

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ КРЕДИТНИМ ПОРТФЕЛЕМ БАНКУ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

OPTIMIZATION OF CREDIT PORTFOLIO MANAGEMENT BANK WITH CLUSTER ANALYSIS

УДК 336. 71 (477)

Кузенко О.Л.

викладач кафедри «Банківська справа»
Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця

У статті розглянуто застосування кластерного аналізу, як одного із ефективних методів моделювання кредитного портфеля комерційних банків і найбільш дієвого кількісного інструменту дослідження соціально-економічних процесів
Ключові слова : банк, кредитний портфель банку, кластерний аналіз.

В статье рассмотрено применение кластерного анализа, как одного из эффективных методов моделирования кредитного портфеля коммерческих банков и наиболее

эффективного количественного инструмента исследования социально-экономических процессов

Ключевые слова: банк, кредитный портфель банка, кластерный анализ.

The article discusses the use of cluster analysis as one of the effective methods for modeling credit portfolio of commercial banks and the most effective tools of quantitative research socio-economic processes

Key words: bank loan portfolio, cluster analysis.

Постановка проблеми. Оцінка ефективності кредитного портфеля є одним з найважливіших завдань економічного аналізу, рішення якого ґрунтується на застосуванні кластерного аналізу.

Управління якістю кредитного портфеля залишається недостатньо дослідженим.

Одним із ефективних методів моделювання кредитного портфеля комерційних банків є використання методу багатовимірного аналізу – найбільш дієвого кількісного інструменту дослідження соціально-економічних процесів, що описуються великою кількістю характеристик. Сюди належить кластерний аналіз, що найяскравіше відображає риси багатовимірного аналізу в класифікації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженням означених питань присвячені праці відомих вітчизняних та зарубіжних вчених таких, як: О. В. Васюренко, Л. М. Гаряга, М. П. Прут, Л. О. Припустка, О. С. Сидоренко, Г. І. Спьяк, Л. А. Слобода.

Постановка завдання. Метою дослідження є узагальнення застосування багатомірного аналізу з метою оптимізації кредитного портфеля банку.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Для аналізу та оптимізації кредитного портфеля банку був обраний кластерний аналіз, тому що він дозволяє розбивати об'єкти не за одним параметром, а за цілою низкою ознак.

Кластерний аналіз – це сукупність методів, що дозволяють класифікувати багатовимірні спостереження, кожне з яких описується набором вихідних змінних. На відміну від комбінаційних угруповань кластерний аналіз призводить до розбиття на групи з урахуванням всіх групувальних ознак одночасно.

Крім того, кластерний аналіз на відміну від більшості математико-статистичних методів не накладає ніяких обмежень на вигляд даних об'єктів і дозволяє розглядати безліч початкових даних практично довільної природи.

Показниками кластерного аналізу були обрані: кредитна активність банку, співвідношення капіталу до кредитів та співвідношення депозитів до креди-

тів. Вони відображають ефективність управління кредитним портфелем комерційного банку [3].

Кредитна активність банку показує частку реальних кредитних операцій банку в загальному обсязі операцій банку з розміщення коштів.

Співвідношення капіталу до кредитів показує, яка частка кредитних операцій фінансової установи використовується в капіталі.

Співвідношення депозитів до кредитів показує, яка частка кредитних операцій фінансової установи використовується у прийнятих депозитах.

Групування банків буде проводитися двома методами: ієрархічним методом; методом k–середніх Мак–Кіна.

Різниця між двома методами полягає у тому, що перший метод є більш наглядний, а другий – математичний.

Для проведення аналізу було обрано 13 перших комерційних банків з першої групи за класифікацією НБУ активів та наведені у табл. 1.

Проведемо кластеризацію ієрархічним методом (ієрархічний метод кластеризації – Joining (tree clustering)).

Результати кластеризації ієрархічним методом презентовано на дендрограмі (дереві класифікації), зображеній на рис. 1.

Дендрограма (dendrogram) – деревовидна діаграма, що містить n рівнів, кожен з яких відповідає одному з кроків процесу послідовного укрупнення кластерів [4].

Тобто, з вигляду ієрархічної дендрограми можемо бачити, що досліджувані банки можуть бути згруповані за у 2 групи. Дендрограму також називають деревовидною схемою, деревом об'єднання кластерів, деревом ієрархічної структури. Дендрограма є вкладеним групуванням об'єктів, яке змінюється на різних рівнях ієрархії.

Дендрограму побудуємо з використанням методу Варда (метод Уорда).

У якості відстані між кластерами береться приріст суми квадратів відстаней об'єктів до цен-

трів кластерів, що отримується в результаті їх об'єднання (Ward, 1963). На відміну від інших методів кластерного аналізу для оцінки відстаней між кластерами тут використовуються методи дисперсійного аналізу. На кожному кроці алгоритму об'єднуються такі два кластери, які призводять до мінімального збільшення цільової функції, тобто внутрішньогрупової суми квадратів.

Побудуємо дендрограму для того, щоб визначити, які комерційні банки об'єднуються в один кластер, а які – в інші.

Дендрограма описує близькість окремих точок і кластерів один до одного, представляє у графічному вигляді послідовність об'єднання (розділення) кластерів.

Цей метод спрямований на об'єднання близько розташованих кластерів і «прагне» створювати кластери малого розміру.

Якщо умовно «розрізати» дендрограму на рівні 2, то одержимо 2 кластери (класи банків). У перший кластер увійшло 4 банка: ПАТ «Діві банк», «Ідея Банк», ПАТ «Союз», ПАТ «Восток», у другий кластер увійшли 6 банків: ПАТ «Правекс-банк», ПАТ «Таскомбанк», ПАТ «Фортуна-банк», Банк інвестицій та заощаджень, ПАТ «Клиринговий дом», ПАТ «Прокредит».

Визначивши можливу кількість кластерів досліджуваних банків, на наступному етапі проведемо групування банків методом k-середніх, при цьому поділ здійснюватимемо на 2 кластери.

На рис. 2 представлені графіки середніх значень показників за отриманими кластерами методом k-середніх.

Так у перший кластер увійшли банки, у яких характерний найвищий розмір відношень депозити/кредити та капітал/кредити і найнижча кре-

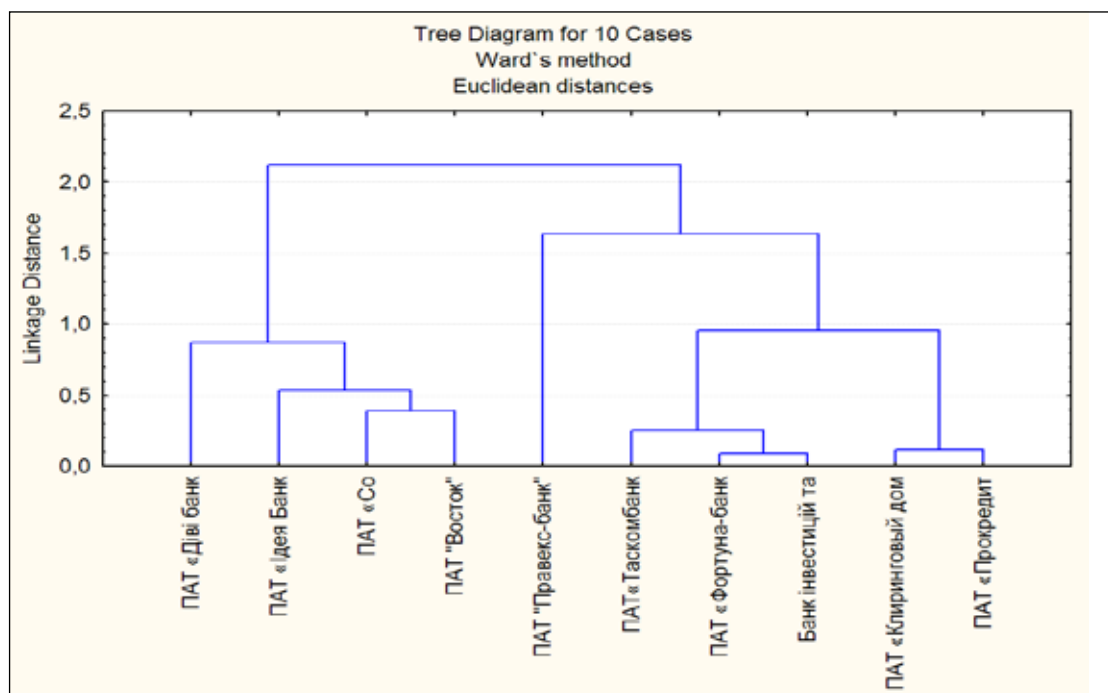


Рис. 1. Ієрархічна дендрограма об'єднання банків

Таблиця 1

Вихідні дані для проведення кластерного аналізу

Банк	Кредитна активність	Депозити/ кредити	Капітал/ кредити
ПАТ «Прокредит»	0,651863	1,289633	0,107300
ПАТ «Восток»	0,564295	0,4508403	0,114707
Банк інвестицій та заощаджень	0,928617	0,883293	0,107587
ПАТ «Правекс-банк»	0,369645	1,651387	0,949199
ПАТ «Ідея Банк»	0,792190	0,105303	0,006788
ПАТ «Фортуна-банк»	0,912731	0,859988	0,191453
ПАТ «Діві банк»	0,830876	0,334356	0,830710
ПАТ «Таскомбанк»	0,718872	0,927309	0,126236
ПАТ «Клиринговий дом»	0,564607	1,288945	0,030853
ПАТ «Союз»	0,873060	0,575606	0,316212

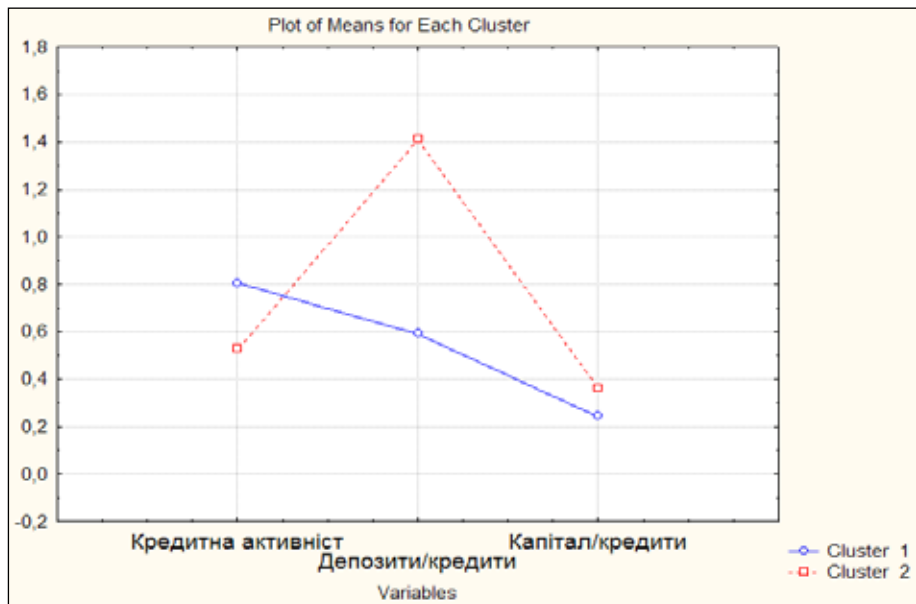


Рис. 2. Графічний розподіл коефіцієнтів для кожного кластера

Descriptive Statistics for Cluster 1 (Spreadsheet12)				
Cluster contains 7 cases				
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance	
Кредитна активність	0,802949	0,127593	0,016280	
Депозити/кредити	0,590956	0,314256	0,098757	
Капітал/кредити	0,241956	0,276176	0,076273	

Descriptive Statistics for Cluster 2 (Spreadsheet12)				
Cluster contains 3 cases				
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance	
Кредитна активність	0,528705	0,144494	0,020878	
Депозити/кредити	1,409988	0,209058	0,043705	
Капітал/кредити	0,362451	0,509575	0,259666	

Рис. 3. Описові статистики кластерів

дитна активність. У другому кластері – протилежна ситуація.

До основних характеристик кожного кластера належать наступні: середнє значення, стандартне відхилення та варіація для кожного показника (змінної) у кожному кластері. Тут також зазначається кількість елементів, що увійшли до кожного кластеру.

На рис. 3 наведені описові характеристики кластерів. У таблицях вказані середні стандартизовані значення кожної ознаки у кожному кластері (Mean), стандартне відхилення (Standard Deviation) та дисперсія (Variance) цих ознак усередині кластерів.

Проведемо аналіз евклідових відстаней між сформованими кластерами банків (рис. 4). На рис. 4 ще раз підтверджується відставання кластера один від одного.

На рис. 5 наведено значення міжгрупових дисперсій та внутрігрупових дисперсій ознак. Що меншим є значення внутрішньогрупової дисперсії і більшим є значення міжгрупової дисперсії, то краще ознака характеризує належність об'єктів до кластеру і тим більш якісною є кластеризація. У нашому випадку для всіх ознак $p < 0,05$, тобто усі ознаки є значущими. Таке співвідношення позитивно характеризує отримане групування банків.

На рис. 6 наведені банки, що об'єдналися в окремі кластери, й Евклідові відстані від них до центрів кластерів.

Таким чином, аналогічно методу ієрархій за методом k-середніх, перший кластер сформували банки: ПАТ «Восток», Банк інвестицій та заощаджень, ПАТ «Ідея Банк», ПАТ «Фортуна-банк»,

Variable	Cluster Means (Spreadsheet12)	
	Cluster No. 1	Cluster No. 2
Кредитна активність	0,802949	0,528705
Депозити/кредити	0,590956	1,409988
Капітал/кредити	0,241956	0,362451

Cluster Number	Euclidean Distances between Clusters (Spreadsheet12)	
	No. 1	No. 2
No. 1	0,000000	0,253514
No. 2	0,503502	0,000000

Рис. 4. Середні значення показників для кластерів

Variable	Analysis of Variance (Spreadsheet12)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
Кредитна активність	0,157940	1	0,139437	8	9,06157	0,016807
Депозити/кредити	1,408708	1	0,679953	8	16,57417	0,003578
Капітал/кредити	0,030490	1	0,976971	8	0,24967	0,630760

Рис. 5. Аналіз внутрішньогрупової дисперсії

linkage	Members of Cluster Number 1 (Spreadsheet12) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 7 cases				
	Distance				
ПАТ "Восток"	0,175860				
Банк інвестицій та заощаджень	0,199423				
ПАТ «Ідея Банк»	0,311598				
ПАТ «Фортуна-банк »	0,170275				
ПАТ «Діві банк»	0,371149				
ПАТ«Таскомбанк»	0,211024				
ПАТ «Союз»	0,059624				

linkage	Members of Cluster Number 2 (Spreadsheet12) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 3 cases				
	Distance				
ПАТ «Прокредит»	0,177722				
ПАТ "Правекс-банк"	0,377645				
ПАТ «Клиринговий дом»	0,204856				

Рис. 6. Елементи кластерів, отриманих методом к-середніх

ПАТ «Діві банк», ПАТ«Таскомбанк», ПАТ «Союз», у другий кластер увійшли банки: ПАТ «Правекс-банк», ПАТ «Клиринговий дом», ПАТ «Прокредит».

Висновки з проведеного дослідження. Одним із ефективних методів моделювання кредитного портфеля комерційних банків є викорис-

тання методу багатовимірного аналізу – найбільш дієвого кількісного інструменту дослідження соціально-економічних процесів, що описуються великою кількістю характеристик.

Сюди належить кластерний аналіз, що найяскравіше відображає риси багатовимірного ана-

лізу в класифікації. З ПАТ «Правекс-банк» в один кластер увійшли такі банки, як: ПАТ «Клиринговый дом», ПАТ «Прокредит».

Кредитні портфелі взаємопов'язані із забезпеченням фінансовими ресурсами економіки. Крім того, вони впливають і на ефективність роботи банку. У цьому зв'язку велике значення має їх якість. У банківській установі йому слід приділити особливу увагу і вживати заходів щодо його поліпшення. Для цього повинна бути вироблена відповідна кредитна політика. З метою мінімізації кредитного ризику і підвищення якості портфеля необхідно вживати наступні заходи: диверсифікація портфеля; попередній аналіз платоспроможності позичальника; створення резервів для покриття кредитного ризику; аналіз і підтримка оптимальної структури кредитного портфеля; вимога забезпеченості позичок і їх цільового використання.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бугель Ю. В. Напрями удосконалення сучасних методів управління банківським кредитним портфелем / Ю. В. Бугель // Галицький економічний вісник. – 2010. – №2 (27). – С. 157–163.

2. Криклій О. А. Управління кредитним ризиком банку: монографія / О. А. Криклій, Н. Г. Маслак. – Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2008. – 86 с.

3. Побоча К. П. Особливості моніторингу кредитних операцій комерційних банків / К. П. Побоча // Зовнішня торгівля: право та економіка. – 2009. – №4(45). – С. 68–73.

4. Подлесний С. С. Оптимізаційний підхід до управління кредитним портфелем в умовах кризи / С. С. Подлесний // Банківський менеджмент. – 2009. – №2. – С. 25–29.

REFERENCES:

1. Buhel Yu. V. Napriamy udoskonalennia suchasnykh metodiv upravlinnia bankivskym kredytnym portfelem / Yu. V. Buhel // Halytskyi ekonomichnyi visnyk. – 2010. – #2 (27). – S.157–163.

2. Kryklii O. A. Upravlinnia kredytnym ryzykom banku: monohrafiia / O. A. Kryklii, N. H. Maslak. – Sumy : DVNZ «UABS NBU», 2008. – 86 s.

3. Pobocha K. P. Osoblyvosti monitorynhu kredytnykh operatsii komertsiiynykh bankiv / K. P. Pobocha // Zovnishnia torhivlia: pravo ta ekonomika. – 2009. – #4(45). – S. 68–73.

4. Podliesnyi S. S. Optymizatsiinyi pidkhid do upravlinnia kredytnym portfelem v umovakh kryzy / S. S. Podliesnyi // Bankivskiy menedzhment. – 2009. – #2. – S. 25–29.

Kuzenko O.L.

Lecturer at Department of Banking
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

OPTIMIZATION OF CREDIT PORTFOLIO MANAGEMENT BANK WITH CLUSTER ANALYSIS

Evaluating the effectiveness of the loan portfolio is one of the most important tasks of economic analysis; the decision is based on the use of cluster analysis.

Management of loan portfolio quality remains insufficiently investigated.

One of the effective methods for modelling credit portfolio of commercial banks is the use of multivariate analysis method – the most effective tools of quantitative research of social and economic processes described by a large number of characteristics. This includes cluster analysis that most clearly reflects the features of multivariate analysis in classification.

To analyse and optimize the loan portfolio of the bank was elected cluster analysis because it allows objects to break not one dimension, and a number of features.

Cluster analysis – a set of methods to classify multidimensional observations, each of which describes a set of output variables. Unlike combinational groups, cluster analysis leads to splitting into groups with all grouping attributes simultaneously.

In addition, cluster analysis unlike most mathematical and statistical methods imposes no restrictions on the form of data objects, and can be considered the initial data set of almost any nature.

The indicators were chosen cluster analysis, the credit activity of banks, the ratio of capital to loans and the ratio of deposits to loans. They reflect the effectiveness of credit portfolio of commercial banks.

The credit activity of banks shows the proportion of real bank credit operations in the total operations of the bank for placement of funds.

Ratio of capital to loans shows that the share of credit operations of the financial institution uses capital.

Deposits to loans ratio shows what percentage of credit operations of the financial institution used in the accepted deposits.

By analysing different methods of clustering of banks, we can conclude that clustering k-means method is the most accurate, because the values of intergroup and intragroup variance with this method better than agglomerative method. This division makes it possible to develop ways to improve such management revenues and expenditures of banks that will be effective for a particular group of banks.