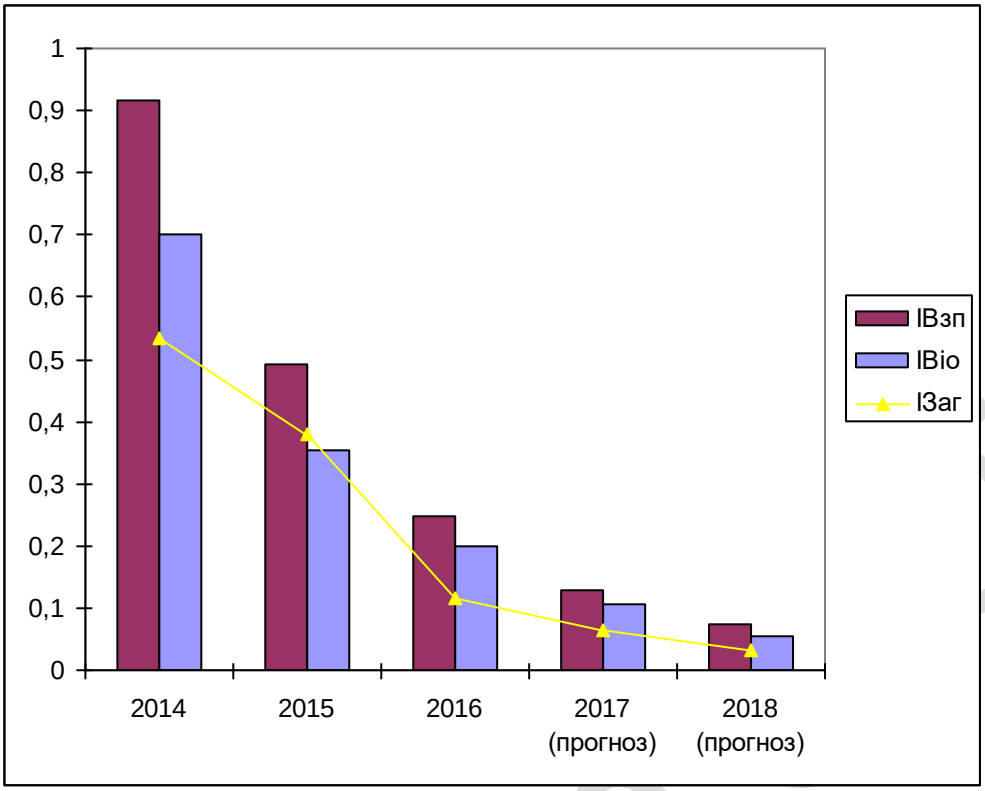


Рис. 3.2. Прогнозовані значення загального та часткових інтегральних показників рівня витрат БВУПЗГ

З рисунка видно, що розглянуті показники мають тенденцію до спадання, що позитивно впливатиме на діяльність підприємства, однак для отримання таких результатів необхідно вжити певні заходи щодо зменшення саме витрат на заробітну плату і персонал та інших операційних витрат.

Таким чином, у даному параграфі отримані наступні результати:

– розраховані часткові інтегральні показники рівня витрат підприємства, що дозволяють розглядати сукупність витрат по окремому блоці як один показник;

– розрахований загальний інтегральний показник рівня витрат підприємства в річному розрізі;

– побудована економетрична модель, на підставі якої можливе прогнозування загального рівня витрат, а також визначення ступеня впливу окремих факторів з урахуванням впливу інших факторів на загальний рівень витрат.

3.2 Економіко-математичне моделювання зони беззбитковості для підприємств підземного зберігання природного газу

Господарська діяльність підприємств в умовах ринкової економіки потребує від організацій всіх форм власності і галузей народного господарства, в т. ч. і від підприємств підземного зберігання природного газу, невпинного підвищення ефективності діяльності і конкурентоспроможності продукції та послуг. Сучасний період розвитку економіки України характеризується глибокими змінами у всіх сферах, що суттєво впливає на систему управління[99]. Тому першочерговим завданням керівників підприємства є розробка таких управлінських рішень, що сприяли б отриманню підприємством максимального прибутку. Зміст діяльності підприємства ПЗГ в сучасних ринкових умовах та євроінтеграційних процесах полягає в пошуку обґрунтованих господарських рішень, при яких досягається максимум результатів або мінімум витрат. На нашу думку, вірним буде наступне припущення – максимум результатів за умови, що витрати не перевищують певної величини, або мінімум витрат за умови, що результати не менші заданої величини.

Управлінські моделі, засновані на співвідношенні витрат, обсягу виробництва, прибутку, трактуються іноді як аналіз критичної точки або точки беззбитковості . Як вказано в розділі 2, аналіз беззбитковості побудований на основі розподілу витрат на змінні та постійні, а також розрахунку точки беззбитковості, яка визначає критичний обсяг реалізації. Відомо, що точка беззбитковості – це обсяг діяльності, при якій доходи підприємства дорівнюють його витратам, відповідно прибуток дорівнює нулю. Для її обчислення можна використовувати три методи: рівняння, маржинального

[99] Хаджинова О. В. Планування виробничої програми на забезпечення беззбиткової діяльності підприємства / О. В. Хаджинова // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2017. Вип. 16. С. 79-89.

Ярощенко Олег

доходу, графічного зображення [100], [101], [102], [103], [104]. Проте, сучасні варіанти комбінацій ресурсів при здійсненні будь-якої діяльності дозволяють говорити про аналіз не просто точки беззбитковості, а цілої зони беззбитковості, яка при однаковому обсягу виробництва може набувати різних значень [105], [106].

Отже на рисунку 3.3 нами наведені основні фактори, що впливають на складові умови беззбитковості.

Рис. 3.3. Фактори, що впливають на коливання умов беззбитковості

Слід відмітити, що ціна в формулі 3.13 є комплексною ціною, яка включає вартість закачування природного газу, зберігання та відбір, тому умова беззбитковості дещо модифікується [107]:

---

[100] Arthur, John B. “Theory Of Constraints and Activity-Based Costing: Friends or Foes?”. Journal of Cost Management, 1993.

[101] Cooper, robin; kaplan, robert s. “how cost accounting distorts product costs. Management accounting, 1988.

[102] Griful–miquela, carles. “activity-based costing methodology for third-party logistics companies”. International advances in economic research, 2001.

[103] Noughton-travers, joseph p. “activity–based costing: the new management tool”. Behavioral health management, 2001.

[104] Baxandale, sidney j. “activity-based costing for the small business”.business horizons, 2001.

[105] Голованова М. А. Формування цінових рішень на основі аналізу беззбитковості / М. А. Голованова, В. Л. Петрик, Г. В. Жеребко // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі. 2010. №2. С. 92-104.

[106] Чимшит С. Методичні аспекти формування та оцінювання зони беззбитковості / С. Чимшит, І. Грабовський // Галицький економічний вісник.

[107] Шийко В. І., Король С. В., Ярошенко О. Л. Ефективність функціонування підземних сховищ газу в Україні. *Фінансово-економічні та соціальні фактори розвитку міжнародних економічних відносин*: Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро16-17 червня, 2017) Дніпро, 2017. С. 29-31

$$Q = \frac{\text{ПВ}}{(\text{Ц}_1+\text{Ц}_2+\text{Ц}_3)-\text{ЗВ}_1} \quad (3.13)$$

де Q – безбитковий обсяг газу, який закачано та відібрано з ПСГ, тис.м^3; $Ц_1$ – ціна закачування природног газу в ПСГ, грн./тис. м^3; $Ц_2$ - ціна зберігання природного газу в ПСГ, грн/тис.м^3; $Ц_3$ – ціна відбору природного газу з ПСГ, грн/тис.м^3

Як зазначено в працях Грабовського І. С. та Чимшита С. І. [106], точка беззбитковості підприємства не є постійною, вона може змінюватися або в бік збільшення, або в бік зменшення таким чином формуючи зону безбитковості. Слід відмітити, що для підприємств підземного зберігання газу важливу роль при побудові зони беззбитковості відіграватиме період часу. Важливо також відмітити, ще й, що вартість закачування природного газу у газосховище та його відбір залежить від обсягу закачаного газу, тоді як вартість зберігання залежить від обсягу природного газу та тривалості зберігання. Тому при побудові зони беззбитковості варто враховувати ці умови.

Сучасна теорія CVP-аналізу в практиці бізнесу отримала дуже широке розповсюдження. Її використання дає менеджменту підприємства корисну інформацію щодо прийняття управлінських рішень з необхідних обсягів виробництва та реалізації продукції, оптимальної структури витрат, цінової політики, асортиментної політики, планових показників прибутку тощо. Однак з моменту свого виникнення теорія CVP-аналізу принципово не змінювалася. Слід відзначити, що в реальній практиці діяльності підприємства положення теорії CVP-аналізу можна використовувати зі значними припущеннями та обмеженнями, що інколи в сукупності призводить до значних помилок.

Враховуючи виявлені нами базові методологічні недоліки, а саме – певні категорії постійних витрат змінюються або відповідно до певних параметрів діяльності підприємства, або відповідно безпосередньо до обсягів виробництва та реалізації продукції, не будуть мати прямої математичної залежності як змінні витрати. Окрім того, постійні витрати залишаються

Ященко Олег

такими лише в межах певного обсягу виробництва, так би мовити, в межах релевантності, навіть за умови, що ціни на фактори виробництва та готову продукцію залишаються незмінні, тоді як змінні витрати також не будуть сталими на одиницю продукції (економія на обсягах, «крива досвіду», знижки на покупні ресурси і т. д.). Таким чином, ми стверджуємо, що не існує єдиної точки беззбитковості, так як існує ціла зона беззбитковості. Ці припущення та обмеження сьогодні певною мірою в багатьох наукових роботах вже визначені. Проте жоден з авторів не звертав увагу на підземні сховища газу, як об'єкт свого дослідження.

Вважаємо, що методика побудови зони беззбитковості для підприємств підземного зберігання природного газу, реалізовуватиметься за наступним сценарієм:

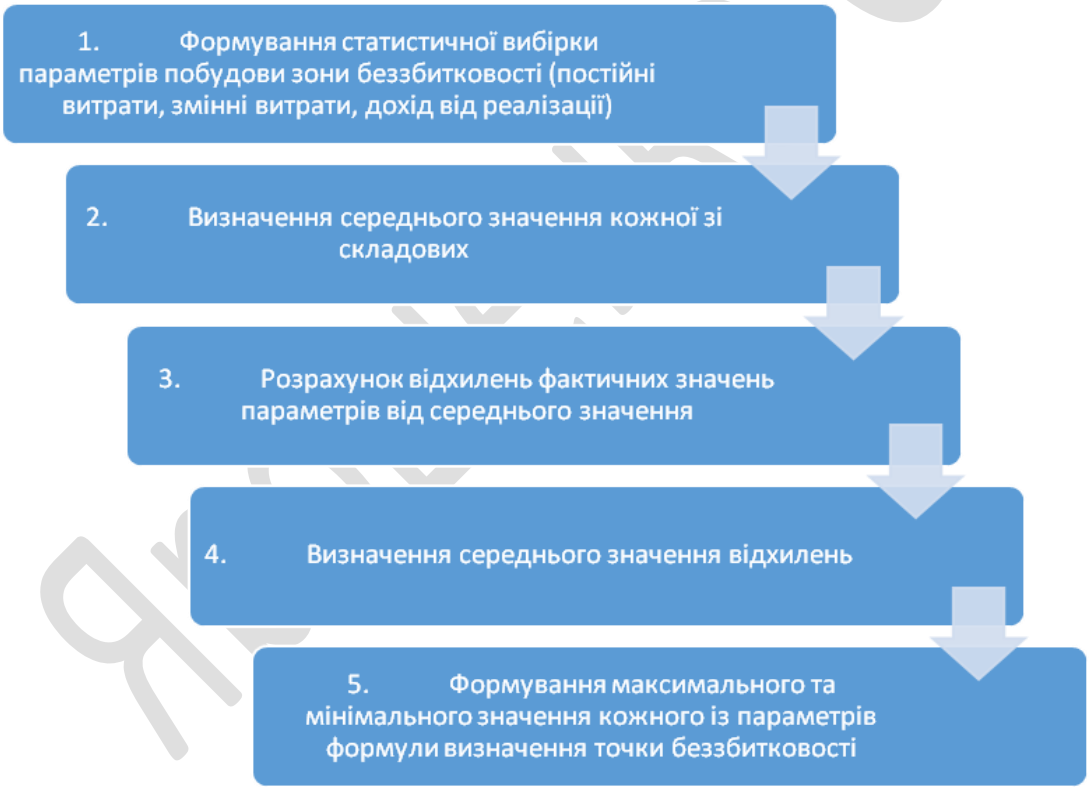


Рис. 3.4. Схема формування зони беззбитковості на ПСГ

Після реалізації наведених на рис. 3.4 етапів, здійснюється побудова мінімальної та максимальної точки беззбитковості, а простір між такими точками визнатиметься як зона беззбитковості.

Далі наведемо статистику зміни витрат, доходу від реалізації при здійсненні впливу факторів за умови Q=const, Q=1200,7 млн. м^3.

Таблиця 3.6

Статистична вибірка параметрів умови беззбитковості, при Q=1200,7 млн. м^3

Період	Постійні витрати, тис. грн.	Змінні витрати, тис. грн.	Дохід від реалізації, тис. грн.
Січень	68967	279713	344907,8
Лютий	67456	278907	350893,8
Березень	67483	256784	340893,8
Квітень	59900	267890	364101,5
Травень	62345	269009	337309,2
Червень	65789	265478	347686,1
Липень	70009	271190	341700,1
Серпень	69870	268989	334495,9
Вересень	68732	276578	347703,6
Жовтень	65473	271111	334890,3
Листопад	66784	289098	345696,6
Грудень	67890	256789	346502,9
Середнє значення	66724,83	270961,33	344731,8

На основі наведених статистичних даних розраховано їх середнє значення та визначено відхилення фактичних значень від середніх, що відображено в таблиці 3.7.

На основі розмаху відсотка відхилень визначено мінімальні та максимальні значення параметрів умови беззбитковості (табл. 3.8)

Ярошенко Олег

Таблиця 3.7

Відхилення та варіативність відсотка відхилень

Відсоток відхилень від середнього значення, %			Варіативність, %		
Постійні витрати, тис. грн.	Змінні витрати, тис. грн.	Дохід від реалізації, тис. грн.	Постійні витрати, тис. грн.	Змінні витрати, тис. грн.	Дохід від реалізації тис. грн.
3,4	2,5	0,1	3,4	2,5	0,1
1,1	2,3	1,8	1,1	2,3	1,8
1,1	-4,1	-1,1	1,1	4,1	1,1
-10,2	-0,9	5,6	10,2	0,9	5,6
-6,6	-0,6	-2,2	6,6	0,6	2,2
1	2	3	4	5	6
-1,4	-1,6	0,9	1,4	1,6	0,9
4,9	0,1	-0,9	4,9	0,1	0,9
4,7	-0,6	-3,0	4,7	0,6	3,0
3,0	1,6	0,9	3,0	1,6	0,9
-1,9	0,0	-2,9	1,9	0,0	2,9
0,1	5,3	0,3	0,1	5,3	0,3
1,7	-4,1	0,5	1,7	4,1	0,5
Середнє значення			3,3	2,0	1,7

Таблиця 3.8

Розрахунок мінімальних та максимальних значень

Ціна		Змінні витрати на 1000 м^3		Постійні витрати	
min	Max	min	max	min	Max
278	297	222	230	65616	67834

На основі сформованих параметрів умови беззбитковості нами побудувано мінімальну та максимальну точки беззбитковості, а зона в діапазоні A-B-C-D (рис. 3.5) є зоною беззбитковості. Отже, виділена голубим фоном зона беззбитковості, обмежується лініями:

– мінімального доходу;
– максимального доходу;
– мінімальними загальними витратами;
– максимальними загальними витратами.

Яроценко Олег

Знаходження площі цієї фігури та співвідношення її з зоною фінансової безпеки (прибутковості) та зоною збитків дозволить визначити рівень беззбиткової діяльності досліджуваного підприємства.

Таким чином, при побудові зони беззбитковості ми отримали фігури:

- ABCD – зона беззбитковості;
- LKBAD – зона збитків;
- BCDNM – зона фінансової безпеки, де обмеженням (лінія MN) виступатиме фактичний обсяг закачаного та відібраного природного газу;
- BCDNM – зона прибутковості, де обмеженням (лінія MN) для підприємств підземного зберігання природного газу виступатиме максимальний активний об'єм сховища природного газу.

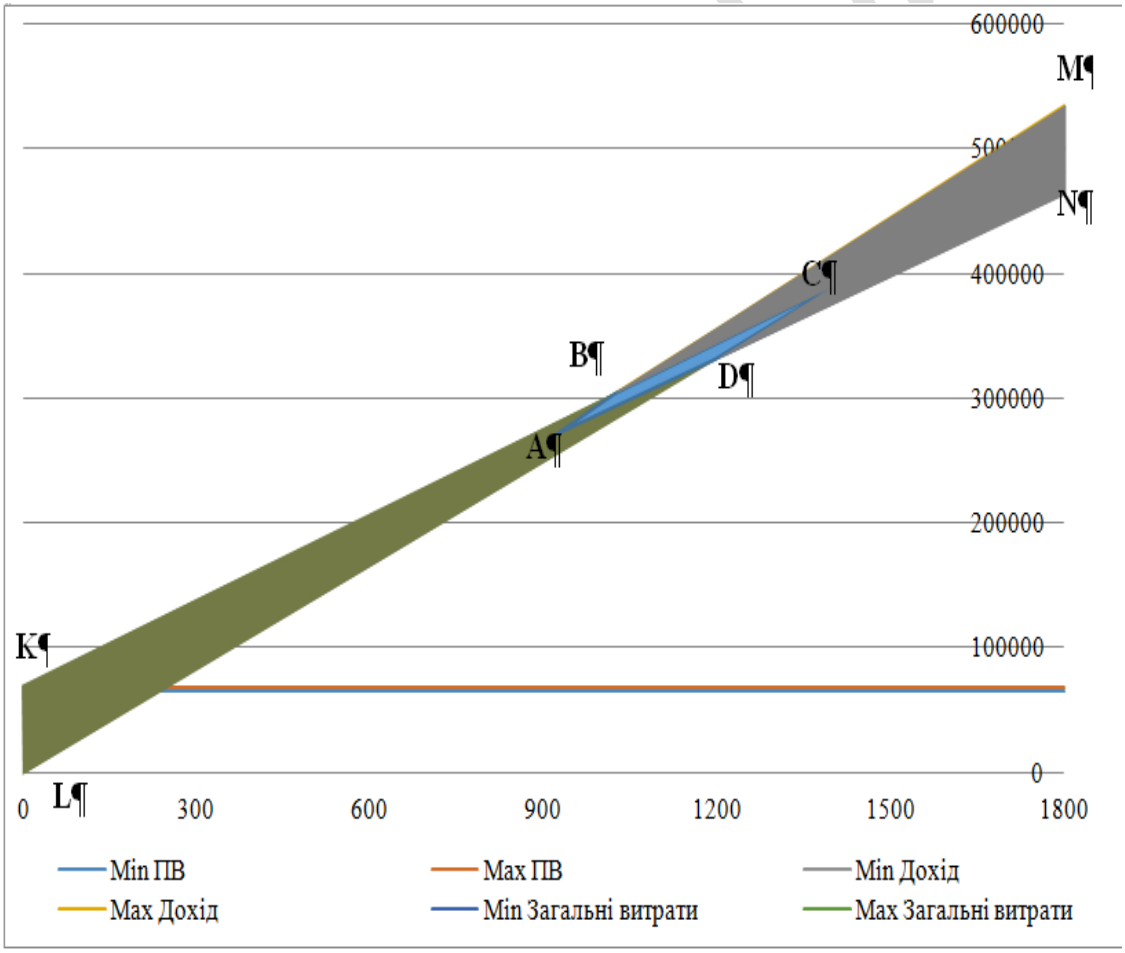


Рис. 3.5. Зона беззбиткової діяльності підприємства підземного зберігання природного газу

З отриманих розрахунків та результатів економіко-математичного моделювання зони беззбитковості визначено, що беззбитковий обсяг закачаного та відібраного природного газу коливатиметься в межах від 1010,53 млн. м^3 природного газу та 1139,82 млн. м^3. Ці значення є межами інтегрування при визначені площі зони беззбитковості. Слід відмітити, що чим менша площа зони беззбитковості, тим у більш стабільному та визначеному середовищі функціонує підприємство.

Отже, для визначення рівня беззбитковості підприємств підземного зберігання природного газу важливо розрахувати площі зон збитковості, беззбитковості, фінансової безпеки та прибутковості та здійснити співвідношення їх між собою.

При визначенні площ кожної із фігур використано метод інтегрування і розрахунку точки беззбитковості в грошовому вимірі.

Зону збитків відокремлює:

- лінія мінімального доходу: $y=278\times x$
- лінія мінімальних загальних витрат: $y=65616+222\times x$
- лінія максимального доходу: $y=297\times x$
- лінія максимальних загальних витрат: $y=67834+230\times x$

Зону беззбитковості відокремлює:

- лінія мінімальних загальних витрат: y=65616+222×x
- лінія максимального доходу: y=297×x
- лінія максимальних загальних витрат: y=67834+230×x
- лінія мінімального доходу: y=278×x

Зону фінансової безпеки відокремлюють:

- лінія максимального доходу: y=297×x
- лінія максимальних загальних витрат: y=67834+230×x
- лінія мінімального доходу: y=278×x
- лінія мінімальних загальних витрат: y=65616+222×x

Наступним етапом є визначення меж інтегрування для кожної із зазначених зон. Для цього нами визначено точки перетину ліній, а саме:

Ярощенко Олег

- лінії максимального доходу та мінімальних загальних витрат;
- лінії максимального доходу та максимальних загальних витрат;
- лінії максимальних загальних витрат та мінімального доходу;
- лінії мінімального доходу та мінімальних загальних витрат.

Шляхом визначення координат кожної із точок перетину, отримано:

для тч. А: А(874; 259578);

тч. В(1012;300564)

тч. С(1413;392814)

тч. D(1171;325538)

В результаті побудови зон збитковості, безбитковості та прибутків нами отримано криволінійну плоску фігуру, що обмежена лініями:

$y = f(x) \geq 0$, $y=0$, $x=a$,

де a – максимальний активний обсяг підземного сховища природного газу, який як обраний критерій перетворює рішення задачі із визначення невизначеного інтеграла до визначеного інтеграла.

Отже, для обчислення площі криволінійної фігури на рисунку 3.7 поділено [0; a] на n відрізків точками перетину x_i, i=(0;n), так що $x_0=0<x_1<x_2<...<x_n=a$, таким чином у нашому випадку лінії обмежень будуть $x_0=0$; $x_1=874$ $x_2=1012$ $x_3=1171$, $x_4=1413$, $x_5=2164$.

Лінії обмежень спроектовано на вісь Х, як зображено на рис. 3.8.

Отже, використовуючи властивості визначеного інтеграла, зазначених у працях [108], [109], [110], [111], [112]:

- визначений інтеграл від алгебраїчної суми функцій дорівнює алгебраїчній сумі визначених інтегралів від функцій, що додаються:

---

[108] Курченко О.О. Інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник/ О.О. Курченко. – К., 2016. – 140 с.

[109] Курченко О.О. Диференціальне числення функції однієї змінної: підручник. / О.О. Курченко. – К., 2014. Сайт механіко-математичного ф-ту КНУ. 239 с.

[110] Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник. У двох частинах. Частина 1 / А.Я. Дороговцев. – К.:Либідь, 1993. 320 с.

[111] Давидов М.О. Курс математичного аналізу: Підручник: У трьох частинах. Частина 1. Функції однієї змінної. / М.О.Давидов. К.: Вища школа, 1987. 359 с.

[112] Інтегральне числення функції однієї змінної. Матеріали методичного забезпечення поглибленого вивчення розділу студентами технічних спеціальностей / Упоряд.: Т.С. Кагадій, Л.І. Шелест, К.Ю. Шелест. Д.: Національний гірничий університет, 2013. 64 с.

$$\int (f_1(x) \pm f_2(x))dx = \int_a^b (f_1(x))dx \pm \int_a^b (f_2(x))dx$$

- відрізок інтегрування можна розбити на частини:

$$\int_a^b (f_2(x))dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$$

- якщо *f(x), g(x)* - інтегровані та $f(x) \geq g(x)$ для $x \in [a;b]$, то

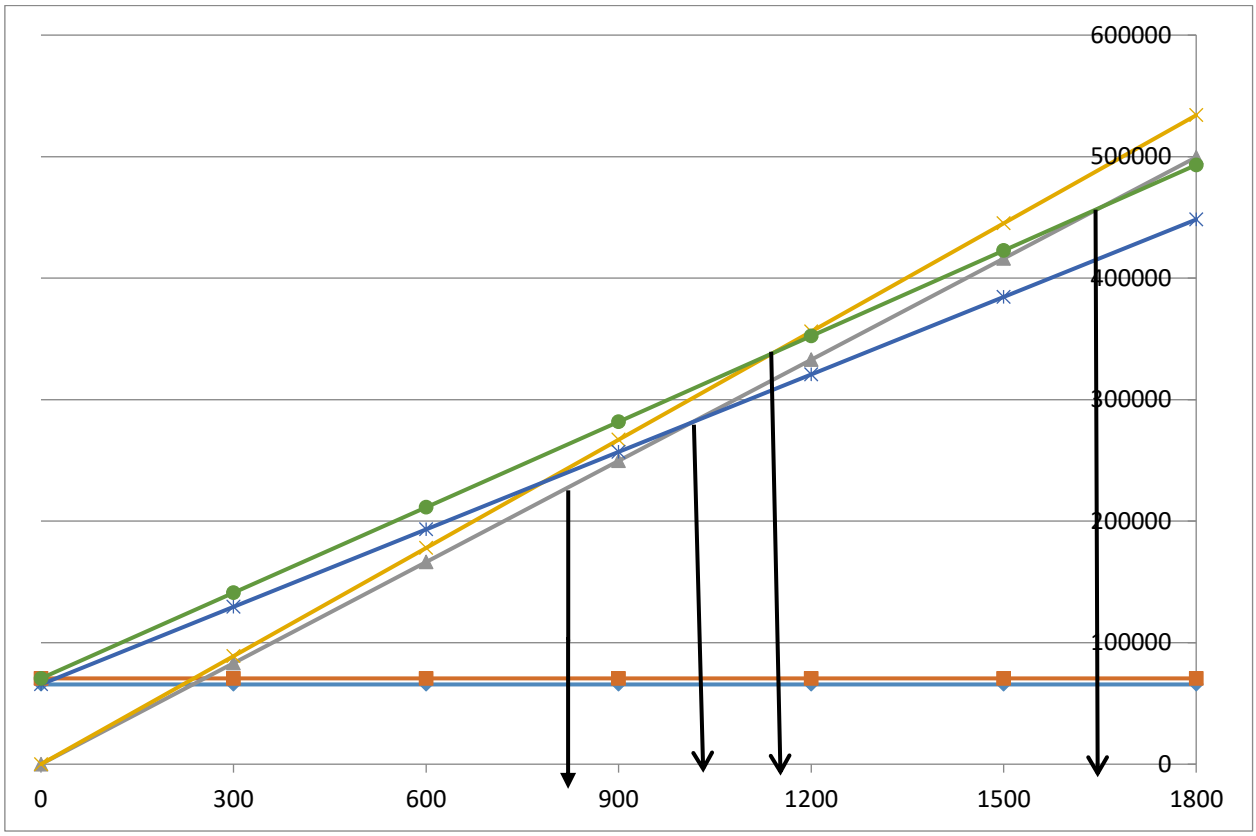


Рис. 3.6. Побудова ліній обмежень

$$\int_a^b f(x)dx \geq \int_a^b f(x)dx$$

-якщо $f(x) \geq 0$ і інтегрована для x є [a;b], b>a , то:

$$\int_a^b f(x)dx = 0$$

- якщо *f(x)* - інтегрована та $m \leq f(x) \leq M$ для x є [a;b] b>a, то

$$m(b-a) \leq \int_a^b f(x)\,dx \leq M(b-a)$$

- якщо *f(x)*= c, c =const, то

$$\int_a^b cdx = c(b-a)$$

розраховано площі кожної із зон діяльності (рис. 3.7).

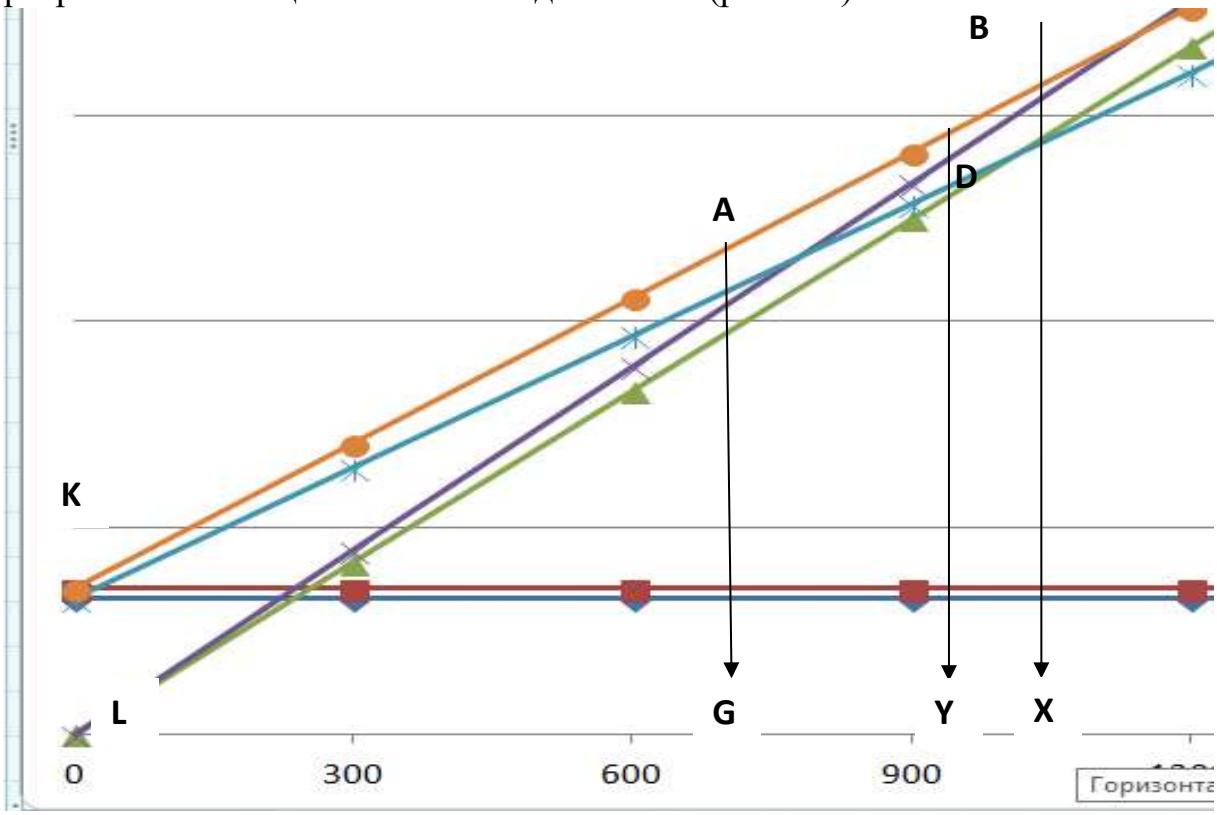


Рис. 3.7. Зона збиткової діяльності ПСГ

Зону збитковості визначено шляхом сумування площ фігур:

$$S_{\text{збитків}} = S_{ALD} + S_{ABK}$$

$$S_{ALD} = \int_0^{874} (65616 + 222x)dx - \int_0^{874} 278xdx = 3595985$$

$$S_{ABK} = \int_0^{1012} (67834 + 230\text{x})dx - \int_0^{1012} 297xdx = 186424568 - 113435586$$

$$= 72988982$$

Таким чином загальна площа збиткової діяльності становить:

$$35959856 + 72988982 = 108948838$$

Дальше за такою ж методикою розраховано площу беззбиткової діяльності та зображено її графічно (рис. 3.8). Межі інтегрування відносно осі X, відповідно позначено точками F, J, E, I.

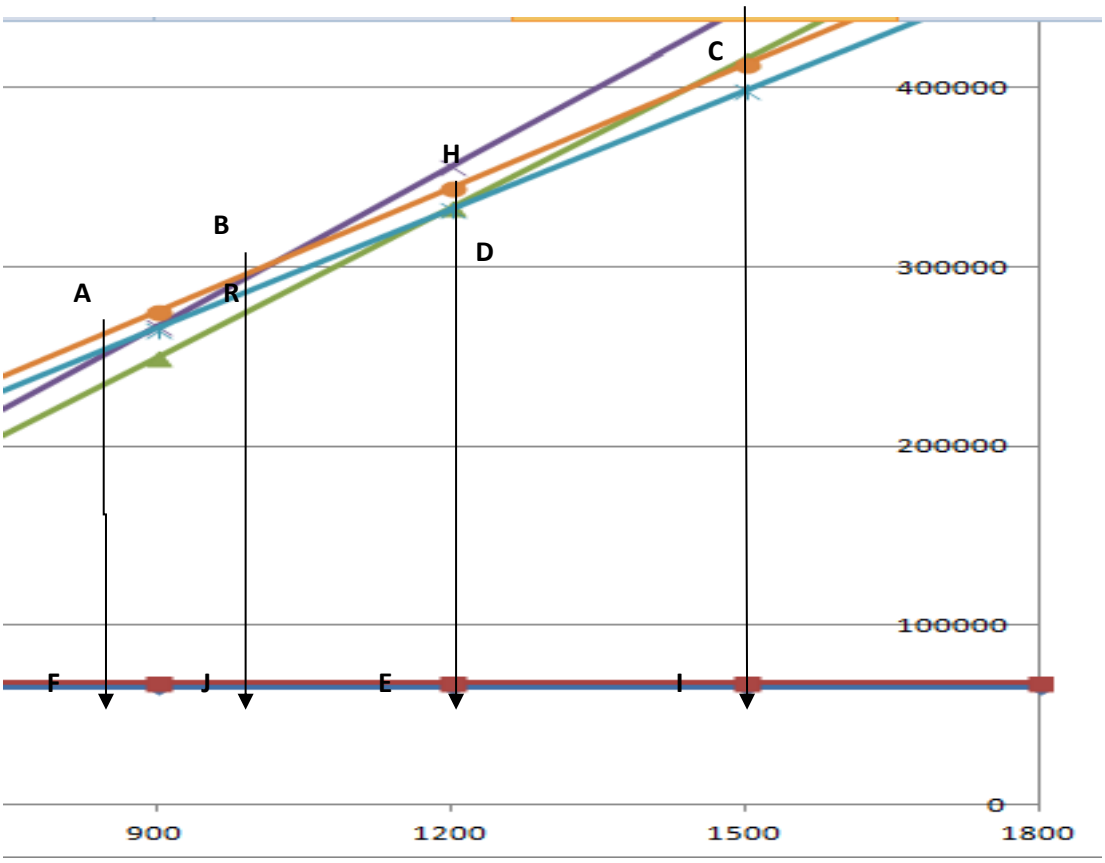


Рис. 3.8. Зона беззбитковості діяльності підприємства

Для спрощення розрахунків розділено зону беззбитковості на три зони, що дозволило отримати:

$$S_{\text{беззбитковості}} = S_{ARB} + S_{RDHB} + S_{HDC}$$

$$S_{ARB} = \int_{874}^{1012} (297\text{x})dx - \int_{874}^{1012} (65616 + 222\text{x})xdx = 38649798 - 37944756 = 705042$$

$$S_{RDHB} = \int_{1012}^{1171} (67834 + 230\text{x})dx - \int_{1012}^{1171} (65616 + 222\text{x})xdx = 1741050$$

$$S_{HDC} = \int_{1171}^{1413} (67834 + 230\text{x})dx - \int_{1171}^{1413} (278\text{x})xdx = 1407956$$

Таким чином, загальна площа зони беззбитковості дорівнюватиме:

705042+1741050+1407956=3854048

Нами здійснено визначення зони фінансової безпеки підприємства з ПЗГ, де межею інтегрування виступає фактичний обсяг закачування, зберігання та відбору природного газу зі сховища. На рис. 3.9 відображено зону фінансової безпеки підприємства підземного зберігання природного газу.

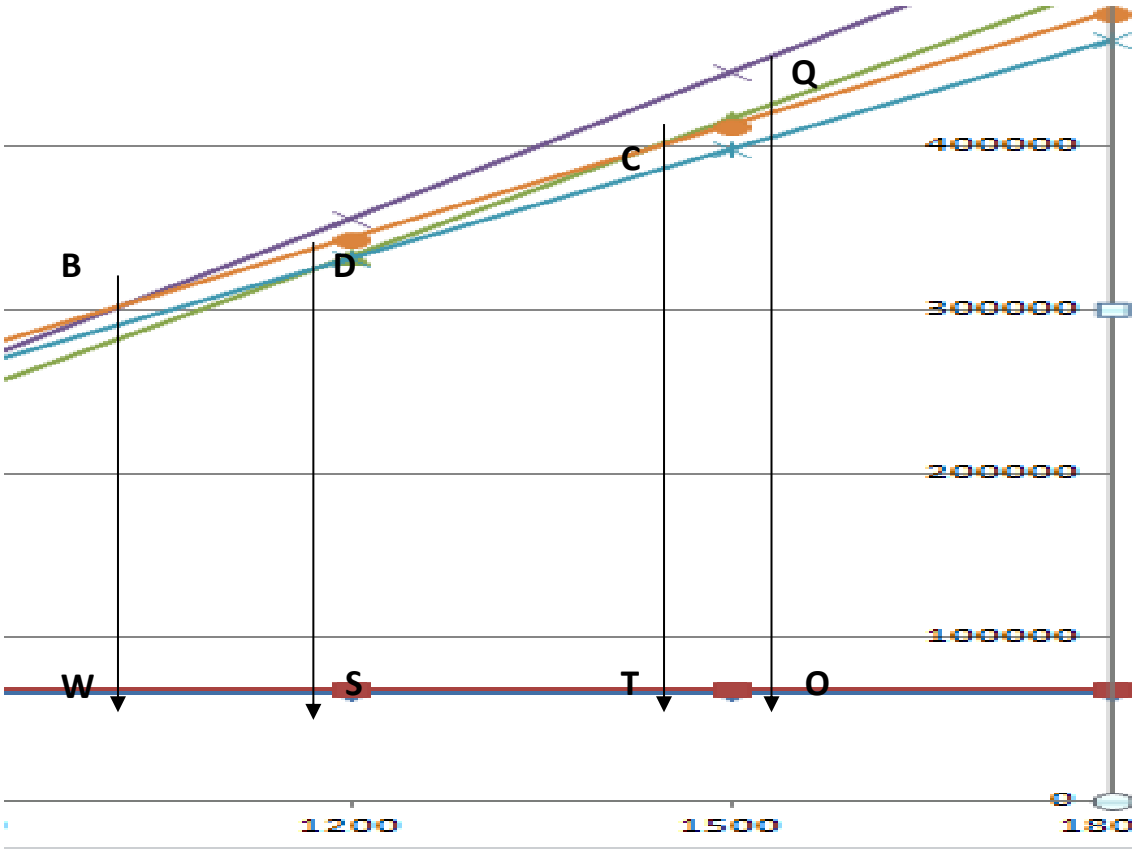


Рис. 3.9. Зона фінансової безпеки діяльності підприємства

Аналогічно до наведеної вище методики, для визначення площі зони фінансової безпеки підприємства та спрощення розрахунків нами здійснено поділ даної фігури на 4 частини відрізками BW, DS, CT, QO.

$$S_{\text{фінансової безпеки}} = S_{BZC} + S_{DZS} + S_{CQTS}$$

$$S_{BZC} = \int_{1012}^{1413} (297\text{x})dx - \int_{1012}^{1413} (67834 + 230\text{x})xdx = 5374800$$

$$S_{RDHB} = \int_{1171}^{1413} (278\text{x})dx - \int_{1171}^{1413} (65616 + 222\text{x})xdx = 1630112$$

$$S_{HDC} = \int_{1413}^{1640} (297x)dx - \int_{1413}^{1640} (65616 + 222\text{x})dx = 1103800$$

Площа зони фінансової безпеки визначатиметься як:

5374800+1630112+1103800=8108712

Потенційна зону прибутковості, яку б мало підприємство підземного зберігання природного газу при максимальному завантаженні виробничих

потужностей, є сумою двох частин: зони фінансової безпеки підприємства та зони прибутковості, при умові, що обсяг активного газу → max.

На рисунку 3.10 зображено зону потенційного прибутку (недовикористаних виробничих потужностей) УМГ «Прикарпаттрансгаз», виходячи з максимально можливих обсягів закачаного природного газу в підземне газосховище.

Для визначення площі зони потенційної прибутковості необхідно визначити максимальний обсяг закачування, зберігання та відбору природного газу, відповідно до наведених технічних характеристик[113] в таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Технічна характеристика Богородчанського ПСГ

Показник	Одиниця виміру	2015	2016
Загальна ємність ПСГ в т.ч.:	млн.м^3	3 420	3 420
- активний	млн.м^3	2 300	2 300
- буферний	млн.м^3	1 120	1 120
Об'сяг закачаного і відібраного газу в т.ч.:	тис.м^3	3 675 677,2	2 846 914,3
Об'єм відібраного газу	тис.м^3	2 035 820,4	1 206 745,3
Об'єм закачаного газу	тис.м^3	1 639 856,8	1 640 169,0

[113] Технічний паспорт Богородчанського ПСГ за 2016 р.

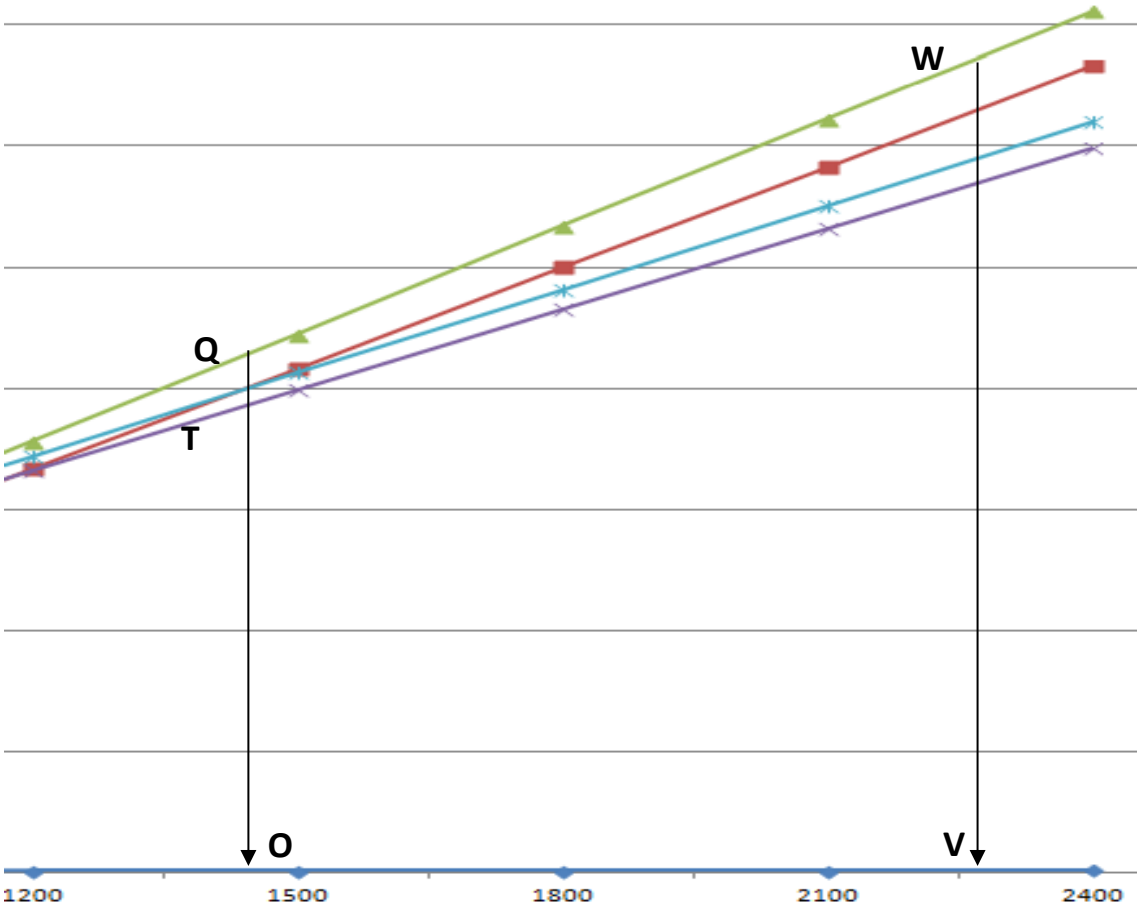


Рис. 3.10. Зона потенційної прибутковості УМГ «Прикарпаттрансгаз»

Отже, при верхній межі інтегрування, яка прийнята на рівні 2300, площа потенційної прибутковості становитиме:

$$S_{\text{потенційної прибутковості}} = S_{QTVW}$$

$$S_{QTVW} = \int_{1640}^{2300} (297\text{x})dx - \int_{1640}^{2300} (65616 + 222\text{x})dx = 54208440$$

Оцінюючи рівень беззбитковості діяльності необхідно провести порівняння зони беззбитковості із зоною збитковості, фінансової безпеки та потенційної прибутковості, припускаючи, що вся діяльність підприємства приймає значення рівне 1 і займає всю площу.

Таблиця 3.10

Результати розрахунків зон результатів діяльності на прикладі УМГ «Прикарпаттрансгаз» за авторською методикою (за даними 2016 р.)

Зони діяльності	Площа, тис. м ^{3}*грн.	Частка в зоні загальної діяльності,%
Зона збитків	108948838	62,2
Зона беззбитковості	3854048	2,2
Зона фінансової безпеки	8108712	4,6
Зона потенційного прибутку	54208440	31,0
Зона загальної діяльності	175120038	100,0

За результатами економіко-математичного моделювання зони беззбиткової діяльності підприємства підземного зберігання природного газу, слід підкреслити, що найбільшу частку в зоні загальної ймовірної діяльності підприємства займає зона збитків і становить 62,2%, на зону беззбитковості припадає 2,2 %, а фінансова безпека підприємства займає тільки 4,6% від загальної площі діяльності підприємства, також значна частка в діяльності підприємства підземного зберігання природного газу припадає на зону потенційного прибутку, яка становить близько 31%.

Такі результати вказують на необхідність оптимізації діяльності підприємства шляхом зменшення зони збитків та підвищення використання зони потенційного прибутку, шляхом задіювання невикористаних резервів. Однак, слід підкреслити дуже низький рівень фінансової безпеки, що вказує на значне недовикористання виробничих потужностей ПСГ, в першу чергу через недозавантаженість ГТС України.

Отже, запропонована методика та її адаптація до умов реального ПСГ доводить, що підприємствам газотранспортногї системи слід застосовувати біржові механізми до використання виробничих потужностей шляхом створення газового хабу, газових товарних складів, відкритих торгів та прозорого ринку природного газу, що дозволить формувати ринкову ціну на

закачування, зберігання та відбір природного газу і, таким чином, збільшувати зону прибутковості.

3.3 Формування допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ на умовах оптимізації зони беззбитковості

Розгляд питання управління підприємством неможливий без контурування окремих характерних ознак функціонування підприємства як складної різнорівневої щодо організації та різнопланової щодо діяльності економіко-соціальної системи, що знаходиться в стані мінливості під дією зовнішніх та внутрішніх факторів. Сучасному підприємству властиві: складність, багатоаспектність внутрішніх та зовнішніх зв'язків, підвищені ризики функціонування, в тому числі прийняття рішень в умовах невизначеності тощо[114].

Підприємство як економічна система існує у відносному просторі й рухається у відносному часі з притаманними йому відносними економічними характеристиками й елементами, що взаємодіють із зовнішнім середовищем[115] Під елементом, як правило, розуміють найпростішу неподільну частину системи, виходячи з розв'язку конкретної задачі, цілі (функція, працівник, окремий ресурс тощо).

Здійснення управлінського впливу, тобто зміна стану об'єкта, завжди пов'язане із інформацією, яку отримує суб'єкт і яка впливає на його потребу щодо об'єкта. Слід зазначити, що поняття системи є надзвичайно складним. Існує кілька десятків його визначень. За М. Булатовим, система – це «зовнішнє

[114]Перевозова І.В. Контролінг як система стратегічної реструктуризації нафтогазових підприємств/І.В.Перевозова, Н. А. Даляк, Т. Н. Кононенко// *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем* (Івано-Франківськ,11-13 жовтня 2017 р.): Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, Івано-Франківськ. 2017.423 с. С. 326-328.

[115] Кендюхов О. В. Економічний підхід до вивчення часу / О. В. Кендюхов, К. Ю. Ягельська // Маркетинг і менеджмент інновацій. 2012. № 3. С. 141-148.

Ярошенко Олег

або внутрішнє впорядкування сукупності знань, а також метод аналізу об'єктів як цілісних утворень»[116]. Для В. Петрушенка система – це «складне цілісне утворення, внутрішні зв'язки між елементами якого набагато інтенсивніші, ніж між цими елементами та середовищем»[117]. Отже, під системою прийнято розуміти «впорядковану сукупність елементів, що знаходяться у відносинах і зв'язках один з одним і утворюють певну цілісність, єдність»[118]. «Тенденція досліджувати системи як щось ціле, а не як конгломерат частин відповідає тенденції сучасної науки не ізолювати досліджувані явища в вузькообмеженому контексті, а вивчати насамперед взаємодії та досліджувати все більше і більше різних аспектів природи. ... є найбільш ширшою з вжитих дотепер спроб досягти синтезу наукового знання»[119]

Як зазначалось в розділі 2 даного дослідження, на сучасному етапі в процесі діагностування економічної стійкості підприємства центральне місце займають узагальнюючі економічні показники, які не в повній мірі розкривають зв'язки економічної, екологічної та соціальної складових функціонування підприємства, зміни в них, тощо. І, як наслідок, здійснювані управлінські впливи не завжди досягають очікуваного результату – забезпечення стійкого росту підприємства, оскільки саме підприємство – це складна соціально-економічна система, що здійснює багатоцільовий процес, з визначеною організацією, внутрішньою цілісністю, спектром внутрішніх та зовнішніх зв'язків[120]. Тому, зміна будь-якої складової цієї концепції невпинно спричинює зміни в інших складових [121]. Найуспішнішими є соціально-економічні системи, які в змозі поновити вихідний стан після якогось

[116] Булатов М. О. Філософський словник / М. О. Булатов. К. : Стилос, 2009. 575 с.
[117] Петрушенко В. Л. Тлумачний словник основних філософських термінів / В. Л. Петрушенко. Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2009. 264 с.
[118]Экономическая энциклопедия. Политическая экономия : в 4 т. / [гл. ред. А. М. Румянцев]. – М. : Советская энциклопедия, 1972 Т.1 «А» Индексы. 1972. 560 с.
[119] R. L. Games, decision, and organizations / R. L. Ackoff / General Systems. 1959. Vol. IV. P. 145–150.
[120] Лисецький Ю. М. Дослідження підприємства за допомогою системного підходу // Математичне моделювання в економіці. 2014. № 1. С. 159-166.
[121] Структурні закономірності організації системи «підприємство» / І.Н. Пащенко, Л.І. Чернобай // Проблеми економіки та управління ; відп. ред. Й. М. Петрович . Л. : Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2008. С. 608-616.

Яроценко Олег

збурення, яке проявляється у відхиленні параметрів системи від нормального значення.

Слід враховувати, що якість інформаційних технологій процесу управління на підприємстві відіграє суттєве значення для забезпечення стійкого економічного розвитку підприємства[122].

Основним виробничим потоком на підприємствах підземного зберігання газу є закачування природного газу. Від його якості і залежить ефективність всього виробничого процесу. Прибуток даного підприємства визначається від тарифів на сезонне зберігання газу та зберігання страхового запасу [123].

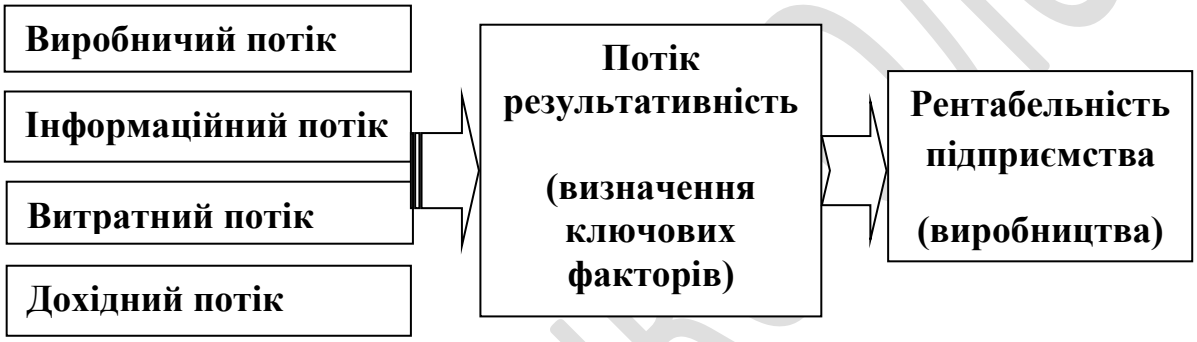


Рис.3.11. Моделювання основних потоків, які формують результативність підприємства

Проте, поряд з виробничим потоком важливо дослідити весь інформаційний потік якісних та кількісних параметрів, які в кінцевому результаті будуть формувати імітаційну модель результативності діяльності підприємства (рис. 3.11).

Наведені на рис. 3.11 види потоків присутні у всіх бізнес-процесах і формуються вони під сумарним впливом факторів і чинників елементарних бізнес-процесів таким чином потік результативності є інтегральним

[122] Перевозова І.В. Напрями дослідження функціонування підприємства в рамках концепції стійкого росту/ І. В. Перевозова. - Еколого-соціальні орієнтири бухгалтерського обліку, контролю, економічного аналізу: цивілізаційні виклики:тези виступів Х-ї Ювілейної міжнародної наукової конференції / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Житомирський державний технологічний університет. - Житомир: ЖДТУ, 2011. – 200 с. - С.103-104.

[123] Сусак О. М. Створення центру спотової торгівлі газом в Україні // Трубопровідний транспорт газу. 2015. № 2 (92). С. 10-13

синергетичним показником ефективності та взаємоузгодженості бізнес-процесів. Кожен потік проходячи через окремий бізес-процес набуває нових якостей, властивостей і кількісних параметрів. Основним результатом, запропонованої нами бізнес-моделі, є функціональна залежність рентабельності підприємств від структури витратності кожного бізнес-процесу.

Виявлення і вивчення закономірностей в середині підприємства та міжсистемних взаємодій, залежностей між елементами системи, опис і прогнозування їх істотних особливостей, формування на цій базі ефективних управлінських рішень може бути досягнуто на основі сценарного аналізу [124], [125], [126] розвитку ПЗГ.

У наукових джерелах відсутня єдність підходів до понять «сценарій» і «сценарний підхід», але всі вони єдині в тому, що побудова сценаріїв направлено не вирішення двох важливих завдань:

- виділення ключових моментів розвитку досліджуваного об'єкта і розробка на цій основі якісно різних варіантів динаміки його розвитку;

- всебічний аналіз і оцінка кожного з отриманих варіантів, вивчення його структурних особливостей і можливих наслідків його реалізації з метою побудови конкретних планів і програм їх реалізації.

Сценарій поведінки об’єкта є необхідною проміжною ланкою між етапами визначення мети й формування конкретного плану дій. Сценарій є «погляд у майбутнє, який дозволяє розглянути розвиток деякого процесу з окуляри зору різних дійових осіб, містить постановку задачі, а також опис можливих дій, спрямованих на скорочення розриву між очікуваним і бажаним»[127].

---

[124] M.C. Campi and S. Garatti. The Exact Feasibility of Randomized Solutions of Uncertain Convex Programs. SIAM J. on Optimization, 19, no.3: 1211-1230, 2008.

[125] G. Calafiore and M.C. Campi. Uncertain Convex Programs: randomized Solutions and Confidence Levels. Mathematical Programming, 102: 25-46, 2005.

[126] M.C. Campi, G. Calafiore and S. Garatti. Interval Predictor Models: Identification and Reliability. Automatica, 45: 382-392, 2009.

[127] Кульба В.В. Методы формирования сценариев социально-экономических систем / В.В. Кульба, Д.А. Кононов, С.А. Косяченко, А.Н. Шубин - М.: СИНТЕГ, 2004. 296 с

Яроценко Олег

Під сценарієм в загальному вигляді пропонується розуміти таку сукупність елементів

$$R= R\ (M,X,t), \qquad (3.14)$$

де M = M(X) - набір формалізованих моделей, що використовуються для визначення параметрів функціонування системи, динаміки їх зміни; X є X - набір елементів, які відображають основні характеристики системи, що беруть участь у формуванні фазових траєкторій; *t* - використовувана тимчасова шкала.

Таким чином, конкретний сценарій розвитку ПЗГ дозволяє ідентифікувати очікувані фазові траєкторії $\{X\}^{T}_{t=0}$, отримані у відповідності до моделей M.

Все вище сказане дозволяє виділити основні етапи методики формування допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ та вибору з них кращого з точки зору особи, що приймає рішення (ОПР) в умовах невизначеності.

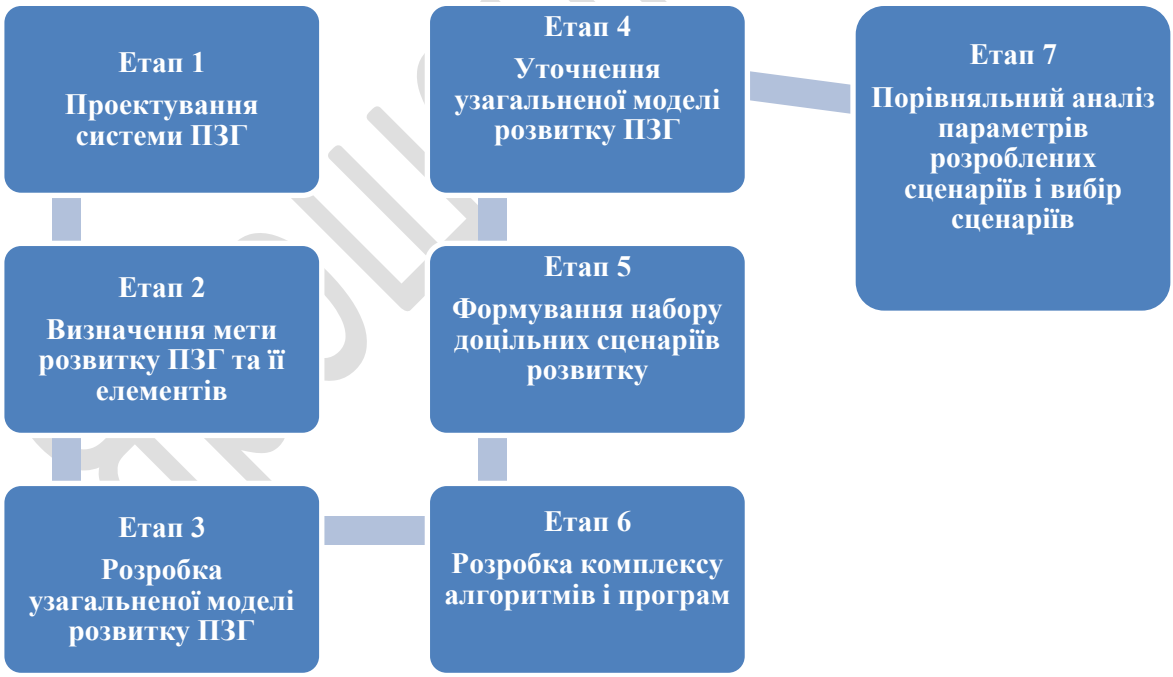


Рис. 3.12 - Етапи методики формування допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ

Етап 1.

Проектування системи ПЗГ, заснованої на агрегованих процесах

господарської діяльності як елементах і зв'язках, ідентифікованих через відносини між елементами. У елементний склад системи також включаються гіпотетичні елементи, які виникають на основі запланованих проектів створення нових елементів або елементів, перспективи існування яких не визначені.

Етап 2.

Визначення мети розвитку ПЗГ та її елементів, формування ментальних моделей розвитку, які забезпечують на думку експертів досягнення оголошених цілей. Ментальні моделі будуються на основі досвіду, знань і уявлень ОПР про шляхи руху до мети.

Етап 3.

Розробка узагальненої моделі розвитку ПЗГ, що містить оцінку можливої реалізації газу в умовах лібералізованого ринку та оцінку розподілу продукції між елементами. Узагальнена модель визначає допустимість різних варіантів розвитку.

Етап 4.

Уточнення узагальненої моделі розвитку ПЗГ шляхом додавання нових, в тому числі і якісних характеристик розглянутих процесів, введення нормативно-аналітичних форм визначення використовуваних в моделі функціональних залежностей.

Етап 5.

Формування набору доцільних сценаріїв розвитку на основі уточненої моделі розвитку ПЗГ та ментальних моделей ОПР.

Етап 6.

Розробка комплексу алгоритмів і програм (основа прикладного інструментарію), що дозволяє проводити розрахунки основних параметрів запропонованих сценаріїв розвитку ПЗГ. Підготовка вихідної інформації, проведення експериментальних розрахунків.

Етап 7.

Порівняльний аналіз параметрів розроблених сценаріїв і вибір сценаріїв,

Яроценко Олег

що забезпечують розвиток пріоритетних напрямків ПЗГ з точки зору ОПР. Якщо не один сценарій не влаштовує ОПР (це означає, що рівень невизначеності в системі досить високий), то необхідно уточнити мету і вибрати нові сценарії.

При цьому при розробці ефективних сценаріїв розвитку необхідно шукати слабкі місця в структурі системи функціонування ПЗГ і вдосконалювати їх. На цьому шляху не варто боятися невизначеності, оскільки це є природним станом розглянутих систем. Разом з тим розробка сценаріїв повинна спиратися на всю систему, так як захоплення одним напрямком може привести до перенапруження або навіть катастрофи всієї системи. Формування допустимих сценаріїв може також регулюватися метою дослідження, шляхом її зміни в бік зниження рівня досягнення, але мета на кожному етапі не повинна підганятися під існуючі рівні - це може привести до застою.

Необхідно відзначити, що використовувані в методиці ментальні моделі є основою формування сценаріїв розвитку, так як при розробці плану конкретних заходів ОПР керується своїми знаннями, досвідом, переконанням про наявність невизначеності, при цьому останнє майже завжди спонукає до конструювання.

Наведений алгоритм формування допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ та вибору з них бажаних (з точки зору ОПР) покладено в основу «Системи підтримки рішень при виборі сценаріїв розвитку ПЗГ». Система розглядається як перетворювач, на вхід якої надходить необхідна вихідна інформація, а на виході виходить обраний сценарій розвитку ПЗГ та відповідна йому траєкторія. Структура системи підтримки прийняття рішень представлена на рис. 3.13.

Підсистема А є інформаційною підсистемою і містить необхідну інформацію про основні характеристики системи і її елементів. Цей блок заповнюється на початковій стадії роботи програми. Слід звернути увагу на те, що крім вихідної інформації в цю підсистему включена і вихідна

Ярошенко Олег

інформація, яка є результатом роботи при формуванні сценаріїв. Побудована система замкнута.

Підсистема Б є модельною підсистемою і включає в себе сукупність економіко-математичних моделей (в тому числі і ментальних), необхідних для повного і докладного опису функціонування системи ПЗГ. Цей блок відіграє визначальну роль в системі: саме тут формується перелік допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ, заснований на заданих обмеженнях на можливості системи і оцінки та побажання експертів (ОПР). Сформульовані для кожного сценарію моделі являють собою відповідні оптимізаційні задачі.

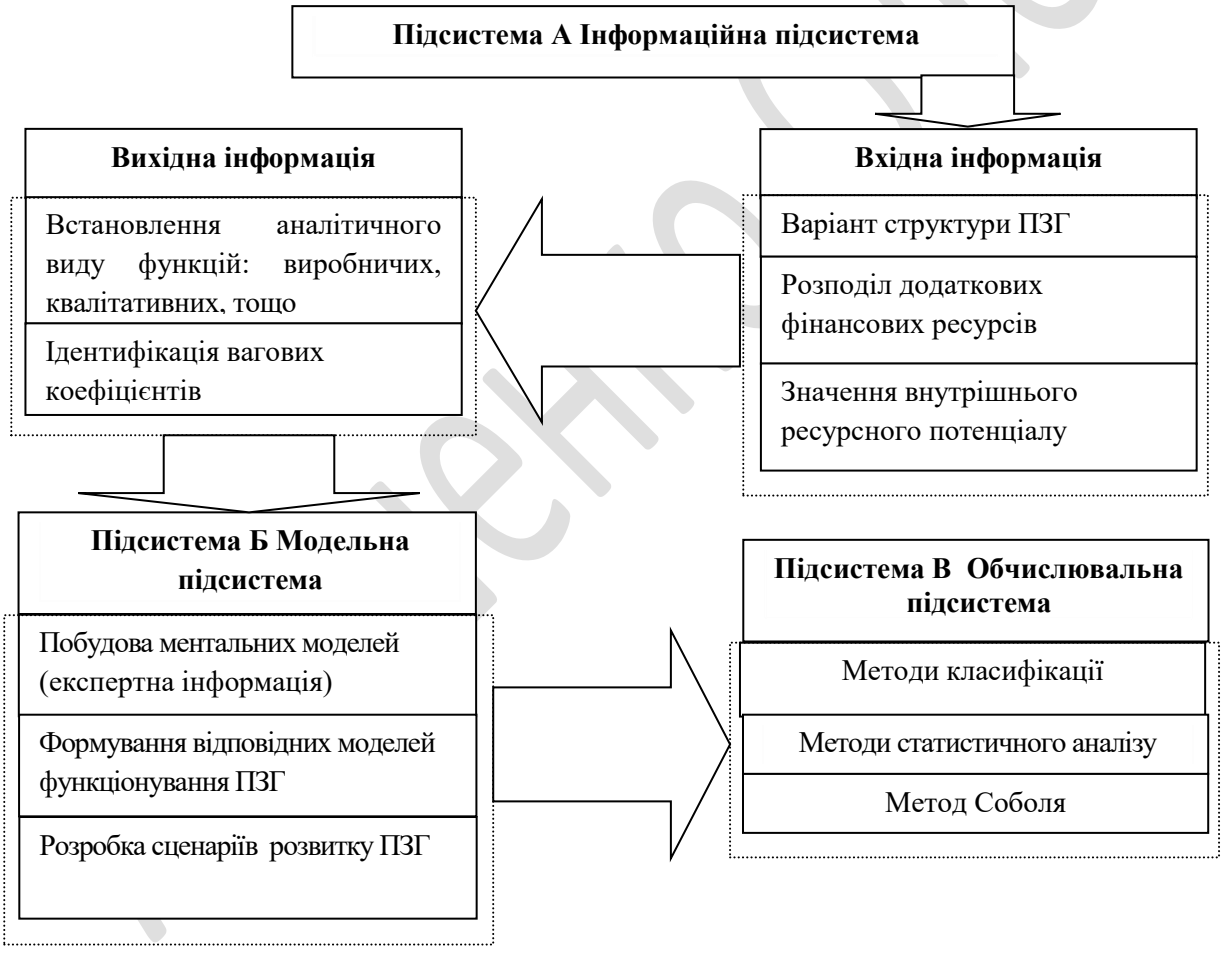


Рис. 3.13. Система підтримки рішень при виборі сценаріїв розвитку ПЗГ

Підсистема В є обчислювальної підсистемою і містить набір конкретних обчислювальних методів і процедур, що використовуються для вирішення поставлених в модельній підсистемі завдань. Для чисельного рішення

отриманих оптимізаційних задач пропонується використовувати метод Соболя. Відмінною рисою даного методу є систематичний перегляд багатовимірних областей, де в якості пробних точок в просторі параметрів (змінних) використовуються точки рівномірно розподілених послідовностей. Детальний опис цього методу розглянуто в[128], [129], [130] з обґрунтуванням і доказом збіжності обираних послідовностей до вирішення .

Описана система може бути реалізована у вигляді програмного комплексу підтримки рішень при виборі сценаріїв розвитку ПЗГ, створеного в середовищі Borland Delphi 7.0 Enterprise. Зокрема, перелік яких наведено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Перелік допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ

№ п/п	Альтернативні варіанти розвитку ПЗГ
1	Пропорційний розвиток всіх елементів ПЗГ
2	Переважний розвиток еколого-значущих елементів ПЗГ
3	Стимулювання соціально-значущих елементів ПЗГ
4	Послідовне стимулювання розвитку еколого-значущих соціально-значущих елементів ПЗГ
5	Переважний розвиток високотехнологічних елементів ПЗГ
6	Переміщення ПЗГ до складу газових хабів [131]

Таким чином, на основі запропонованих етапів системи підтримки рішень при виборі сценаріїв розвитку ПЗГ можна провести експериментальні розрахунки за різними сценаріями розвитку підприємства в умовах і на основі даних по конкретного об’єкту [132]. В якості вихідного стану досліджуваної

[128] Соболь И.М. Наилучшие решения - где их искать / И.М. Соболь, Р.Б. Статников. - М.: Знание, 1982. 64 с.

[129] Самарский А. А. и др. Соболь Илья Меерович (к семидесятипятилетию со дня рождения) //Математическое моделирование. 2001. Т. 13. №. 10. С. 124-125.

[130] Theorems and examples on high dimensional model representation // Reliability Engineering & System Safety. 2003. Т. 79, вып. 2. С. 187-193.

[131] Ярошенко О. Л. Газовий хаб в Україні: передумови виникнення. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем*: Матеріали 5-ї міжнар. конф. (Івано-Франківськ, 20-22 травня , 2015) Івано-Франківськ, 2015. С. 90-92.

[132] Ярошенко О. Л. Перспективи системи підземного зберігання природного газу в Україні // Збірник наукових праць Донецького державного університету управління «Стратегія економічного розвитку України в умовах євроінтеграційних процесів». Серія «Економіка». 2014. Том XV, вип. 293. С. 187-192.

системи доцільно прийняти середні статистичні дані за аналізований період за укрупненими процесами ПЗГ та отриманими у другому розділі показниками.

Важливим елементом забезпечення ефективної діяльності підприємств підземного зберігання природного газу є формування якісного та результативного фінансово-економічного механізму управління зоною беззбитковості підприємства, тому першим етапом побудови системи такого управління є визначення умов його функціонування. Основні фактори формування таких умов зображені на рисунку 3.14.

Рис. 3.14. Фактори формування умов функціонування підприємств ПЗГ

Умови функціонування підприємств підземного зберігання природного газу формуються факторами як зовнішнього так і внутрішнього середовища та інтерпретуються (впливають) через основні показники діяльності підприємства таким чином змінюючи положення та площу зони беззбитковості. Одним із важливих факторів формування умов функціонування вітчизняних ПСГ є контрагенти, як відомо до 2 червня 2017 року в Україні діяв режим «транзитного» зберігання природного газу в українських ПСГ з обмеженим періодом 31 доба, такі умови були економічно невигідні іноземним газовим трейдерам.

Важливим результатоформуючим фактором функціонування підприємств ПЗГ є період зберігання природного газу, який обмежується базовим сезоном закачування та базовим сезоном відбору. Відповідно до Кодексу газосховищ[133] базовий сезон закачування – період часу, протягом якого замовник користується потужністю закачування та який починається з першої газової доби квітня і закінчується останньою газовою добою вересня. Базовий сезон закачування може бути зменшений на нейтральні періоди, при цьому замовникам з розподіленою гарантованою потужністю закачування в рамках річної потужності гарантується повне виконання послуги; базовий сезон відбору – період часу, протягом якого замовник користується потужністю відбору та який починається з першої газової доби жовтня і закінчується останньою газовою добою березня.

Процес управління зоною беззбитковості передбачає визначення ймовірності попадання точки в зону беззбитковості, в залежності від використовуваних обмежень. Отже, досягнення ефективної діяльності для підприємств підземного зберігання природного газу полягає в збільшенні площі зони беззбитковості за рахунок зменшення зони збитків. Тому можливі наступні сценарії розвитку подій для підприємств ПЗГ при різних комбінаціях поведінки зон діяльності з урахуванням вищезазаначених факторів:

$$\begin{cases} S_{\text{беззбитк.}} \uparrow;\ S_{\text{збитк.}} \downarrow;\ S_{\text{приб.}} \uparrow; \\ S_{\text{беззбитк.}} \uparrow;\ S_{\text{приб.}} \downarrow;\ S_{\text{збитк.}} \uparrow \\ S_{\text{приб.}} \downarrow;\ S_{\text{беззбитк.}} \downarrow;\ S_{\text{збитк.}} \downarrow \end{cases} \tag{3.15}$$

В таблиці 3.12 сформовано стратегії розвитку подій та основні фактори, які впливатимуть на зміну площі отриманих фігур.

Отже, наведені комбінації подій щодо зміни площ різних зон можуть характеризувати критичність діяльності підприємств, а спостереження за

[133] Постанова НКРЕ «Про затвердження Кодексу газосховищ та критеріїв, згідно з якими до певного газосховища застосовується режим договірного доступу або режим регульованого доступу» від 30.09.2015 № 2495 зі змінами і доповненнями на поточний період / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1380-15/page

поведінкою кожної із цих зон забезпечить прийняття оптимальних управлінських рішень.

Таблиця 3.12

Стратегії розвитку подій для підприємств ПЗГ

Характеристика стану	I	II
Утримання позицій на ринку	Збільшення зони беззбитковості за рахунок зменшення зони збитків,	Збільшення зони беззбитковості за рахунок зменшення зони прибутків,
Удосконалення діяльності	Збільшення зони прибутку за рахунок зменшення зони беззбитковості	Збільшення зони прибутків за рахунок зменшення зони збитків
Погіршення діяльності підприємст (згортання)	Збільшення зони збитків за рахунок зменшення зони беззбитковості	Збільшення зони збитків за рахунок зменшення зони прибутків

Ситуація, коли відбувається збільшення зони беззбитковості характеризується невизначеністю управління, та вказує на активний вплив зовнішніх факторів на поведінку зони беззбитковості, хоча не виключенням є й внутрішні чинники діяльності. У таблиці наведена статична картина комбінацій, де лінії витрат та доходів фіксуються в константному стані, хоча в реальності можуть змінюватися всі лінії одночасно.

Параметри побудови оптимізаційної моделі зони беззбитковості підприємства залежать від обрання підприємством тієї чи іншої стратегії діяльності, наприклад, коли підприємство веде стратегію збереження позицій на ринку (збереження діяльності на плаву), то йому важливо буде забезпечити максимальну площу зони беззбитковості, що дасть велику ймовірність попадання точки в цю зону, за рахунок звичайно мінімізації зони збитків. Розглянемо один із таких варіантів розвитку.

Оптимізаційна задача зони беззбитковості формується через таку систему математичних залежностей:

$$\begin{cases} S_{\text{беззб}} = S_{ARB} + S_{RDHB} + S_{HDC} \to max \\ S_{\text{зб}} = S_{ALD} + S_{ABK} \to min \\ S_{\text{фін.безп}} = S_{BZC} + S_{DZS} + S_{CQTS} \to max \\ S_{\text{приб}} = S_{QTVW} \to max \\ P_{\text{беззб}} = \frac{S_{\text{беззб}}}{S_{\text{заг}}} \to max \\ P_{\text{зб}} = \frac{S_{\text{зб}}}{S_{\text{заг}}} \to min \\ P_{\text{ф.б.}} = \frac{S_{\text{фін.безп}}}{S_{\text{заг}}} \to max \\ P_{\text{пр.}} = \frac{S_{\text{приб.}}}{S_{\text{заг}}} \to max \end{cases} \quad (3.16)$$

Попередня модель описує площі фігур беззбиткової діяльності, збиткової, фінансової безпеки та прибутковості, далі описано та розкладено на доданки ймовірності отримання станів діяльності підприємств, що дозволило отримати наступну систему моделей:

$$\begin{cases} P_{\text{беззб}} = \frac{S_{ARB}+S_{RDHB}+S_{HDC}}{S_{ARB}+S_{RDHB}+S_{HDC}+S_{ALD}+S_{ABK}+S_{BZC}+S_{DZS}+S_{CQTS}+S_{QTVW}} \to max \\ P_{\text{зб}} = \frac{S_{ALD}+S_{ABK}}{S_{ARB}+S_{RDHB}+S_{HDC}+S_{ALD}+S_{ABK}+S_{BZC}+S_{DZS}+S_{CQTS}+S_{QTVW}} \to min \\ P_{\text{ф.б}} = \frac{S_{BZC}+S_{DZS}+S_{CQTS}}{S_{ARB}+S_{RDHB}+S_{HDC}+S_{ALD}+S_{ABK}+S_{BZC}+S_{DZS}+S_{CQTS}+S_{QTVW}} \to max \\ P_{\text{пр}} = \frac{S_{QTVW}}{S_{ARB}+S_{RDHB}+S_{HDC}+S_{ALD}+S_{ABK}+S_{BZC}+S_{DZS}+S_{CQTS}+S_{QTVW}} \to max \end{cases} \quad (3.17)$$

У модель (3.16) підставлено інтеграли визначення площ отриманих фігур, із зазначенням меж змінних факторів через визначення точок перетину ліній мінімальних та максимальних загальних витрат, мінімального та максимального доходу, мінімальних та максимальних постійних витрат. Слід відмітити, що до змінних чинників формування зон діяльності підприємства віднесено обсяг закачаного газу, вартість закачування, зберігання та відбору природного газу, завдяки чомуотримано:

$$\begin{cases} \text{т. A } x_1 = \frac{65616}{a_2 - 222} \\ \text{т. B } x_2 = \frac{67834}{a_2 - 230} \\ \text{т. C } x_3 = \frac{67834}{a_3 - 230} \\ \text{т. } D\ x_4 = \frac{65616}{a_3 - 222} \\ \text{т. } Q\ x_5 = \text{фактичний обсяг} \\ \text{т. } W\ x_6 = \text{максимальна активна ємність сховища} \\ P_{\text{беззб}} = \frac{\int_{x_1}^{x_2}\left((a_2 * x) - 65616 - 222x\right)xdx + \int_{x_2}^{x_3}(2218 - 8x)xdx) + \int_{x_3}^{x_4}((67834 + 230x) - a_3 * x))xdx}{S_{ARB} + S_{RDHB} + S_{HDC} + S_{ALD} + S_{ABK} + S_{BZC} + S_{DZS} + S_{CQTS} + S_{QTVW}} \to max \\ P_{\text{зб}} = \frac{\int_0^{x_1}(65616 + 222x - a_3 * x)xdx + \int_0^{x_2}((67834 + 230x) - a_2 * x)xdx}{S_{ARB} + S_{RDHB} + S_{HDC} + S_{ALD} + S_{ABK} + S_{BZC} + S_{DZS} + S_{CQTS} + S_{QTVW}} \to min \\ P_{\text{ф.б}} = \frac{\int_{x_2}^{x_3}((a_2 * x) - (67834 + 230 * x))xdx + \int_{x_3}^{x_4}((a_3 * x) - (65616 + 222x))xdx + \int_{x_4}^{x_5}((a_2 * x) - (65616 + 222x))xdx}{S_{ARB} + S_{RDHB} + S_{HDC} + S_{ALD} + S_{ABK} + S_{BZC} + S_{DZS} + S_{CQTS} + S_{QTVW}} \to max \\ P_{\text{пр}} = \frac{\int_{x_4}^{x_5}((a_2 * x) - (65616 + 222x))xdx}{S_{ARB} + S_{RDHB} + S_{HDC} + S_{ALD} + S_{ABK} + S_{BZC} + S_{DZS} + S_{CQTS} + S_{QTVW}} \to max \end{cases} \quad (3.18)$$

де x_i - обсяг природного газу, тис. м^3 та відповідно межі інтегрування при визначенні частки зон збитків, беззбитковості, фінансової безпеки та зони потенційного прибутку у загальній діяльності ПСГ; тч. *A, B, C, D* – точки перетину відповідно ліній максимального доходу та мінімальних загальних витрат; ліній максимального доходу та максимальних загальних витрат; ліній максимальних загальних витрат та мінімального доходу; ліній мінімального доходу та мінімальних загальних витрат, які побудовані за статистичною вибіркою даних ПСГ; a_1, a_2 – параметр зміни відповідно верхньої та нижньої межі вартості зберігання природного газу в ПСГ, грн. за тис. м^3; $P_{беззб}$, $P_{зб}$, $P_{ф.б}$, $P_{пр}$ - частка зони збитків, зони беззбитковості, зони фінансової безпеки та зони потенційного прибутку у загальній діяльності ПСГ; ΣS_i - загальна площа діяльності ПСГ, яка складається з $i=1 \ldots n$ площ од.

Межі існування змінних факторів, враховуючи реальну вартість закачування, зберігання та відбору тис. м^3 природнього газу та усереднена вартість закачування, зберігання та відбору тис. м^3 природнього газу відповідно до спотового ринку, є наступними:

$$\begin{cases} x \in (0; 2400) \\ a_1 \in (287; 297) \\ a_2 \in (278; 287) \end{cases}$$

Яроценко О.

В середовищі MatLab використано комбінації функцій багаопараметричної оптимізації для знаходження максимальної зони беззбитковості при визначених змінних параметрах обсягу закачування, зберігання та відбору природного газу при оптимальних межах максимальної та мінімальної вартості закачування, зберігання та відбору природного газу.

Отже, зробивши певні уточнення, а саме, максимізація зони беззбитковості може відбуватися:

- за рахунок зменшення зони збитків та збільшення зони прибутків (рухомою буде лінія максимального доходу, переміщуючись ліворуч при фіксованих лініях мінімальних, максимальних загальних витрат та лінії мінімального доходу);
- за рахунок зменшення зони фінансової безпеки та потенційного прибутку (рухомою буде лінія мінімального доходу переміщуючись праворуч при фіксованих лініях мінімальних, максимальних загальних витрат та лінії максимального доходу).

На рисунку 3.15 відображено траєкторію руху ліній максимального та мінімального доходів.

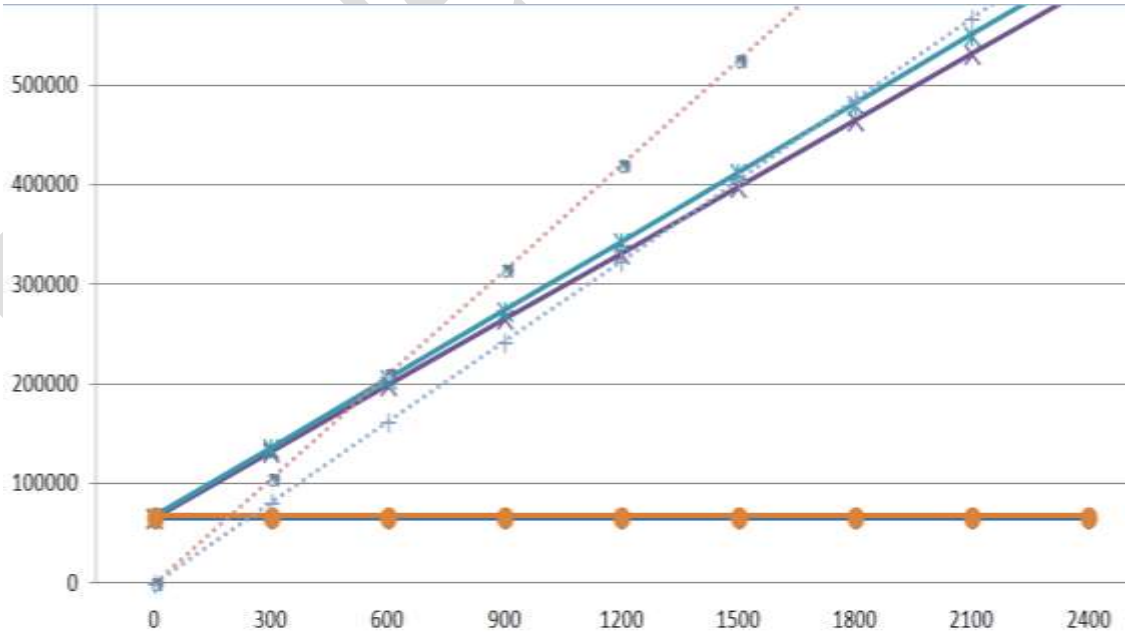


Рис. 3.15. Зміна зони беззбитковості за рахунок зміни максимальної та мінімальної вартості зберігання природного газу

У рівняння максимального доходу вводено невідомий параметр a, який визначає кількісну зміну верхньої межі ціни зберігання природного газу у газосховищі, що дозволило отримати наступний приріст зони беззбитковості, який інтерпретується через зменшення зони збитковості:

$$S' = \int_{\frac{65616}{a-222}}^{\frac{67834}{a-250}} (\text{ax})dx - \int_{\frac{65616}{a-222}}^{\frac{67834}{a-250}} (65616 + 222\text{x})xdx$$
$$= \left(\frac{2300725778}{(a-230)^2} - \frac{2152729728}{(a-222)^2}\right)(a-222) - 65616\left(\frac{67834}{a-230} - \frac{65616}{a-222}\right)$$

$$S'' = \int_{\frac{67834}{a-230}}^{874} (67834 + 230\text{x} - 65616 - 222\text{x})dx$$
$$= \left(\frac{4(1248509a^2 - 611928093a + 70095883734}{(a-230)^2}\right)$$

$$S''' = \int_{874}^{1012} (67834 + 230\text{x} - 297\text{x})dx \ = 642114$$

Отже, загальний приріст зони беззбитковості при переміщенні лінії максимального доходу ліворуч становитиме:

$$\Delta S_a = S' + S''^{+}S'''$$

$$\Delta S_a = \left(\frac{2300725778}{(a-230)^2} - \frac{2152729728}{(a-222)^2}\right)(a-222) - 65616\left(\frac{67834}{a-230} - \frac{65616}{a-222}\right)$$
$$+ \left(\frac{4(1248509a^2 - 611928093a + 70095883734}{(a-230)^2}\right) + 642114$$

Наступним розглядається варіант, коли змінюється нижня межа ціни на зберігання природного газу в сховищі, таким чином отримано приріст зони беззбитковості за рахунок зменшення зони прибутку та збільшення збиткової зони. Лінія мінімального доходу буде зміщуватися праворуч.

У рівняння мінімального доходу введено невідомий параметр b, який визначає кількісну зміну нижньої межі ціни зберігання природного газу у газосховищі, таким чином отримано наступний приріст зони беззбитковості, який інтерпретується через збільшення зони збитковості:

$$S' = \int_{1171}^{1413} (278x - 65616 - 222x)dx = 1630112$$

$$S'' = \int_{1413}^{\frac{65616}{(b-222)}} (67834 + 250x - 65616 - 222x)dx$$

$$= -\frac{6(1853385b^2 - 847158988b + 93856762692)}{(b-222)^2}$$

$$S''' = \int_{\frac{65616}{b-222}}^{\frac{67834}{b-230}} (67834 + 230x - bx)dx = \left(\frac{2(1109b + 16266)^2}{(b-230)(b-222)^2}\right)$$

$$\Delta S_b = S' + S''^{+}S'''$$

$$S_b = 1630112 - \frac{6(1853385b^2 - 847158988b + 93856762692)}{(b-222)^2} + \left(\frac{2(1109b + 16266)^2}{(b-230)(b-222)^2}\right)$$

Ще одним шляхом збільшення зони беззбитковості є зміщення кута нахилу мінімальних загальних витрат та максимальних загальних витрат, а саме, максимізація зони беззбитковості може відбуватися:

- за рахунок зменшення зони збитків та збільшення зони прибутків, тоді рухомою буде визначатися лінія мінімальних змінних витрат переміщуючись вниз при фіксованих лініях мінімального, максимального доходу та лініїмаксимальних змінних витрат;
- за рахунок зменшення зони фінансової безпеки та потенційного прибутку, тоді рухомою визначатиметься лінія максимальних загальних витарт переміщуючись вгору при фіксованих лініях мінімального, максимального доходу та лінії мінімальних загальних витрат.

На рисунку 3.16 відображено траєкторію руху ліній максимальних та мінімальних загальних витрат.

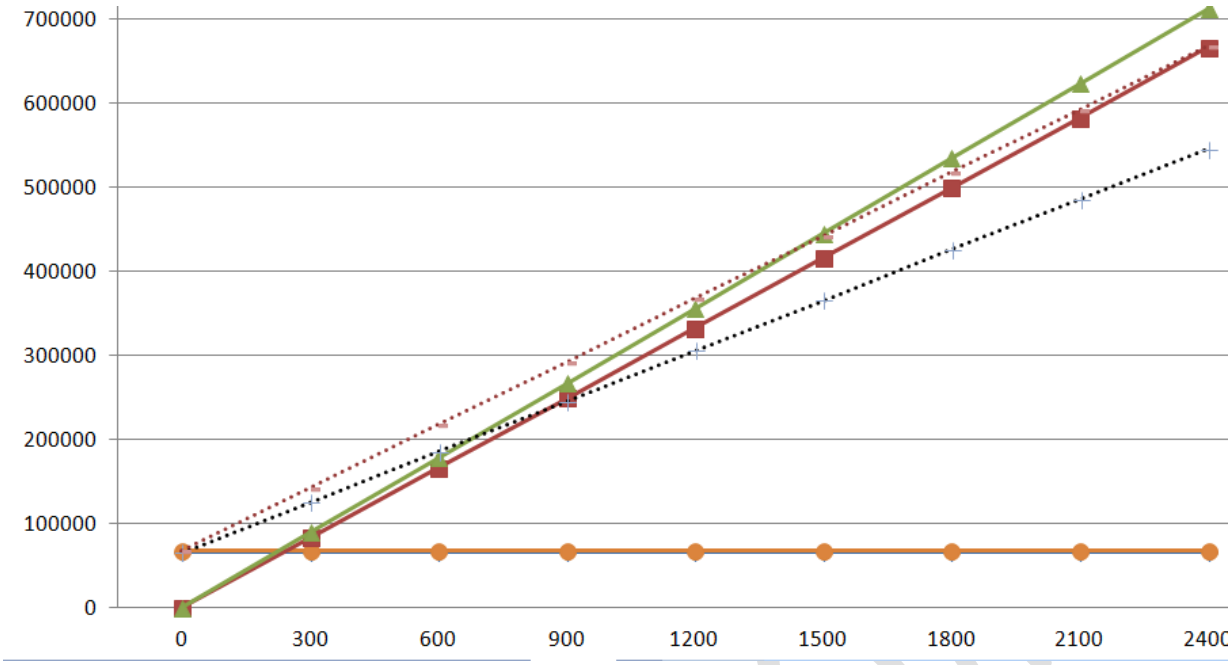


Рис. 3.16. Зміна зони беззбитковості за рахунок зміни максимальних та мінімальних змінних витрат на зберігання природного газу

Таким чином за умови реалізації першого варіанту розвитку подій, а саме переміщення лінії загальних витрат вниз отримаємо наступний приріст зони беззбитковості, у рівняння мінімальних змінних витрат введемо параметр *c,* який визначатиме кут нахилу даної лінії:

$$S' = \int_{\frac{65616}{297-c}}^{874} (297x - 65616 - cx)dx = -\frac{2(96981 - 437c)^2}{c - 297}$$

$$S'' = \int_{874}^{\frac{65616}{(278-c)}} (65616 + 222x - 65616 - cx)dx = \left(\frac{2152729728}{(278 - c)^2} - 381938\right)(222 - c)$$

$$S''' = \int_{\frac{65616}{278-c}}^{1171} (65616 + 222x - 278x)dx$$

$$= \frac{4(9610397c^2 + 5427748132c + 766368097748)}{(c - 278)^2}$$

$$\Delta S_c = S' + S''^{+}S'''$$

$$\Delta S_c = -\frac{2(96981 - 437c)^2}{c - 297} + \left(\frac{2152729728}{(278 - c)^2} - 381938\right)(222 - c) + \frac{4(9610397c^2 + 5427748132c + 766368097748)}{(c - 278)^2}$$

У випадку реалізації другого варіанту розвитку подій, а саме переміщення лінії загальних витрат вгору, отримаємо приріст зони беззбитковості, тому у рівняння максимальних змінних витрат введено параметр d, який визначає кут нахилу даної лінії:

$$S' = \int_{1012}^{\frac{67834}{297-d}} (67x - 67834)dx = -\frac{2(17169592d^2 - 7898011870d + 908271298225)}{(d - 297)^2}$$

$$S'' = \int_{\frac{67834}{297-d}}^{1413} (dx - 230x)dx = \left(\frac{1996569}{2} - \frac{2300725778}{(297 - d)^2}\right)(d - 230)$$

$$S''' = \int_{1413}^{\frac{67834}{(278-d)}} (67834 + dx - 278x)dx = -\frac{(324980 - 1413d)^2}{2(d - 278)}$$

$$\Delta S_b = S' + S''^{+}S'''$$

$$\Delta S_b = -\frac{2(17169592d^2 - 7898011870d + 908271298225)}{(d - 297)^2} + \left(\frac{1996569}{2} - \frac{2300725778}{(297 - d)^2}\right)(d - 230) - \frac{(324980 - 1413d)^2}{2(d - 278)}$$

З метою збільшення розміру зони беззбитковості підприємства мінімізуємо дану модель. Оскільки вона є задачею умовної багатопараметричної мінімізації, то її можна вирішити за допомогою методів нелінійного програмування. В таблиці 3.13 зведено функціональні залежності зони беззбитковості від зміни параметрів: верхньої межі вартості закачування, зберігання та відбору природного газу, нижньої межі відповідно та верхньої межі загальних витрат та нижньої межі відповідно.

Таблиця 3.13

Економіко-математичні моделі визначення зміни зони беззбитковості

Умова	Економіко-математичні моделі визначення зміни зони беззбитковості (ΔS)
Зміна верхньої межі вартості закачування, зберігання та відбору природного газу	$\Delta S = \left(\frac{2300725778}{(a-230)^2} - \frac{2152729728}{(a-222)^2}\right)(a-222) - 65616\left(\frac{67834}{a-230} - \frac{65616}{a-222}\right) + \left(\frac{4(1248509a^2 - 611928093a + 70095883734}{(a-230)^2}\right) + 642114$
Зміна нижньої межі вартості закачування, зберігання та відбору природного газу	$\Delta S = 1630112 - \frac{6(1853385b^2 - 847158988b + 93856762692)}{(b-222)^2} + \left(\frac{2(1109b+16266)^2}{(b-230)(b-222)^2}\right)$
Зміна верхньої межі змінних витрат	$S_b = 1630112 - \frac{6(1853385b^2 - 847158988b + 93856762692)}{(b-222)^2} + \left(\frac{2(1109b+16266)^2}{(b-230)(b-222)^2}\right)$
Зміна нижньої межі змінних витрат	$\Delta S = -\frac{2(17169592d^2 - 7898011870d + 908271298225)}{(d-297)^2} + \left(\frac{1996569}{2} - \frac{2300725778}{(297-d)^2}\right)(d-230) + -\frac{(324980 - 1413d)^2}{2(d-278)}$

Нами використано функцію «fmincon» (функції пошуку мінімуму скалярної функції багатьох змінних при наявності багатьох обмежень по параметрах) в середовищі MatLab [134],[135],[136] яка дозволяє знайти мінімум функції при оптимізації багатьох параметрів з накладеними на них обмеженнями за допомогою комбінації квазіньютонівських методів і методу лінійного пошуку.

На рисунку 3.17 визначено шлях оптимізації зони безбитковості для підприємств ПЗГ.

[134]Братушка С. М. Використання спеціалізованого програмного забезпеченян для розвязання економічних задач // Збірник наукових праць ДВНЗ «Українська академія банківської справи НБУ», 2009, С.6 – 15.
[135] Numerical Optimization: MATLAB routines Eduardo Rossi University of Pavia erossi@eco.unipv.it November 2014
[136] Optimization in Matlab Kevin Carlberg Stanford University July 28, 2009

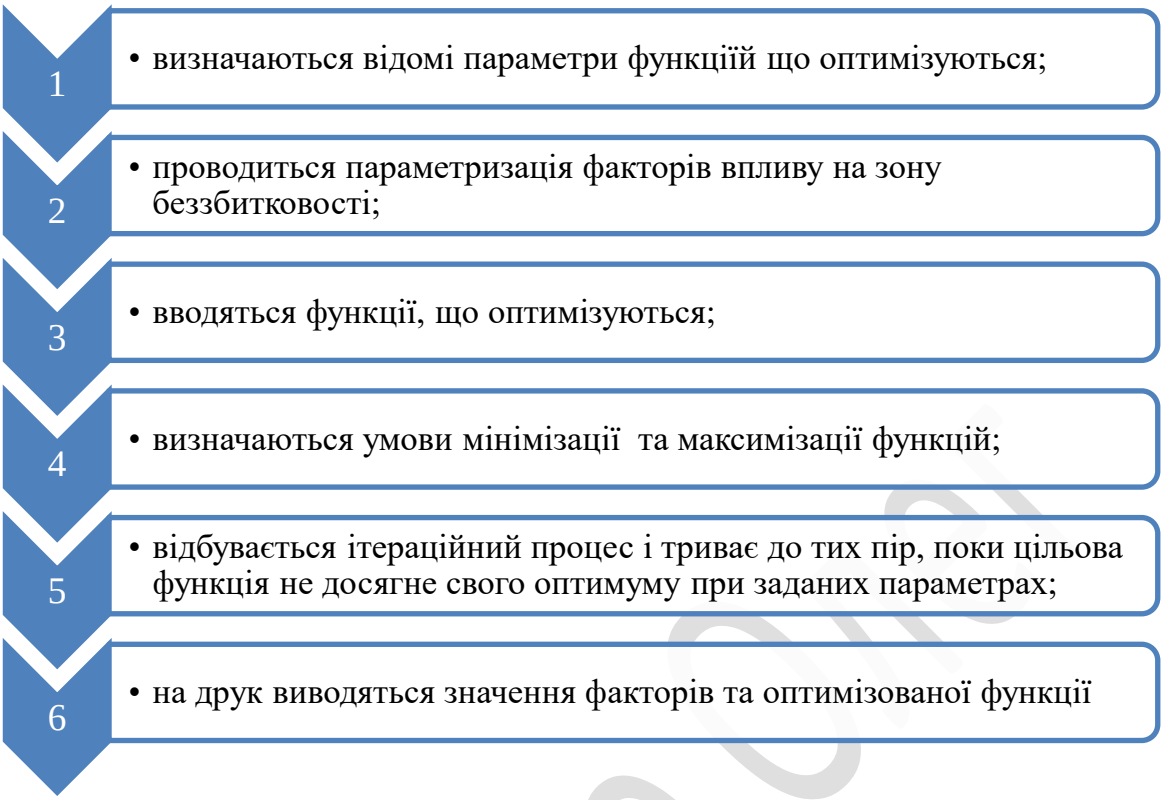


Рис. 3.17. Алгоритм виконання програми оптимізації зони беззбитковості для підприємств ПЗГ за умови прийняття відповідних рішень

Джерело: розроблено автором

Нижче наведено алгоритм оптимізації зони беззбитковості, який використовується для окремо визначеної умови зміни параметрів отпимізації. Оптимізація зони беззбитковості була здійснена для Богородчанського ПСГ. Проте її можна здійснювати для всієї системи підземних сховищ України, при умові використанн розробленої авторської системи баз даних із врахуванням програмного забезпечення з використанням пакету МатЛаб для визначення площ зон беззбитковості.

В таблиці 3.14 зведено отримані результати зміни зони безбитковості за економіко-математичними моделями її визначення, алгоритм їх розрахунку наведено в додатках Е та Є.

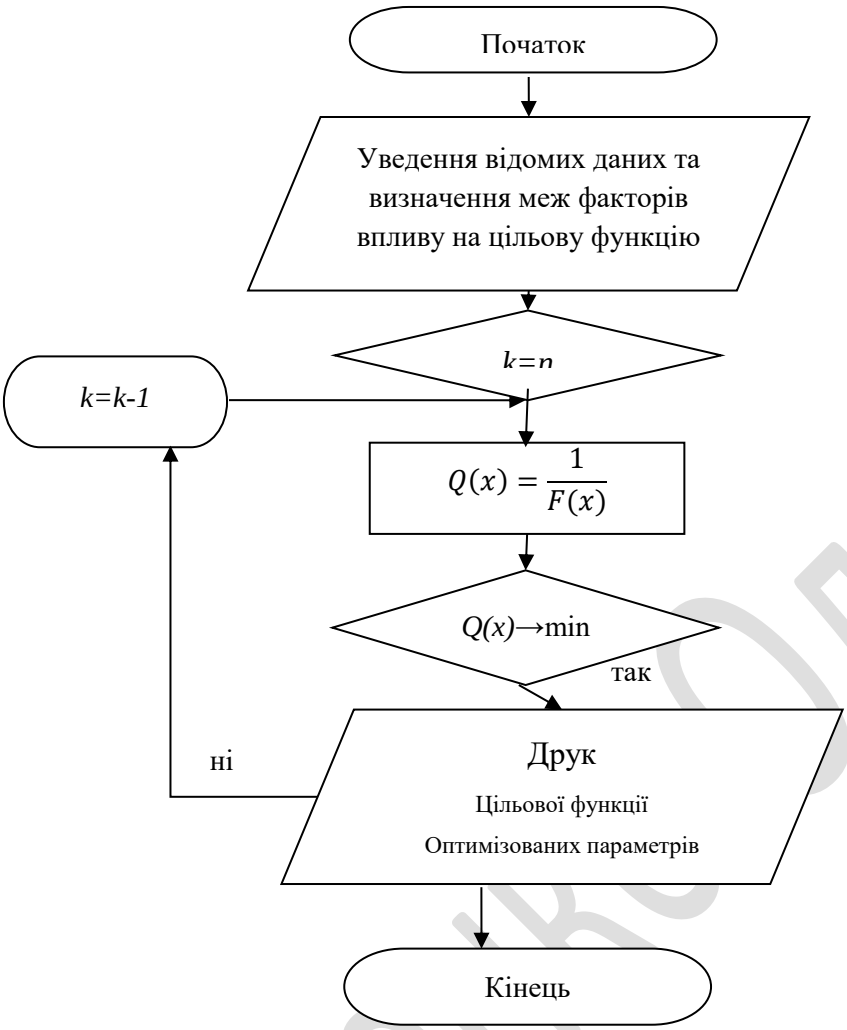


Рис. 3.18. Структурна схема оптимізації зони беззбитковості

Джерело: розроблено автором

Використання розробленої методики визначення зміни зони беззбитковості діяльності підприємств підземного зберігання природного газу призведе до оперативного регування на негативні зміни у виробничому процесі та прийняття адекватних управлінських рішень щодо обрання методів та моделей управління діяльністю підприємств підземного зберігання природного газу.

Ярошенко Олег

Як видно з таблиці, проведення оптимізації зони беззбитковості за обраними параметрами, дозволяє зменити собівартість зберігання природного газу в середньому на 3% в порівнянні з попередніми періодами.

Таблиця 3.14

Результати розрахунків зміни зони беззбитковості за економіко-математичними моделями з табл. 3.13.

Умова	Значення умовних параметрів	Зміна зони беззбитковості (ΔS), тис. м ^{3}•грн.
Зміна верхньої межі вартості закачування, зберігання та відбору природного газу	298	127340
	299	249830
	300	367740
Зміна нижньої межі вартості закачування, зберігання та відбору природного газу	275	542700
	276	266900
	277	5100
Зміна верхньої межі змінних витрат	231	483800
	232	962400
	233	1434900
Зміна нижньої межі змінних витрат	219	2776900
	220	2884700
	221	2998500

Максимізація зони беззбитковості діяльності УМГ «Прикарпаттрансгаз» за розробленими сценаріями розвитку подій призведе до наступних результатів, які наведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Зміна зони беззбитковості при прийнятті альтернативних рішень

Показник	За рахунок зміни верхньої межі вартості ЗВ	За рахунок зміни верхньої межі вартості ЗВ	За рахунок зміни верхньої межі ЗВ	За рахунок зміни нижньої межі вартості ЗВ
Зміна зони беззбитковості,%	3,30	0,13	12,55	7,21

Ярощенко Олег

Отже, за результатами економіко-математичного моделювання зміни зони беззбитковості діяльності та отриманих результатів розрахунків видно, що максимальна оптимізація зони беззбитковості відбувається за рахунок зміни верхньої межі змінних витрат, а саме збільшення площі відбувається на 12,55%. Однак слід вказати, що стратегія, яка призведе до зростання змінних витрат, при констатному доході є негативною, так як зростання зони беззбитковості відбуватиметься за рахунок зменшення зони прибутку.

Негативною тенденцією також є і зниження нижньої межі вартості зберігання природного газу в ПСГ, що також призведе до збільшення зони збитків [137].

Тому єдиними прийнятними управлінськими рішеннями щодо організації діяльності підприємств підземного зберігання природного газу є переважний розвиток високотехнологічних елементів ПЗГ, що призведе до зниження витратності діяльності та, відповідно, змінних витрат і дозволить збільшити зону беззбитковості на 7,22%, а переміщення ПЗГ до складу газових хабів дозволить збільшити вартість зберігання природного газу в газосховищі та призведе до зростання зони беззбитковості на 3,3%, що забезпечить відповідний рівень енергетичної та економічної безпеки держави [138].

Тому, запропонований підхід щодо визначення зміни зони беззбитковості в залежності від зміни факторів впливу дозволить формувати адекватні управлінські рішення відповідно до отриманого сценарію розвитку ПЗГ.

Ярошенко Олег

[137] Ярошенко О. Л. Актуалізація проблем підземного зберігання природного газу. *Надрокористування в Україні: перспективи інвестування:* Матеріали II наук.-практ. конф. (Трускавець, 5-8 жовтня., 2015) Трускавець, 2015. С. 243-246.

[138] Ярошенко О. Л. Система підземного зберігання природного газу в Україні як гарант економічної безпеки. *Перспективи розвитку національної економіки в умовах змін ринкового середовища*: збірник тез наукових робіт учасників Всеукр. наук.-практ. конф. (Одеса, 11-12 серпня, 2017) Одеса, 2017. С. 50-52.

Висновки до розділу 3

1. На основі теоретичних узагальнень та методичних підходів щодо витратності діяльності запропоновані та розраховані часткові інтегральні показники рівня витрат підприємства, що дозволяють розглядати сукупність витрат по окремому блоці як один показник, результати їх розрахунків показали, що спостерігається позитивна тенденція їх розвитку в кінці аналізованого періоду.

2. Оцінено рівень витрат БВУПЗГ на основі побудованого відносного комплексного інтегрального показника з використанням прийомів таксономічного аналізу, який кількісно та якісно відображає досягнутий рівень витрат підприємства і дає найбільш агреговану характеристику стабільності діяльності таких підприємств. Модифікований рівень витрат відображає комплексний вплив груп чинників, що характеризують або окремі елементи витрат підприємства, або його витрати у цілому, і дозволяє отримати однозначну кількісну оцінку рівня становища організації на певний момент часу.

3. Визначення перспективного розвитку загального рівня витрат відбулося на основі побудованої економетричної моделі, на підставі якої можливе прогнозування загального рівня витрат, а також визначення ступеня впливу окремих факторів з урахуванням впливу інших факторів на загальний рівень витрат.

4. Враховуючи важливість оцінки беззбитковості діяльності підприємств підземного зберігання природного газу сформовано та алгоритмізовано методику визначення та побудови зони беззбитковості діяльності для уникнення методологічних недоліків традиційного аналізу беззбитковості заснованого на побудові точки беззбитковості, яка здійснювалася за такими етапами: формування статистичної вибірки параметрів побудови зони беззбитковості (постійні витрати, змінні витрати, дохід від реалізації); визначення середнього значення кожної зі складових;

Ярошенко Олег

розрахунок відхилень фактичних значень параметрів від середнього значення; визначення середнього значення відхилень; формування максимального та мінімального значення кажного із параметрів формули визначення точки беззбитковості; побудова мінімальної та максимальної точки беззбитковості; простір між такими точками визначається як зона беззбитковості.

5. Запропоновано новий підхід до оцінювання рівня беззбитковості діяльності підприємства, який грунтується на розрахунку площі зони беззбитковості та співвідношення її до загальної ймовірної площини діяльності підприємства. Апробування даного підходу на підприємстві підземного зберігання природного газу показало, що найбільшу частку в зоні загальної ймовірної діяльності підприємства займає зона збитків і становить 62,2%, на зону беззбитковості припадає 2,2 %, а фінансова безпека підприємства займає тільки 4,6% від загальної площі діяльності підприємства, також значна частка в діяльності підприємства підземного зберігання природного газу припадає на зону потенційного прибутку, яка становить близько 31%. Отримані результати вказують на необхідність оптимізації діяльності підприємства шляхом зменшення зони збитків та підвищення використання зони потенційного прибутку, шляхом задіювання невикористаних резервів. Підкреслено низький рівень фінансової безпеки, що вказує на значне недовикористання виробничих потужностей ПСГ, в першу чергу через недозавантаженість ГТС України.

6. На основі отриманих результатів доведено, необхідність застосування біржових механізмів до використання виробничих потужностей шляхом створення газового хабу, газових товарних складів, відкритих торгів та прозорого ринку природного газу, що дозволить формувати ринкову ціну на закачування, зберігання та відбір природного газу і, таким чином, збільшувати зону прибутковості.

7. В процесі проведених досліджень розроблено перелік допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ та запропоновано етапи системи підтримки рішень при виборі сценаріїв розвитку ПЗГ, за якими можна провести експериментальні

розрахунки в умовах і на основі даних конкретного об’єкту. В якості вихідного стану досліджуваної системи доцільно прийняти середні статистичні дані за аналізований період за укрупненими процесами ПЗГ та отриманими у другому розділі показниками. Результати розрахунків засвідчили, що єдиними прийнятними управлінськими рішеннями щодо організації діяльності підприємств підземного зберігання природного газу є переважний розвиток високотехнологічних елементів ПЗГ, що призведе до зниження витратності діяльності та відповідно змінинних витрат і дозволить збільшити зону беззбитковості на 7,22%, а переміщення ПЗГ до складу газових хабів дозволить збільшити вартість зберігання природного газу в газосховищі та призведе до зростання зони беззбитковості на 3,3%.

Результати розділу 3 опубліковано в працях автора: [98, 106; 108; 124; 132; 133; 138].

Ярошенко

Список використаних джерел до розділу 3

86. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях: Методы таксономии и факторного анализа / В. Плюта / [пер. с пол. В.В. Иванова]. М.: Статистика, 1980. 151 с.

87. Єгупов Ю. А. Метод таксономії в оцінці частки підприємства на цільовому ринку / Ю. А. Єгупов // Моніторинг, моделювання, та менеджмент емерджентної економіки: збірник наукових праць Третьої Міжнародної науково-практичної конференції (10-12 вересня 2013 р., Черкаси). / редкол.: Соловйов В.М. (відп. за випуск) [та ін.]. Черкаси: Вовчок О.Ю., 2013. С. 24-26.

88. Романченко І.С. Використання таксономічних методів при проведенні досліджень у воєнній справі / І. С. Романченко, О.М. Загорка // Зб. наук. пр. ЦНДІ ЗС України. К., 2007. № 3 (41). С. 5-16. 2.

89. Бєлай С. Засто- сування таксономічного методу для оцінювання соціально-економічної безпеки регіонів України [Електронний ресурс] / С. Бєлай. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/Dums/2011_4/11 bsvbru.pdf.

90. Саблина Н. В. Использование метода таксономии для анализа внутренних ресурсов предприятия / Н. В. Саблина, В. А. Теличко // Бизнес - Информ. 2009. № 3. С. 78 – 82.

91. Горова О. О. Визначення таксономічного показника рівня розвитку для оцінки фі- нансового потенціалу підприємства / О. О. Горова // Управління розвитком. 2012. № 12(133).

92. Anderson, L.W., Krathwohl, D.R. A Taxonomy for learning, teaching, and assessing. - New York: Longman. 2001. 156 ł.

93. Bloom B.S. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. / B.S. Bloom. – New York: Longman., 1994. 112 ł.

Ярошенко Олег

94. Скурихин В.И., Забродский В.А., Копейченко Ю.В. Проектирование систем адаптивного управления производством. Х.: «Вища школа», 1984. 172 с.

95. Розгонюк В.В Довідник експлуатаційникові газонафтового комплексу/ В.В. Розгонюк, Л.А. Хачирян, М.А. Григіль та ін.К.: Росток. 1998. 430 с.

96. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, 1997. 236 с.

97. Эконометрия на персональном компьютере. Учебное пособие. / Клебанова Т.С., Дубровина Н.А., Милов А.В. и др. Х.: Изд-во ХГЭУ, 2002. 208 с.

98. Ярошенко О. Л. Модель оцінки рівня витрат підприємств з підземного зберігання газу // «Актуальні проблеми розвитку економіки регіону»: науковий журнал. Івано-Франківськ. Вид-во: ДВНЗ ПНУ. 2017. Вип. 13. Том 2. 211 с., С. 45-54.

99. Экономическая энциклопедия. Политическая экономия : в 4 т. / [гл. ред. А. М. Румянцев]. М. : Советская энциклопедия, 1972 . Т.1 «А» Индексы. 1972. 560 с.

100. Хаджинова О. В. Планування виробничої програми на забезпечення беззбиткової діяльності підприємства / О. В. Хаджинова // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2017. Вип. 16. С. 79-89.

101. Arthur, John B. “Theory Of Constraints and Activity-Based Costing: Friends or Foes?”. Journal of Cost Management, 1993.

102. Cooper, Robin; Kaplan, Robert s. How cost accounting distorts product costs. Management accounting, 1988.

103. Griful-Miquela, Carles. Activity-based costing methodology for third-party logistics companies. International advances in economic research, 2001.

104. Noughton-Travers, Joseph P. Activity-based costing: the new management tool. Behavioral health management, 2001.

Ярошенко Олег

105. Baxandale, Sidney J. Activity-based costing for the small business. Business horizons, 2001.

106. Голованова М. А. Формування цінових рішень на основі аналізу беззбитковості / М. А. Голованова, В. Л. Петрик, Г. В. Жеребко // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі. 2010. № 2. С/ 92-104.

107. Чимшит С. Методичні аспекти формування та оцінювання зони беззбитковості / С. Чимшит, І. Грабовський // Галицький економічний вісник. 2014. № 3. С. 155-170.

108. Шийко В. І., Король С. В., Ярошенко О. Л. Ефективність функціонування підземних сховищ газу в Україні. *Фінансово-економічні та соціальні фактори розвитку міжнародних економічних відносин*: Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, 16-17 червня, 2017) Дніпро, 2017. С. 29-31

109. Курченко О.О. Інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник/ О.О. Курченко. К., 2016. 140 с.

110. Курченко О.О. Диференціальне числення функції однієї змінної: підручник. / О.О. Курченко. К., 2014. Сайт механіко-математичного ф-ту КНУ. 239 с.

111. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник. У двох частинах. Частина 1 / А.Я. Дороговцев. К.:Либідь, 1993. 320 с.

112. Давидов М.О. Курс математичного аналізу: Підручник: У трьох частинах. Частина 1. Функції однієї змінної. / М.О.Давидов. К.: Вища школа, 1987. 359 с.

113. Інтегральне числення функції однієї змінної. Матеріали методичного забезпечення поглибленого вивчення розділу студентами технічних спеціальностей / Упоряд.: Т.С. Кагадій, Л.І. Шелест, К.Ю. Шелест. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 64 с.

114. Технічний паспорт Богородчанського ПСГ за 2016 р.

Ярошенко Олег

115. Перевозова І.В. Контролінг як система стратегічної реструктуризації нафтогазових підприємств/І.В.Перевозова, Н. А. Даляк, Т. Н. Кононенко// *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем* (Івано-Франківськ,11-13 жовтня 2017 р.): Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, Івано-Франківськ, 2017.423 с. С. 326-328

116. Кендюхов О. В. Економічний підхід до вивчення часу / О. В. Кендюхов, К. Ю. Ягельська // Маркетинг і менеджмент інновацій. 2012. № 3. С. 141-148.

117. Булатов М. О. Філософський словник / М. О. Булатов. К. : Стилос, 2009. 575 с.

118. Петрушенко В. Л. Тлумачний словник основних філософських термінів / В. Л. Петрушенко. Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2009. 264 с.

119. Экономическая энциклопедия. Политическая экономия : в 4 т. / [гл. ред. А. М. Румянцев]. М.: Советская энциклопедия, 1972 Т.1 «А» Индексы. 1972. 560 с.

120. R. L. Games, decision, and organizations / R. L. Ackoff / General Systems. 1959. Vol. IV. P. 145–150.

121. Лисецький Ю. М. Дослідження підприємства за допомогою системного підходу // Математичне моделювання в економіці. 2014. № 1. С. 159-166.

122. Структурні закономірності організації системи "підприємство" [Текст] / І.Н. Пащенко, Л.І. Чернобай // Проблеми економіки та управління ; відп. ред. Й. М. Петрович . Л.: Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2008. С. 608-616.

123. Перевозова І.В. Напрями дослідження функціонування підприємства в рамках концепції стійкого росту/ І. В. Перевозова. - Еколого-соціальні орієнтири бухгалтерського обліку, контролю, економічного аналізу: цивілізаційні виклики:тези виступів X-ї Ювілейної міжнародної наукової

Ященко Олег

конференції / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Житомирський державний технологічний університет. Житомир: ЖДТУ, 2011. 200 с. - С.103-104.

124. Сусак О. М. Створення центру спотової торгівлі газом в Україні / О. М. Сусак, О. Л. Ярошенко // Трубопровідний транспорт газу. 2015. № 2 (92). С. 10-13

125. M.C. Campi and S. Garatti. The Exact Feasibility of Randomized Solutions of Uncertain Convex Programs. SIAM J. on Optimization, 19, no.3: 1211-1230, 2008.

126. G. Calafiore and M.C. Campi. Uncertain Convex Programs: randomized Solutions and Confidence Levels. Mathematical Programming, 102: 25-46, 2005.

127. M.C. Campi, G. Calafiore and S. Garatti. Interval Predictor Models: Identification and Reliability. Automatica, 45: 382-392, 2009.

128. Кульба В.В. Методы формирования сценариев социально-экономических систем / В.В. Кульба, Д.А. Кононов, С.А. Косяченко, А.Н. Шубин - М.: СИНТЕГ, 2004. - 296 с.

129. Соболь И.М. Наилучшие решения - где их искать / И.М. Соболь, Р.Б. Статников. - М.: Знание, 1982. - 64 с.

130. Самарский А. А. и др. Математическое моделирование. 2001. Т. 13. №. 10. С. 124-125.

131. Theorems and examples on high dimensional model representation // Reliability Engineering & System Safety. 2003. Т. 79, вып. 2. С. 187-193.

132. Ярошенко О. Л. Газовий хаб в Україні: передумови виникнення. *Теорія і практика стратегічного управління розвитком галузевих і регіональних суспільних систем*: Матеріали 5-ї міжнар. конф. (Івано-Франківськ, 20-22 травня, 2015) Івано-Франківськ, 2015. С. 90-92.

133. Ярошенко О. Л. Перспективи системи підземного зберігання природного газу в Україні // Збірник наукових праць Донецького державного університету управління «Стратегія економічного розвитку України в умовах

Ярошенко Олег

євроінтеграційних процесів». Серія «Економіка». 2014. Том XV, вип. 293. С. 187-192.

134. Постанова НКРЕ «Про затвердження Кодексу газосховищ та критеріїв, згідно з якими до певного газосховища застосовується режим договірного доступу або режим регульованого доступу» від 30.09.2015 № 2495 зі змінами і доповненнями на поточний період / [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1380-15/page

135. Братушка С. М. Використання спеціалізованого програмного забезпеченян для розвязання економічних задач // Збірник наукових праць ДВНЗ «Українська академія банківської справи НБУ», 2009, С.6-15.

136. Numerical Optimization: MATLAB routines Eduardo Rossi University of Pavia erossi@eco.unipv.it November 2014

137. Optimization in Matlab Kevin Carlberg Stanford University July 28, 2009

138. Ярошенко О. Л. Актуалізація проблем підземного зберігання природного газу. *Надрокористування в Україні: перспективи інвестування:* Матеріали II наук.-практ. конф. (Трускавець, 5-8 жовтня, 2015) Трускавець, 2015. С. 243-246.

139. Ярошенко О. Л. Сусак О. М. Створення центру спотової торгівлі газом в Україні / О. М. Сусак, О. Л. Ярошенко // Трубопровідний транспорт газу. 2015. № 2 (92). С. 10-13

140. Капкайкіна Є.В. Забезпечення фінансової стійкості підприємств в Україні / Є. В. Капкайкіна // Вісник ДДФА. Економічні науки. - 2014. - № 1. - С. 161-169.

141. Ерыгина Л.В. Выбор стратегии развития технологических инноваций на предприятиях ракетно-космической промышленности/ Лилия Викторовна Ерыгина.// Вестник СибГАУ. N 3 (55), 2014. – 232-238.

142. Ареф’єва О.В. Економічна стійкість підприємства: сутність, складові та заходи з її забезпечення / О.В. Ареф’єва, Д.М. Городянська // Актуальні проблеми економіки. 2008. № 8(86). С. 83-90.

Ярошенко Олег

143. Цямрюк Ю.С. Зміст економічної стійкості підприємства та методи її аналізу [Електронний ресурс] / Ю.С. Цямрюк. Режим доступу : http://suiai.edu.ua/projects/icmiuiep/download/conference-2009-section-2-1-tsyamryuk_yus-report.doc.

144. Русіна Ю. О. Економічна сутність фінансової стійкості підприємства та фактори, що на неї впливають [Електронний ресурс] / Ю. О. Русіна, Ю. В. Полозук // International scientific journal. 2015.№ 2.С. 91-94. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mnj_2015_2_18

145. Мельник Г.Г. Методи та моделі оцінки фінансової стійкості підприємств регіону в антикризо- вому управління / Мельник Г.Г. // Економічний вісник Донбасу. 2011. №3 (25). С.108-111.

146. Лахтіонова Л.А. Економічна категорія "фінансова стійкість" в сучасному фінансовому аналізі підприємницької діяльності / Л.А. Лахтіонова // Наук. пр. Кіровоград. нац. техн. ун-ту. екон. науки: Зб. наук. праць. 2009. Вип. 6, ч. II. С. 327-338.

147. Дуброва О.С. Стратегічна стійкість підприємства: складові та напрями її забезпечення / О.С. Дуброва // Вісник Хмельницького нац. уні-ту – 2010. №1. Т.1. С.15–19.

148. Донченко Т.В. Теоретичні основи формування механізму управління фінансовою стійкістю підприємства / Т.В. Донченко // Вісник Хмельницького національного університету. 2010. № 1. Т.1. С. 23-27.

149. Chong M. Prediction of Heat and mass transfer during compression in reciprocating compressors/ M. Chong, H. Watson // Proceedings on the 1976 Purdue compressor Technology Conference. West Lafayette, Purdue University, 1976. p. 466-472.

150. Parry S. Discussion notes. Industrial reciprocating and rotary compressors, design and operational problems/ S. Parry // Proceeding of the Institution of mechanical Engineers, 1969-70, 184. part 3R. p. 241-248.

151. Pipeline rules of thumb handbook: quick and accurate solutions to your everyday pipeline problems / W.E. McAllister, editor – 5th ed, Rev. ed. of: Pipe line

Яроценко Олег

rules of thumb handbook. 4th ed. 1998. Gulf Professional Publishing is an imprint of Butterworth–Heinemann. Copyright © 2002 by Butterworth-Heinemann. 632 pages.

152. Shorre Ch. Flowing temperature in a Gas-pipeline/ Ch. Shorre // Oil and Gas J., No. 21, 1954.

153. Притула Н. Математичні моделі заміщення буферного газу азотом у пластах газосховища / Н. Притула// Фіз.-мат. мод. та інформ. техн. 2011. Вип. 14. С. 115-123.

154. Притула Н. М. Підземне зберігання газу (математичні моделі та методи)/ Н. М. Притула, Я. Д. Пянило, М. Г. Притула // Л.: Вид-во «Растр-7», 2015.

155. Гринів О. Математичне моделювання та оптимізація сумісної роботи газосховищ. / О. Гринів, Н. Притула, М. Притула // Вісник НУ «Львівська політехніка»: Комп. науки та інформ. техн., 2012. № 744, С. 243-248.

156. Притула Н. М. Розрахунок режимів роботи Більче-Волицько-Угерського підземного сховища газу (програмний комплекс) / Н. М. Притула, М. Г. Притула, Р. Я. Шимко, С. В. Гладун // Нафтогазова галузь України, 2013. № 3. С. 36–41.

157. Притула Н. М. Заміщення буферного газу азотом у пластах газосховища (моделі, методи, числові експерименти) / Н. Притула, О. Гринів, Р. Вечерік, Р. Бойко // Нафтогазова галузь України, 2013. № 4. С. 32-39.

158. Pyanylo Ya. D., Gladun S. V. Optimization of energy costs for gas transportation in complex gas transmission systems //ANNALS of Faculty Engineering Hunedoara — International Journal of Engineering 31 | Fascicule 3 Tome XIII [2015] – Fascicule 3 [August].

159. Клюк Б. Підземні сховища газу в системі забезпечення ефективної експлуатації газотранспортної системи: проблеми розвитку й експлуатації / Б. О. Клюк, Р. Л. Вечерик, Ю. Б. Хаєцький, Н. М. Притула, Я. Д. П'янило, М. Г. Притула // Нафтова і газова промисловість. 2009. № 6. С. 7-10.

Ярощенко Олег

160. Енергетична стратегія України на період до 2030 року (проект) // НАК «Нафтогаз України». 2005. С. 76-77.

161. Федутенко А.М. Проблеми та перспективи розвитку підземного збе- рігання газу в Україні / А.М.Федутенко // Науковий вісник Івано-Франківського НТУНГ (спецвипуск). 2004. №2 (8). С. 9-14.

162. Діяк І.В. Газова промисловість України на зламі століть / І.В.Діяк, З.П.Осінчук. // Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2000. С. 132-144.

163. Савків Б.П. Про комплексування підземних сховищ природного газу в Україні / Б.П.Савків, С.О.Пінчук // Нафтова і газова промисловість. 1996. №3. С. 53-54..

164. Тимків Д. Розробка концепції підвищення ефективності роботи підземних сховищ газу / Тимків Д. Ф., Костів Я. В. // Прикарпатський вісник НТШ. 2016. № 1(33). С. 261-271

165. Заєць В. О. Оптимізація основних параметрів циклічної експлуатації підземних газосховищ / В. О. Заєць, Д. Ф. Тимків, М. В. Крихівський// Scientific journal “ScienceRise”. №4/2(9). 2015. С. 45-48

166. Заєць В. О. Пролетарське багатопластове підземне сховище газу - стан і перспективи розвитку / В. О. Заєць // Науковий вісник ІФНТУНГ. 2004.№ 2(8). С. 32- 37.

167. Сторчак С. О. Питання застосування інертного газу на підземних сховищах газу України / С. О. Сторчак, В. О. Заєць // Нафтова і газова промисловість. 2012. № 5. С. 45-47

Яроценко Олег

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення і запропоноване нове розв'язання наукового завдання, що полягає у поглибленні теоретико-методологічних засад формування витрат підприємств з підземного зберігання природного газу на засадах беззбитковості, а також пропозицій та інстументарію забезпечення їх ефективної діяльності.

1. Окреслено візію підземного зберігання природного газу, як функцію оптимального стану підприємства та умов ринку природного газу, які сприятимуть його функціонуванню. Акцентовано увагу на основних завданнях підземного зберігання газу, серед яких: покриття сезонної нерівномірності газоспоживання; регулювання пікової (добової, місячної) нерівномірності газоспоживання; додаткове подавання газу споживачам; забезпечення надійності роботи газотранспортної системи шляхом резервування газу; забезпечення надійності експортних поставок газу; створення довгострокових державних резервів газу.

2. Наведено коротку характеристику підземних сховищ газу, системи підземного зберігання газу України та європейських країн. Зазначено, що ефективність підземного зберігання газу індивідуальна для конкретного газового сховища і залежить від його технологічних параметрів, характеристик, інфраструктури, тобто собівартості видобування й зберігання продукту і тарифної політики на нього. Тому актуалізовано перспективи системи підземного зберігання природного газу в Україні через активізацію розвитку ринку короткотермінових поставок за рахунок зменшення довготермінових контрактних поставок; зниження фінансування капіталомістких довготермінових інвестиційних проектів видобутку і транспортування газу та у розвиток газової інфраструктури; залучення європейських компаній в енергетичний сектор України; створення газового хабу.

Яроценко Олег

3. Опираючись на оперативні дані реального підземного сховища газу, визначено, що найбільшу частку в собівартості зберігання природного газу в ПСГ займають витрати на амортизацію (47%) та матеріальні витрати (21%). Структура матеріальних витрат засвідчила те, що найбільшу частку становили витрати сировини та матеріалів, які за 2014-2017 роки збільшилися на 16176 тис. грн., тобто на 31,12 %., насамперед через витрати (втрати) паливного газу. Здійснено детальний аналіз витрат (втрат) на виробничо-технологічні потреби на прикладі одного з ПСГ як чинника найбільшого впливу на ефективність підземного зберігання.

4. Класичні методики визначення рівня беззбитковості адаптовано до умов діяльності підприємств з підземного зберігання газу. Вказано на особливості визначення зони беззбитковості для ПСГ, що полягають в наявності буферного газу, обсяг якого створює початкові (крайові) умови для експлуатації ПСГ, проте водночас формує постійні витрати на підтримування пластового тиску для буферного об'єму природного газу. Саме зона беззбитковості визначає можливі границі маневру підприємства як у ціновій політиці, так і в забезпеченні необхідних обсягів природного газу для зберігання в ПСГ. Встановлено крайові умови забезпечення оптимальності критеріального показника функціонування ПСГ за ознакою беззбитковості.

5. Окреслено умови для реалізації бізнес-процесів підприємств ПЗГ як вертикально-інтегрованих структур, що повинні бути враховані при дослідженні фінансової стійкості (і, як наслідок, економічної стійкості), а саме місткість і якість виснаженого родовища; висока капіталомісткість; диверсифікація шляхів постачання природного газу; організаційно-виробнича структура, що охоплює повний відтворювальний цикл організації процесу зберігання; особливість відтворювального циклу; специфічне оподаткування зберігання природного газу та інші. Наведена логічна матриця, що містить адаптоване поєднання результатів оцінки фінансової стійкості ПЗГ та показника забезпеченості запасами природного газу і дозволить диференціювати рівень стійкості.

Яроценко Олег

6. Сформовано модель оцінки рівня витрат ПЗГ, яка побудована на основі визначення інтегрального показника, що кількісно та якісно відображає досягнутий рівень витрат підприємства та дає найбільш агреговану характеристику стабільності діяльності підприємства. Застосування методів таксономічного аналізу дозволило впорядкувати елементи сукупності витрат за відстанню до певної визначеної у просторі точки, що є еталоном розвитку; так були отримані синтетичні величини – таксономічний показник рівня витрат БВУПЗГ та таксономічні індекси кожного блоку витрат. За результатами апробування даної моделі оцінки рівня витрат на ПЗГ визначено тенденцію до спадання розглянутих показників, що позитивно впливатиме на діяльність підприємства.

7. На основі авторської методики для ПЗГ, яка враховує особливості діяльності підприємств підземного зберігання природного газу та вектори впливу факторів на її формування, була побудована зона беззбитковості і проведено її аналіз та оцінку, а також побудовано оптимізаційну модель зони беззбитковості, де змінними факторами виступає обсяг закачаного та відібраного природного газу з ПСГ та ціна його зберігання. За результатами проведених розрахунків з допомогою використання комбінації функцій багатопараметричної оптимізації в середовищі MatLab доведено, що оптимізовані змінні параметри при заданих умовах обмежень призведуть до максимізації зони беззбитковості, яка за результатами розрахунків при інших незмінних параметрах зросте в середньому на 3% за умови зростання верхньої межі вартості зберігання природного газу на 1 грн.

8. Виділено основні етапи методики формування допустимих сценаріїв розвитку ПЗГ та вибору кращого з них, з точки зору менеджера, що приймає рішення в умовах невизначеності. Розроблена система може бути реалізована у вигляді програмного комплексу підтримки рішень при виборі сценаріїв розвитку ПЗГ. Математично доведено, що досягнення ефективної діяльності для підприємств підземного зберігання природного газу полягає в збільшенні площі зони беззбитковості за рахунок зменшення зони збитків. На основі

Ярощенко Олег

цього запропоновано можливі сценарії розвитку подій для підприємств ПЗГ при різних комбінаціях поведінки зон діяльності з урахуванням визначених факторів.

Ярошенко Олег