

УДК 519.237.8 : 336.71

Ю.О. Величко, В.Ю. Дубницький, О.Н. Сидоренко

*Харьковский банковский институт
университета банковского дела Национального банка Украины***ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ
КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ БАНКОВ***Приведены сведения о коэффициенте устойчивости результатов кластерного анализа. Дан пример его применения при выборе системы признаков, предназначенных для группировки банков, входящих в региональную банковскую систему.**коэффициент устойчивости, кластерный анализ***Введение**

Постановка проблемы. Выполненные ранее исследования показали эффективность применения регрессионных моделей для прогноза показателей финансовой деятельности банков [1]. Следующим этапом исследования, по нашему мнению, может быть этап классификации и группировки банков в однородные группы в зависимости от значений показателей. Естественно, что результат группировки зависит от принятого набора признаков. В качестве рабочей гипотезы примем, что если два признака или две группы признаков дают схожие группировки, то они равноинформативны, так как оценивают состояние объекта с близких позиций. Наибольший интерес представляет поиск такой комбинации признаков, которая дает отличную от других наборов группировку объектов в однородные группы. Ее и будем считать наиболее информативной. Решение этой проблемы необходимо для выработки унифицированной классификации объектов.

Анализ литературы. В практике банковской деятельности принято классифицировать банки по размеру активов на четыре группы: наибольшие, большие, средние и малые [2]. Такое разделение позволяет определить вклад каждой группы в банковскую систему и в экономику Украины в целом, регулировать соотношения между этими группами и анализировать консолидированные показатели по ним. В Украине критерии классификации банков не определены законодательством, да и в экономической литературе нет обоснования подобному разделению банков именно по показателю активов. Тем не менее, ежегодно публикуются материалы, отображающие деятельность банков, сгруппированных именно по данному критерию. Как показывает практика, такой подход не всегда отображает качественную сторону развития банков, уровень менеджмента и потенциал каждого конкретного банка. Кроме того, возникает вопрос, по какому критерию (критерию) эффективнее было бы классифицировать банки?

Цель работы. Исследование проблемы клас-

сификации банков предполагает выбор системы признаков, предназначенных для группировки банков. На наш взгляд, объективным обоснованием разделения банков на определенные группы должны стать расчеты, основой которых выступают методы экономико-математического исследования, а именно кластерный анализ. Большое достоинство кластерного анализа в том, что он позволяет производить разбиение объектов не по одному параметру, а по целому набору признаков. Кроме того, кластерный анализ в отличие от большинства математико-статистических методов не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов, и позволяет рассматривать множество исходных данных практически произвольной природы. Это имеет большое значение, например, для прогнозирования конъюнктуры, когда показатели имеют разнообразный вид, затрудняющий применение традиционных эконометрических подходов [3]. Кластерный анализ позволяет рассматривать достаточно большой объем информации и резко сокращать, сжимать большие массивы социально-экономической информации, делать их компактными и наглядными. Целью работы является выбор пары наиболее информативной комбинации признаков для классификации банков в однородные группы с целью отображения качественной стороны развития банков, уровня менеджмента и потенциала каждого конкретного банка.

Изложение результатов

Будем выбирать признаки для группировки объектов по мере их влияния на результат классификации. Оценивать эту меру будем по величине коэффициента устойчивости разбиения [4]. В качестве оценки устойчивости разбиения рассмотрим величину

$$v(R, S) = \frac{d(R, S)}{\frac{1}{2} \left(\sum_{g=1}^{l_1} |R_g|^2 + \sum_{k=1}^{l_2} |S_k|^2 \right)}, \quad (1)$$

где l_1 – количество подмножеств исходного множе-

ства L при способе разбиения R; l_2 – то же при способе разбиения S; $|R_g|, |S_k|$ – мощности сопутствующих подмножеств.

В свою очередь для оценки близости между двумя различными разбиениями R и S конечного множества объектов I в [5] получено выражение вида

$$d(R, S) = \frac{1}{2} \left(\sum_{g=1}^{l_1} |R_g|^2 + \sum_{k=1}^{l_2} |S_k|^2 \right) - \sum_{g=1}^{l_1} \sum_{k=1}^{l_2} |R_g \cap S_k|^2. \quad (2)$$

Если разбиения R и S в точности совпадают, то

$$\left(\sum_{g=1}^{l_1} |R_g|^2 + \sum_{k=1}^{l_2} |S_k|^2 \right) = \sum_{g=1}^{l_1} \sum_{k=1}^{l_2} |R_g \cap S_k|^2, \quad (3)$$

если разбиения R и S не содержат ни одного общего элемента, то $R \cap S = 0$ и, следовательно,

$$\sum_{g=1}^{l_1} \sum_{k=1}^{l_2} |R_g \cap S_k|^2 = 0. \quad (4)$$

Тогда величина будет равна нулю при полностью совпадающих способах разбиения и единице при полностью несовпадающих. В исследовательском аспекте нас интересует именно второй вариант.

Предложенный подход был проверен на конкретных данных анализа деятельности банков Харьковского региона с 2000 по 2006 год с шагом в два года.

Для удобства дальнейшего анализа примем следующие условные обозначения: активы – А, обязательства – О, капитал – К, финансовые результаты – ФР. Выделяем группировки, сформированные по таким показателям: {А, К, ФР}; {О, К, ФР}; {О, ФР}. Исходными данными для анализа были материалы, приведенные в открытой печати [2]. Одна из полученных классификаций по системе признаков «Активы, капитал, финансовые результаты» приведена в табл. 1.

Таблица 1
Классификация банков Харьковского региона по системе признаков «Активы, капитал, финансовые результаты»

№ п\п	Условное название банков	2000	2002	2004	2006
1	УС	1	1	1	1
2	МГ	2	2	2	2
3	РЛ	2	3	3	3
4	Б	3	3	3	2
5	М	3	3	3	2
6	ИП	3	3	2	2
7	Г	3	3	3	3
8	ЗВ	3	3	3	3
9	РБ	3	3	3	3
10	ЗБ	3	3	3	3
11	Ф	3	3	2	3
12	Е	3	3	3	2

Рассмотрим в качестве примера вариант, когда для группировки банков были выбраны 2 способа

разбиения по следующим признакам: первый – R – по показателям активы, капитал, финансовые результаты; и второй – S – по параметрам обязательства и финансовые результаты. На 2000 год имеем:

$$R = \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}, \bar{6}, \bar{7}, \bar{8}, \bar{9}, \bar{10}, \bar{11}, \bar{12};$$

$$S = \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}, \bar{6}, \bar{7}, \bar{8}, \bar{9}, \bar{10}, \bar{11}, \bar{12}.$$

Для оценки близости между данными разбиениями R и S произведем следующие расчеты:

$$R^2 = 1^2 + 2^2 + 9^2 = 86;$$

$$S^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 6^2 = 50.$$

Мощность множеств, образованных пересечением множеств R и S, будет соответственно:

$$|R_1 \cap S_1| = 1 \quad |R_2 \cap S_1| = 0 \quad |R_3 \cap S_1| = 0;$$

$$|R_1 \cap S_2| = 0 \quad |R_2 \cap S_2| = 2 \quad |R_3 \cap S_2| = 0;$$

$$|R_1 \cap S_3| = 0 \quad |R_2 \cap S_3| = 0 \quad |R_3 \cap S_3| = 3;$$

$$|R_1 \cap S_4| = 0 \quad |R_2 \cap S_4| = 0 \quad |R_3 \cap S_4| = 6.$$

Таким образом, получено, что:

$$\sum_{g=1}^{l_1} \sum_{k=1}^{l_2} |R_g \cap S_k|^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 6^2 = 50.$$

Подставив эти результаты в (2), а затем в (1) находим:

$$d(R, S) = \frac{1}{2} * (86 + 50) - 50 = 18;$$

$$v(R, S) = \frac{18}{1/2 * (86 + 50)} = \frac{18}{68} = 0,265.$$

Данный коэффициент показывает, насколько близки эти разбиения и совпадают ли группировки, сформированные при принятых способах разбиения.

Аналогично рассчитывают коэффициенты для всех выбранных группировок для каждого из периодов (2000, 2002, 2004, 2006 года) и заносятся в табл. 2.

Таблица 2
Матрица взаимной оценки устойчивости

Годы	Показатели группировки	Показатели группировки		
		А, К, ФР	О, К, ФР	О, ФР
2000	А, К, ФР	0	0,265	0,265
	О, К, ФР	0,265	0	1
	О, ФР	0,265	1	0
2002	А, К, ФР	0	0,186	0,186
	О, К, ФР	0,186	0	1
	О, ФР	0,186	1	0
2004	А, К, ФР	0	0,194	0,303
	О, К, ФР	0,194	0	0,148
	О, ФР	0,303	0,148	0
2006	А, К, ФР	0	0,069	0,069
	О, К, ФР	0,069	0	1
	О, ФР	0,069	1	0

Из приведенных результатов следует, что максимальное расстояние возникает при классификации

объектов по системе признаков $\{O, \Phi P\} - \{O, K, \Phi P\}$. Это означает, что введение признака К – капитал банка, существенно влияет на результат классификации. Для повышения объективности классификации следует рассматривать две эти группировки параллельно.

Выводы

1. Приведены сведения о коэффициенте устойчивости результатов кластерного анализа.
2. Выполнены примеры расчета коэффициента устойчивости результатов кластерного анализа финансового состояния банков.

Список литературы

1. *Регіональні аспекти розвитку банківського сектору (на прикладі харківського регіону): Інформаційно-*

аналітичні матеріали / За загальною редакцією д.е.н., професора, академіка АЕН України Васюренка О.В. – Х.: ХБІ УАБС НБУ, 2005. – 236 с.

2. *Структура активів, зобов'язань, власного капіталу, фінансових результатів діяльності банків України // <http://www.bank.gov.ua>.*

3. *Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311 с.*

4. *Дубницький В.Ю. Оцінка устойчивости алгоритмов кластерного анализа // Сб. научн. тр. Информационные системы. – Х.: НАНУ, ПАНИ, ХВУ. – 1997. – С. 129-134.*

5. *Миркин Б.Г. Черный Л.Б. Об измерении близости между разбиениями конечного множества объектов // Автоматика и телемеханика. – 1970. – № 5. – С. 120-127.*

Поступила в редколлегию 5.04.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.Г. Михайленко, Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Харьков.