

# Використання методів кластерного аналізу для дослідження фінансової діяльності підприємств нафтогазової промисловості України

Петько Артур Андрійович, магістрант  
ORCID ID 0000-0002-3870-9715

Науковий керівник: Прокопович Світлана Валеріївна, к.е.н. доцент  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця, Україна

Нафтогазова промисловість України є однією із базових галузей вітчизняної економіки. Дослідження фінансового стану ключових підприємств даної галузі є одним з найважливіших завдань сьогодення. В контексті розвитку галузі, використання методів кластерного аналізу є одним з елементів оптимізації виробничих процесів та підвищення ефективності управління ресурсами, а тому набуває актуальності і потребує подальшого дослідження.

Метою даної роботи є визначення та аналіз фінансового стану ключових підприємств нафтогазової промисловості України у динаміці на основі використання методів кластерного аналізу для підвищення ефективності управління ресурсами.

Об'єкт дослідження – зміни результатів фінансової діяльності підприємств нафтогазової промисловості України протягом 2015-2022 років.

Предмет дослідження – методи і моделі кластерного аналізу.

Інформаційною базою дослідження є дані звітності підприємств: АТ НАК «Нафтогаз України», АТ «Укргазвидобування», АТ «Концерн Галнафтогаз» за 2015-2022 роки (форма 1 та форма 2). Для проведення кластерного аналізу було розраховано відносні показники діяльності підприємств за кожний період, а саме:

рентабельність власного капіталу (Return on Equity), яка визначає ступінь віддачі чистого прибутку на одиницю вкладеного власного капіталу. Розраховується шляхом ділення чистого прибутку на власний капітал за звітній період.

абсолютна ліквідність (Cash Ratio), що визначає ступінь платоспроможності підприємства, тобто здатність грошовими коштами покрити поточні зобов'язання. Розраховується діленням першого показника на другий.

концентрація позикового капіталу (Debt ratio), яка показує рівень левериджа підприємства, тобто в якому розмірі підприємство використовує залучені ресурси. Розраховується як частка позикового капіталу у загальній сумі пасивів підприємства за відповідний звітній період.

оборотність власного капіталу (Equity Turnover), як один із важливіших показників ділової активності, що демонструє здатність ефективно управляти капіталом підприємства. Розраховується шляхом ділення річної виручки (чистого доходу) до суми власного капіталу.

фінансова залежність власного капіталу (Balance-sheet to-Equity Ratio), як обернений показник до коефіцієнту автономії вказує на ступінь фінансової стійкості підприємства. Розраховується як співвідношення загальних пасивів балансу до власного капіталу.

Було обрано три найбільш впливові компанії на ринку нафтогазової промисловості України. АТ «Укргазвидобування» за валовим видобутком природного газу за 2016-2021 роки займало більше двох третіх ринку. АТ «Концерн Галнафтогаз» входить до десятки найбільших приватних підприємств України за 2021-2022 роки, має одну з найбільших автозаправних мереж в Україні, маючи частку понад 18 % у продажі нафтопродуктів. А НАК «Нафтогаз України» взагалі є найбільшою за часткою у ВВП компанією України, що здійснює повний цикл операцій з видобутку та постачанням природного газу та нафти споживачам.

Кластерний аналіз (Data clustering) є методом статистичного аналізу, що використовується для групування схожих об'єктів чи спостережень в окремі кластери для подальшого аналізу і пошуку закономірностей між спостереженнями. Для проведення кластерного аналізу підприємств нафтогазового комплексу слід визначити оптимальну кількість кластерів. Автором було запропоновано використовувати метод «ліктя» для визначення кількості. Метод «ліктя» як інструмент визначення оптимальної кількості кластерів базується на аналізі варіації між кластерами при різних кількостях. Тобто при

збільшенні кількості кластерів внутрішні варіації (варіації всередині кластера) зменшуються, але зовнішні варіації (варіації між кластерами) можуть залишатися великими. За допомогою програмного забезпечення R було побудовано графік із визначенням «методом ліктя» оптимальної кількості кластерів, як показано на рис. 1.

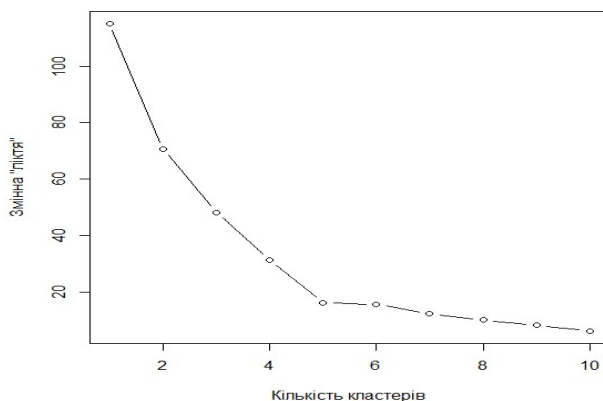


Рисунок 1 – Метод «ліктя» для визначення кількості кластерів

Аналіз рисунку свідчить про те, що найбільш істотна зміна «ліктя» відбувається на 1-5 кластерах, тому доцільно виділяти 5 кластерів у приведених даних для подальшої кластеризації.

За допомогою того ж програмного забезпечення R було побудовано дендрограму ієрархічної кластеризації для 5 кластерів даних підприємств, що аналізуються (рисунок 2).

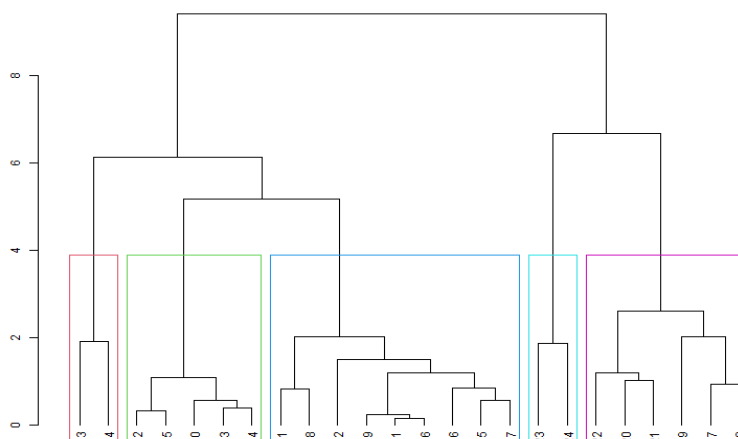


Рисунок 2 – Дендрограма ієрархічної кластеризації для 5 кластерів даних

Дендрограма в ієрархічній кластеризації відображає структуру та взаємозв'язки між об'єктами. Вона показує, як об'єкти об'єднуються у кластери та як ці кластери поєднуються між собою. Висота з'єднань на дендрограмі вказує на ступінь віддаленості або схожості між кластерами: чим вище з'єднання, тим менше схожість.

За допомогою дендрограми та проведеного кластерного аналізу було розраховано середні значення для кожного кластеру, що приведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Середні значення розрахункових показників для кожного кластеру

Показник	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4	Кластер 5
Рентабельність Власного Капіталу	0,011	0,076	0,148	0,037	0,205
Абсолютна ліквідність	0,101	0,158	0,015	0,905	0,018
Концентрація Позикового Капіталу	0,239	0,753	0,207	0,239	0,201
Оборотність Власного Капіталу	0,406	1,775	0,567	0,424	0,677
Фінансова залежність Власного Капіталу	1,318	4,079	1,263	1,314	1,252

Аналіз даних з таблиці дає змогу опису кластерів, а саме:

Кластер 1 (кластер стагнації) включає «Нафтогаз» 2015-2018 та 2021-2022 роках та «Укргазвидобування» 2015, 2020 та 2022 роки, що визначаються середнім значенням рентабельності та абсолютної ліквідності, достатнім значенням концентрації позикового капіталу, найменшим показником оборотності.

Кластер 2 (кластер ризику) включає «Концерн Галнафтогаз» 2015, 2016 років, показує найвищий рівень левериджу та фінансової залежності, що показує нестійке фінансове положення підприємств. При цьому оборотність капіталу найвища, що дає змогу до розвитку.

Кластер 3 (кластер консерватизму) включає «Концерн Галнафтогаз» 2017-2022 роках, вказує на найнижчу концентрацію позикового капіталу, при цьому високу рентабельність, однак і низьку абсолютну ліквідність, що створює майбутні ризики неплатоспроможності.

Кластер 4 (кластер платоспроможності) включає «Нафтогаз» 2019-2022, характеризується найвищою абсолютною ліквідністю, найнижчою рентабельністю та низькою оборотністю, що вказує на неефективне управління підприємством протягом цього періоду.

Кластер 5 (кластер поступового розвитку) включає «Укргазвидобування» 2016-2019 та 2021 роках, визначається найвищим значенням рентабельності, високим значенням оборотності та низьким значенням фінансової залежності власного капіталу. Значення коефіцієнтів розрахунку найбільш відповідають нормативним, що свідчить про ефективність управління підприємством в даний період часу.

Таким чином проведення кластерного аналізу дало змогу відокремити періоди діяльності підприємств галузі на п'ять періодів, що характеризуються показникам, зазначеними вище. Можна побачити, що в період нестабільності підприємства потрапляють до «кластеру ризику» чи «грошового кластеру», в періоди стабільності – до «кластеру поступового розвитку» чи «кластеру консерватизму». Кожен вид обраної політики надає свої результати, як позитивні так і негативні. Вміле управління дасть змогу ефективно керувати підприємствами, приймаючи ефективні рішення. У подальших дослідженнях буде доцільно проаналізувати вплив обраної політики підприємств з істотною часткою ринку на інші підприємства, так і на ринок в цілому.

#### Література:

1. Duran B. and Odell P. (1974). Cluster analysis. Berlin: Springer-Verlag, p. 64. [https://pzs.dstu.dp.ua/DataMining/bibl/Duran\\_Odell\\_Cluster\\_analysis.pdf](https://pzs.dstu.dp.ua/DataMining/bibl/Duran_Odell_Cluster_analysis.pdf)
2. Goldberg D. E. (1989). Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA. [http://www2.fiit.stuba.sk/~kvasnicka/Free%20books/Goldberg\\_Genetic\\_Algorithms\\_in\\_Search.pdf](http://www2.fiit.stuba.sk/~kvasnicka/Free%20books/Goldberg_Genetic_Algorithms_in_Search.pdf)
3. Stefan E. (2015). Wilson Methods for Clustering Data with Missing Values, p.66. <https://www.universiteitleiden.nl/binaries/content/assets/science/mi/scripities/masterwilson.pdf>