

УДК 338.5

DOI: <https://doi.org/10.32782/business-navigator.75-62>

Марченко Р.О.

аспірант кафедри економічної кібернетики
та управління економічною безпекою

Харківський національний університет радіоелектроніки

Герасімов Т.С.

студент

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Кириї В.В.

кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики
та управління економічною безпекою

Харківський національний університет радіоелектроніки

Marchenko Roman

Postgraduate Student of the Department of Economic Cybernetics and
Management of Economic Security

Kharkiv National University of Radio Electronics

Herasimov Tymofii

Student

*National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

Kyrii Valentyna

Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics and
Management of Economic Security

Kharkiv National University of Radio Electronics

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СТВОРЕННЯ БАЛАНСУЮЧИХ ГРУП НА РИНКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

BALANCER GROUPS ECONOMIC EFFECTIVENESS ON THE NATURAL GAS MARKET RESEARCH

В умовах кризи на ринку природного газу України – підприємства, діяльність яких складається з оптової купівлі природного газу і його роздрібного продажу споживачам, стикаються з наступними проблемами: борги за оплату поставленого природного газу, зменшення рентабельності бізнесу. При цьому витрати на заробітну платню, оренду офісу, оплату комунальних послуг та залишаються сталими. Тому пошук шляхів зменшення втрат підприємства, що постачає енергоресурси є важливим для стабільної роботи підприємства і економіки України в цілому. Втрати на комерційному балансуванні, зараз можуть складати до 26% від маржі. Розглянуто вступ до балансууючої групи для зниження втрат на покриття небалансів. Продемонстровано, що вступ до балансууючої групи дозволяє зменшити втрати на комерційному балансуванні до 90% в залежності від кількості учасників балансууючої групи, обсягів їх постачання та якості балансування.

Ключові слова: природний газ, стратегія фірми, енергетичний сектор, ринки вичерпних ресурсів, ринкове ціноутворення, попит на ресурси, пропозиція ресурсів.

In the circumstances of the Ukrainian natural gas market crisis, companies engaged in the wholesale and retail of natural gas confronted with the following challenges: debts for payment of natural gas supplied, decrease in business profitability. At the same time, expenses for wages, office rent, payment of utilities and other operating expenses remain constant. Therefore, the search for ways to reduce the losses of the enterprise that supplies energy resources is important for the stable operation of the enterprise and the economy of Ukraine as a whole. One of them minimizing imbalances. Accurate forecasting and planning play a pivotal role in minimizing imbalances. Utilizing advanced forecasting tools and methodologies enables suppliers to predict consumption patterns more precisely, thus reducing the need for costly imbalance coverages. Offering flexible contract terms to customers allows suppliers to adjust supply according to demand fluctuations more efficiently, mitigating the impact of imbalances. Moreover, some sup-

pliers provide balancing services to assist smaller participants in managing their imbalances effectively. By pooling resources and optimizing operations across multiple participants, overall costs associated with imbalance coverage can be minimized. Integration of advanced technologies, such as real-time monitoring, data analytics, and automation, enhances operational efficiency and enables faster response to imbalances, thereby reducing associated costs. Losses on commercial balancing can now be up to 26% of the margin. The work reveals how natural gas supplier companies lose money due to imbalances and analyzed losses during self-balancing of companies with different supply volumes. Joining a balancing group to reduce losses to cover imbalances is considered. Different options of balancing groups are modeled and analyzed depending on the number of participants, their supply capacities, and the possibility of savings for each option of the balancing group is demonstrated. An analysis of balancing losses for each individual company revealed a significant difference in balancing losses. An assumption is made about the importance of self-balancing. The possibility of reducing losses on imbalances up to 79%, provided that the group has from two to six participants, compared to balancing without a balancing group, has been demonstrated. Which in the context of marginality gives a reduction in margin losses from 20,98% to 4,50%. Which is a 4,66 times reduction in balancing losses. It has been confirmed that participation in a balancing group is appropriate for any two or more participants, provided that there are two participants in the group, then joining the balancing group allows you to reduce commercial balancing losses by up to 90%, depending on the number of participants in the balancing group, the volume of their supplies and balancing qualities.

Key words: natural gas, firm strategy, energy sector, exhaustible resource markets, market pricing, demand for resources, supply of resources.

Постановка проблеми. Операційні витрати компаній, що працюють в енергетичному секторі залишаються сталими, а маржинальність зменшується. Тому пошук шляхів зменшення витрат є важливим для сталої роботи підприємства. Розглядаються наступні фактори: кількість учасників балансувальної групи, обсяги постачання балансувальної групи в цілому та учасника окремо, якість балансування кожного учасника балансувальної групи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Частка російсько газу в енергетичному балансі Європи складала 43% і при обмеженні імпорту російського природного до Європи на 80% відбулося значне підвищення цін на енергоресурси [1, с. 64]. Голландський TTF, еталонний центр цін на газ у Європі, виріс із менш ніж 5 євро за мегават-годину (МВт/г) у середині 2020 року до майже 20 євро за МВт/г на початку 2021 року, у березні 2022 року ціни були на рівні 227,20 євро за МВт/г. Менш як за два роки європейські спотові ціни на газ зросли більш як на 4500% [2, с. 245–246]. Це створює значні ризики для споживачів природного газу. Для України наслідками такої агресивної поведінки Росії стали поглиблення енергетичної кризи, економічна рецесія, можливість економічного дефолту та загальна невизначеність щодо можливих сценаріїв розвитку. Як вказує Щуров І.В., за таких умов саме енергетичний сектор України (як одна з головних цілей військової агресії Росії) можна віднести до нових факторів впливу на процеси сталого енергетичного розвитку ЄС [3, с. 78].

Одним з шляхів для підвищення стабільності роботи підприємства, що працює в енергетичному секторі є вступ у балансувальну групу. Зокрема у роботі Мірошника В. та Лоскутова вказано, що балансування на ринку електроенергії самостійно несе на 10% більше втрат на балансуванні [4, с. 64]. У роботі Блінова І. розглядаються проблеми небалансів на балансувальному ринку та пошук їх зменшення [5, с. 25]. Проте питання створення балансувальної групи на ринку природного газу досліджено недостатньо і розгляд доцільності утворення балансувальної групи на ринку природного газу та оцінка економічного ефекту є актуальним завданням в умовах енергетичної кризи.

Формулювання завдання дослідження. Метою статті є оцінка доцільності створення балансувальної групи на ринку природного газу, розрахунок економічного ефекту від створення балансувальної групи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглянемо витрати підприємств, які властиві для компаній, діяльність яких складається з оптової купівлі природного газу і його роздрібному продажу підприємствам, що є споживачами природного газу. Складові витрат:

1. Закупівля природного газу: Закупівля здійснюється шляхом укладання двосторонніх договорів чи шляхом участі у публічних тендерах.

2. Транспортування природного газу: Плата за транспортування природного газу є обов'язковою складовою витрат по тій причині, що вона забезпечує доставку товару (природного газу) до покупця (споживача).

3. Закачування, відбір, зберігання: Підземне сховище природного газу є важливою складовою у роботі енергетичної компанії.

4. Комерційне балансування: Згідно з регламентом комісії (ЄС) № 312/2014 від 26 березня 2014 року, яким запроваджується мережевий кодекс балансування газу в транспортних мережах, передбачає, що замовники послуг транспортування несуть відповідальність за балансування своїх обсягів подач та відбору газу, згідно з правилами балансування, створених для сприяння розвитку короткострокового оптового ринку газу з використанням торгових платформ, створених для покращення торгівлі газом між замовниками послуг транспортування й оператором газотранспортної системи. Оператори газотранспортних систем здійснюють залишкове балансування газотранспортних систем, в разі необхідності. Коли у трейдера виникають небаланси (перевищення об'ємів газу або їх нестача), то «добалансуванням» вже займається саме оператор газотранспортної системи [6]. Коли небаланс невеликий то для замовника послуг транспортування ніяких санкцій непередбачено, якщо ж він перевищує 5% в обидві сторони, то на цьому етапі оператор газотранспортної системи для підтримання балансу буде купляти або продавати газ замовника за невідповідними для другого коефіцієнтами.

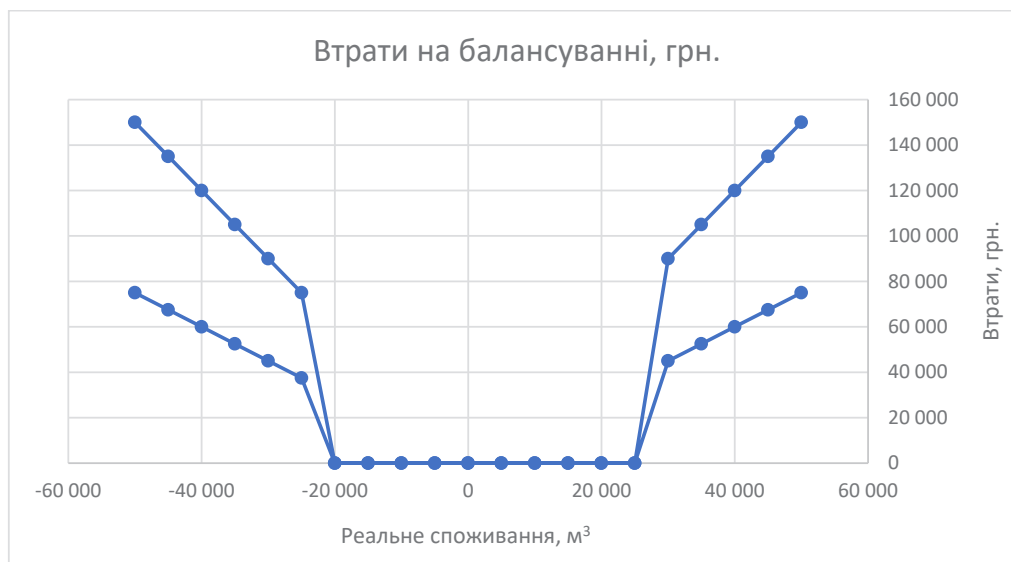


Рис. 1. Втрати на балансуванні, грн з ПДВ

Джерело: сформовано авторами

Розглянемо принцип нарахування небалансів, що ведуть до втрат. Розрахунок втрат на балансуванні наведено на рис. 1. для одного дня при базовій ціні 15 000,00 грн/тис. м³ з ПДВ та 30 000,00 грн/тис. м³ з ПДВ. Планове споживання 500 тис. м³/добу і обсяг подачі у систему 500 тис. м³/добу. Відхилення від планового споживання складає ± 50 тис. м³, тобто від ±10% від планового споживання.

Один зі способів скорочення втрат на балансуванні є вступ у балансууючу групу. Декілька замовників послуг транспортування мають право об'єднатися в балансууючу групу і визначити одного замовника послуг

транспортування між собою як сторону, відповідальну за сплату/отримання плати за добовий небаланс усіх учасників балансууючої групи перед Оператором газотранспортної системи (далі – сторона, відповідальна за добовий небаланс групи) [7]. У цій роботі нами буде досліджена доцільність вступу у балансууючу групу та визначення основних параметрів, що впливають на економічний ефект для групи.

Розглянемо втрати на балансуванні для кожної компанії окремо. Результатом цього аналізу буде втрати на кожній тисячі м³ для кожної розглянутої компанії. Результати наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Зведені дані втрат без БГ від фактичного споживання

Компанія	Фактичне споживання, тис. м ³	Втрати без балансууючої групи, грн/тис. м ³
К1	5 413,01	22,91
К2	2 037,06	85,11
К3	3 263,89	64,98
К4	5 735,31	65,09
К5	2 059,33	42,70
К6	63 047,16	22,77

Джерело: сформовано авторами

З цього можна зробити наступні припущення: одним з шляхів зменшення втрат на небалансах є збільшення портфелю споживачів, в наслідок чого в розрізі одного постачальника буде відбуватися взаємна компенсація небалансів. Оцінимо розмір економії при створенні балансууючої групи з двома постачальниками, один з них – Компанія К1, яка є лідером балансууючої групи, відповідальна перед Оператором газотранспортної системи [7]. Всі розрахунки наведені у таблиці 2.

Як бачимо з табл. 2, утворення балансууючої групи є економічно доцільним для кожної комбінації з двох компаній. Компанії К1 – К5 є співмірними і різниця у економії пояснюється якістю балансування та характером небалансу(позитивний – негативний). Проте для ситуації К1 – К6, де лідером балансууючої групи є ком-

Таблиця 2

Зведені дані по балансуючим групам з двох учасників

Групування	Споживання, тис. м ³	Втрати без балансууючої групи, грн.	Втрати балансууючої групи, грн.	Економія, %
К1-К2	7 450,07	297 359,91	200 942,87	32%
К1-К3	8 676,90	336 076,94	151 867,59	55%
К1-К4	9 616,89	497 320,16	282 618,67	43%
К1-К5	5 940,92	211 924,83	21 188,96	90%
К1-К6	66 928,75	1 559 533,01	1 317 338,00	16%

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 3

Зведені дані по втратах від кількості учасників

К-ть учасників	Втрати без балансууючої групи, тис. грн	Втрати у балансууючій групі, тис. грн	Економія, %
1	123,99	123,99	0%
2	297,36	200,94	32%
3	509,45	218,21	57%
4	882,78	299,89	66%
5	970,72	208,51	79%
6	2 406,27	1 140,57	53%

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 4

Розгляд додаткових втрат учасників БГ

Базова ціна газу, грн. з ПДВ	Назва	План (без БГ), м ³	Факт, м ³	Допустиме відхилення (без БГ), м ³	План (БГ), м ³	Факт (БГ), м ³	Допустиме відхилення (БГ), м ³	Додаткові втрати, грн.
15 000	K7	100 000	104 000	5 000	300 000	317 000	15 000	6 000
	K8	100 000	104 000	5 000				6 000
	K9	100 000	109 000	5 000				-

Джерело: сформовано авторами

панія з обсягом постачання ~ 5 млн. м³/міс запрошувати до БГ компанію з обсягами постачання ~ 60 млн. м³/міс – недоцільно. Причиною цього є наступне: за рахунок великого споживання відхилення та допустиме відхилення в абсолютному значенні (тобто тис. м³) велике. І у випадку, коли велика компанія купує/продає природний газ по штрафній ціні, то й інший учасник автоматично виходить за допустиме відхилення.

Розглянемо економію при вступі двох і більше учасників у балансууючу групу. Зведені дані втрати з балансууючою групою та без балансууючої групи всіх компаній та відсоток економії наведені у табл. 3.

На рис. 2 представлена залежність економії від втрат на балансуванні в залежності від кількості учасників у балансууючій групі.

З рис. 2 бачимо, що відсоток економії витрат на небалансах росте. Що може свідчити про додаткову

взаємну компенсацію небалансів, що і дало змогу зменшити втрати на небалансах до 79%. Але при вступі у балансууючу групу компанії K6, економія хоч і буде, але знизиться на 26%. За рахунок значно більшого обсягу постачання в компанії K6 вихід компанії K6 за межі допустимого одразу виводить усю групу за межі допустимого і тоді усі учасники купують/продають природний газ в Оператора газотранспортної системи зі штрафними коефіцієнтами [7].

Проте можлива наступна ситуація, що наведена у табл. 4. В даному випадку компанія K7 та K8 мають негативні небаланси, що знаходяться в межах допустимих для них значень, небаланс компанії K9 є більшим за допустимий. При утворенні балансууючої групи з цих трьох компаній небаланс компанії K9 виведе усю групу за межі допустимого небалансу, що призведе до додаткових втрат Компанії K7 та K8 у розмірі 6 000,00 грн.

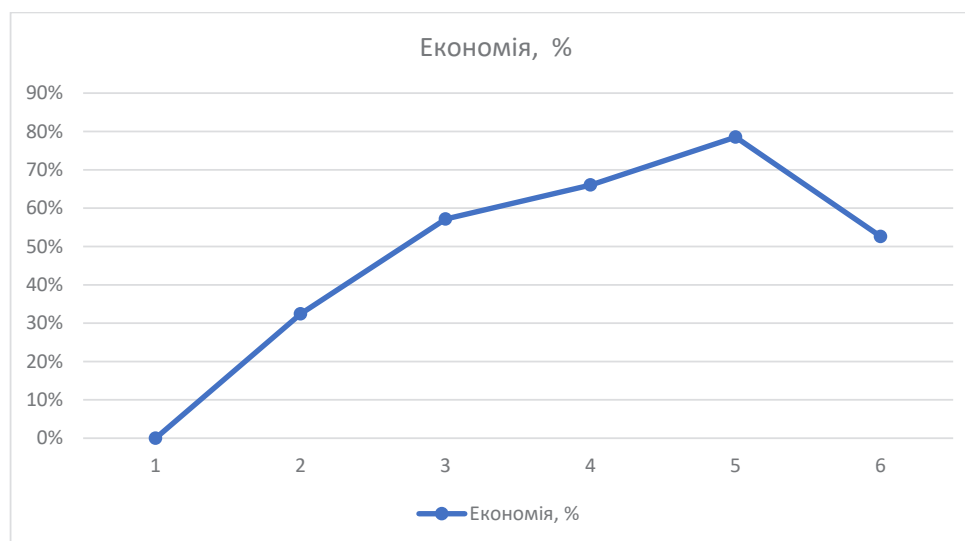


Рис. 2. Економія від втрат на балансуванні в залежності від кількості учасників

Джерело: сформовано авторами

Висновки. Нами були проаналізовані втрати на комерційному балансуванні для шести компаній та виявлено значну різницю у втратах на балансуванні. Зроблено припущення про важливість якісного балансування кожним постачальником своїх споживачів. Крім того, підтверджена доцільність участі у балансуючій групі для будь – яких двох учасників, за умови, що у групі два

учасника. Продемонстрована можливість зменшення втрат на небалансах до 79%, порівняно з балансуванням без балансуючої групи. Що в контексті рентабельності дає зменшення втрат рентабельності з 20,98% до 4,50%. Проте подальшого дослідження потребує ситуація, коли небаланс одного з учасників балансуючої групи виводить всю групу за межі допустимого небалансу.

Список використаних джерел:

1. Когут-Ференс О.І., Масевич А.Л. Причини та поточний стан енергетичної кризи в країнах Європи. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2023. № 1(19). С. 61–69. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.19.61-69>
2. Дубровський В.В. Огляд енергетичних проблем в Україні та світі у зв'язку з російським вторгненням. *Modern research in world science* : paper the 4-th International scientific and practical conference, Lviv, July 10-12, 2022. Lviv, 2022. 244 p. URL: <https://sci-conf.com.ua/iv-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modern-research-in-world-science-10-12-07-2022-lviv-ukrayina-arhiv/>
3. Щуров І.В. Нові глобальні виклики та проблеми енергетичної безпеки в Україні. *Економічний простір*. 2022. № 180. С. 76–81. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/180-12>
4. Блінов І., Мірошник В., Лоскутов С. Зниження витрат на покриття небалансів учасників балансуючої групи виробників електричної енергії з відновлюваних джерел. *Технічна електродинаміка*. 2023. № 1. С. 62–66. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2023.01.062>
5. Блінов І.В. Проблеми функціонування та розвитку нової моделі ринку електричної енергії в Україні. *Вісник Національної академії наук України*. 2021. № 3. С. 20–28. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2021.03.020>
6. Мережевий кодекс балансування газу в транспортних мережах. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/984_013-14/print#n384 (дата звернення: 15.03.2024).
7. Кодекс газотранспортної системи. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1378-15#Text> (дата звернення: 15.03.2024).

References:

1. Kogut-Ferens, O. I., & Masevych, A. L. (2023) Prychyny ta potochnyj stan energhetychnoji kryzy v krajynakh Jevropy [Causes and current state of the energy crisis in European countries]. *The actual problems of regional economy development*, no. 1(19), pp. 61–69. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.19.61-69>
2. Dubrovskij V. V. (July 10-12, 2022). Oghljad energhetychnykh problem v Ukrajinі ta sviti u zv'jazku z rosijskym vtorghnennjam [Overview of energy problems in Ukraine and the world in connection with the Russian invasion]. *Modern research in world science*: paper the 4-th International scientific and practical conference, Lviv, 244 p. Available at: <https://sci-conf.com.ua/iv-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modern-research-in-world-science-10-12-07-2022-lviv-ukrayina-arhiv/>
3. Shhurov I. V. (2022) Novi globaljni vyklyky ta problemy energhetychnoji bezpeky v Ukrajinі [New global challenges and problems of energy security in Ukraine]. *Economic scope*, no. 180, pp. 76–81. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/180-12>
4. Blinov I., Miroshnyk V., Loskutov S. (2023) Znyzhennja vytrat na pokryttja nebalansiv uchasnykiv balansujuchoji ghropy vyrobnykiv elektrychnoji energhiji z vidnovljувanykh dzherel [Reducing the cost of imbalances of the balancing group of producers from renewable energy sources]. *Technical Electrodynamics*, no. 1, pp. 62–66. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2023.01.062>
5. Blinov I. V. (2021) Problemy funkcionuvannja ta rozvytku novoji modeli rynku elektrychnoji energhiji v Ukrajinі [Problems of functioning and development of a new electricity market model in Ukraine]. *Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, no. 3, pp. 20–28. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2021.03.020>
6. Merezhevyj kodeks balansuvannja ghazu v transportnykh merezhakh [Network code for gas balancing in transport networks]. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/984_013-14/print#n384 (accessed March 15, 2024).
7. Kodeks ghazotransportnoji systemy [Code of the gas transport system]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1378-15#Text> (accessed March 15, 2024).