

Спиридонов Ю. Д.

*кандидат экономических наук, доцент,
ФГБОУ ВПО «Российский экономический
университет им. Г. В. Плеханова»*

Факторный анализ как метод классификации организаций-заёмщиков банка

***Аннотация.** Цель исследования получение классификации организаций-заёмщиков по финансово-экономическим показателям на основе применения факторного анализа как метода многомерной математической статистики.*

***Ключевые слова:** организации-заёмщики, финансово-экономические показатели, корреляция, главные компоненты.*

Factor analysis as a method of classifying organizations-bank borrowers

***The summary.** The purpose of the study is to obtain the classification of organizations-borrowers by financial and economic indicators on basis of factor analysis as a method of multivariate mathematical statistics.*

***Keywords:** organizations-borrowers, financial and economic indicators, correlation, principal components.*

В современной математической статистике под факторным анализом понимается совокупность методов, которые на основе реально существующих связей признаков позволяют выявлять латентные обобщающие характеристики организационной структуры изучаемых явлений и причины развития изучаемых явлений и процессов.

Понятие латентности в определении ключевое. Оно означает не явность характеристик, раскрываемых при помощи методов факторного анализа. Вначале имеем дело с набором элементарных признаков, их взаимодействие предполагает наличие определённых причин, особых условий, то есть существование некоторых скрытых факторов. Последнее устанавливается в результате обобщения элементарных признаков и выступают как интегрированные характеристики, или признаки, но более высокого уровня.

Набор методов факторного анализа в настоящее время насчитывает десятки различных подходов и приемов обработки данных. Чтобы в исследованиях ориентироваться на правильный выбор методов, необходимо представлять их особенности. Метод главных компонент часто относят к одной из классификационных групп факторного анализа. Специфическим является, во-первых, то, что в ходе вычислительных процедур одновременно получают все главные компоненты и их число первоначально равно числу элементарных признаков; во-вторых, постулируется возможность полного разложения дисперсии элементарных признаков, другими словами, её полное объяснение через латентные факторы.

Задача данного исследования заключается не только в классификации заёмщиков банка по этим факторам, но и выявлении структуры внутренних взаимосвязей между исходными показателями и на этой основе — структуры взаимосвязей между различными группами организаций.

На основе анализа бухгалтерской отчётности для характеристики платёжеспособности и финансовой устойчивости организаций—заёмщиков банка выбраны следующие коэффициенты:

- абсолютной ликвидности K_1 показывает, какую часть краткосрочной задолженности организация может погасить в ближайшее время за счёт денежных средств и краткосрочных ценных бумаг;
- «критической оценки» K_2 показывает, какая часть краткосрочных обязательств организации может быть немедленно погашена за счёт средств на различных счетах, в краткосрочных ценных бумагах, а также поступлений по расчётам с дебиторами;
- текущей ликвидности K_3 показывает, какую часть текущих обязательств по кредитам и расчётам можно погасить, мобилизовав все оборотные средства;
- оборачиваемости активов K_4 показывает долю оборотных средств в активах и зависит от отраслевой принадлежности организации;
- обеспеченности собственными средствами K_5 характеризует наличие собственных средств у организации, необходимых для её финансовой устойчивости;
- финансовой независимости K_6 показывает удельный вес собственных средств в общей сумме источников финансирования;
- рентабельности привлечённых средств K_7 показывает эффективность использования полученных кредитов;
- экономической рентабельности производства предприятия K_8 показывает эффективность использования имущества организации;

- финансового левериджа K_9 как оценка доли заёмных средств в балансе организации;
- собственной платёжеспособности K_{10} показывает покрытие активов собственными оборотными средствами и характеризует наличие собственных средств у организации за вычетом внеоборотных активов, необходимых для её финансовой устойчивости;
- капитализации K_{11} показывает, сколько заёмных средств организация привлекла на вложенные в активы собственные средства;
- финансовой устойчивости K_{12} показывает, какая часть активов финансируется за счёт устойчивых источников.

Эти финансово-экономические показатели достаточно сильно коррелированы друг с другом (табл. 1). Поэтому далее рассчитывались факторы (компоненты), которые объяснили бы различия между заёмщиками и при этом были бы некоррелированными.

В результате проведённого анализа 12 используемых банком финансово-экономических показателей оказались свёрнутыми в три главные компоненты, каждая из которых является некоторой обобщённой характеристикой деятельности организации. Эти компоненты устанавливают (в порядке убывания) наибольший процент сходства и различий между заёмщиками в рамках определённых сочетаний показателей (табл. 2). Первая компонента объясняет 49,94% дисперсии значений показателей, вторая — 26,35%, третья — 9,31%. Сочетание первой и второй компоненты даёт объяснение — 76,30% сходств и различий между заёмщиками, добавление третьей повышает эту долю до 85,61%. Последующие компоненты нецелесообразно анализировать далее, поскольку их информационная ценность незначительна.

Образуемое данными компонентами трёхмерное пространство является трудно анализируемым, поэтому в дальнейшем исследовании используются проекции такого пространства в отдельных двухмерных плоскостях.

Наглядно представить вклад показателей в каждую компонента помогают матрица факторных нагрузок, которая содержит частные коэффициенты корреляции, представляющие связи исходных показателей и главных компонент (табл. 3) и графики значимости показателей в осях рассматриваемых компонент (рис. 1–3). Графики показывают, в какой логике та или иная компонента определяет структуру взаимосвязи заёмщиков. Если значение показателя в пространстве компоненты приближается к нулевому (знак отклонения от нуля не играет роли), его «вес» в данной системе компонентных координат минимален. И, на-

Таблица 1

Матрица парных коэффициентов корреляции финансово-экономических показателей деятельности организаций

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀	K ₁₁	K ₁₂
K ₁	1,0000	0,7551	0,6317	0,3147	0,4519	0,3200	0,2386	0,0902	-0,3200	0,5705	-0,3176	0,1238
K ₂	0,7551	1,0000	0,9701	0,4125	0,6755	0,5236	0,5570	0,1587	-0,5236	0,8412	-0,3989	0,2768
K ₃	0,6317	0,9701	1,0000	0,4156	0,6741	0,5247	0,6568	0,1952	-0,5247	0,9951	-0,3380	0,2477
K ₄	0,4125	0,4125	0,4156	1,0000	0,5874	-0,4552	-0,2424	-0,0371	0,4552	0,4097	0,5114	-0,5502
K ₅	0,4519	0,6755	0,6741	0,5874	1,0000	0,2853	0,2781	0,0610	-0,2853	0,6619	-0,1655	-0,0169
K ₆	0,3200	0,5236	0,5247	-0,4552	0,2853	1,0000	0,7415	0,1231	-1,0000	0,5161	0,8699	0,7451
K ₇	0,2386	0,5570	0,6568	-0,2424	0,2781	0,7415	1,0000	0,5020	-0,7415	0,6863	-0,5239	0,5162
K ₈	0,0902	0,1587	0,1952	-0,0371	0,0610	0,1231	0,5020	1,0000	-0,1231	0,2068	-0,2107	0,1536
K ₉	-0,3200	-0,5236	-0,5247	0,4552	-0,2853	-1,0000	-0,7415	-0,1231	1,0000	-0,5161	0,8699	0,7451
K ₁₀	0,5705	0,8412	0,9951	0,4097	0,6619	0,5161	0,6863	0,2068	-0,5161	1,0000	-0,3073	0,2316
K ₁₁	-0,3176	-0,3989	-0,3380	0,5114	-0,1655	0,8699	-0,5239	-0,2107	0,8699	-0,3073	1,0000	0,7878
K ₁₂	0,1238	0,2768	0,2477	-0,5502	-0,0169	0,7451	0,5162	0,1536	0,7451	0,2316	0,7878	1,0000

Таблица 2

Процент дисперсии (отличий финансово-экономических показателей заёмщиков), объясняемой главными компонентами

Компонента	Процент объяснения	Кумулятивный процент
1	49,94	49,94
2	26,35	76,30
3	9,31	85,61
4	5,40	91,02
5	4,04	95,06
6	2,74	97,80
7	1,40	99,21
8	0,45	99,67
9	0,23	99,90
10	0,09	100,00
11	0,00	100,00
12	0,00	100,00

Таблица 3

Матрица факторных нагрузок

Показатель	Компонента 1	Компонента 2	Компонента 3
K ₁	0,24	-0,22	-0,95
K ₂	<u>0,35</u>	-0,25	-0,07
K ₃	<u>0,35</u>	-0,25	0,02
K ₄	-0,00	<u>-0,54</u>	0,00
K ₅	0,23	<u>-0,32</u>	-0,11
K ₆	<u>0,35</u>	0,25	-0,14
K ₇	0,33	0,11	<u>0,38</u>
K ₈	0,11	0,03	<u>0,85</u>
K ₉	-0,35	-0,25	0,14
K ₁₀	0,347	-0,250	0,06
K ₁₁	-0,29	-0,30	0,13
K ₁₂	0,24	<u>0,34</u>	-0,08

против, наиболее «весомы» те показатели (и их сочетания), которые смещены к «полюсам» компонент.

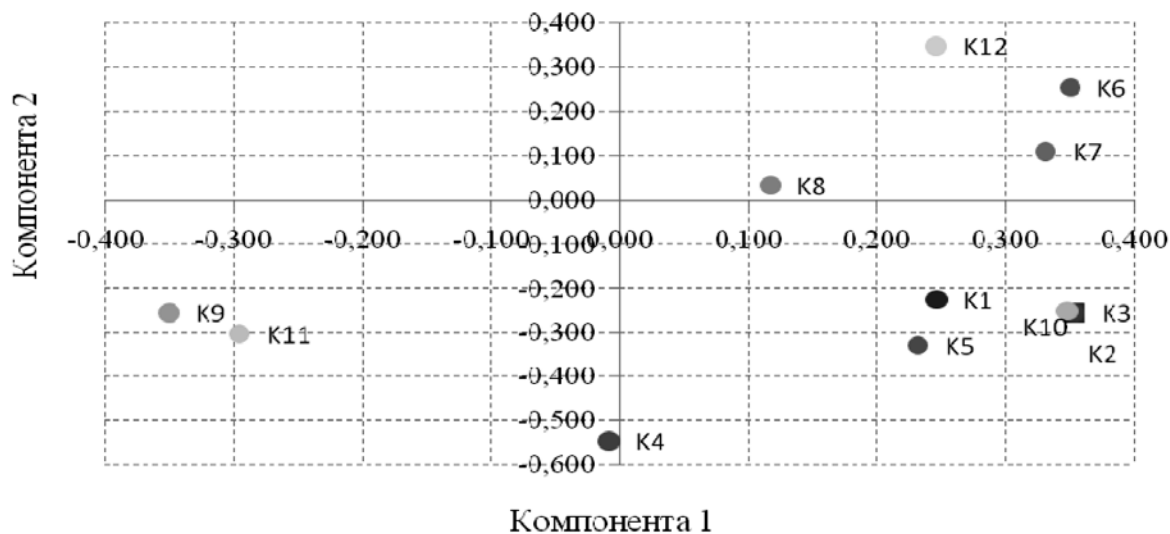


Рис. 1. Вес показателей в компонентах 1 и 2

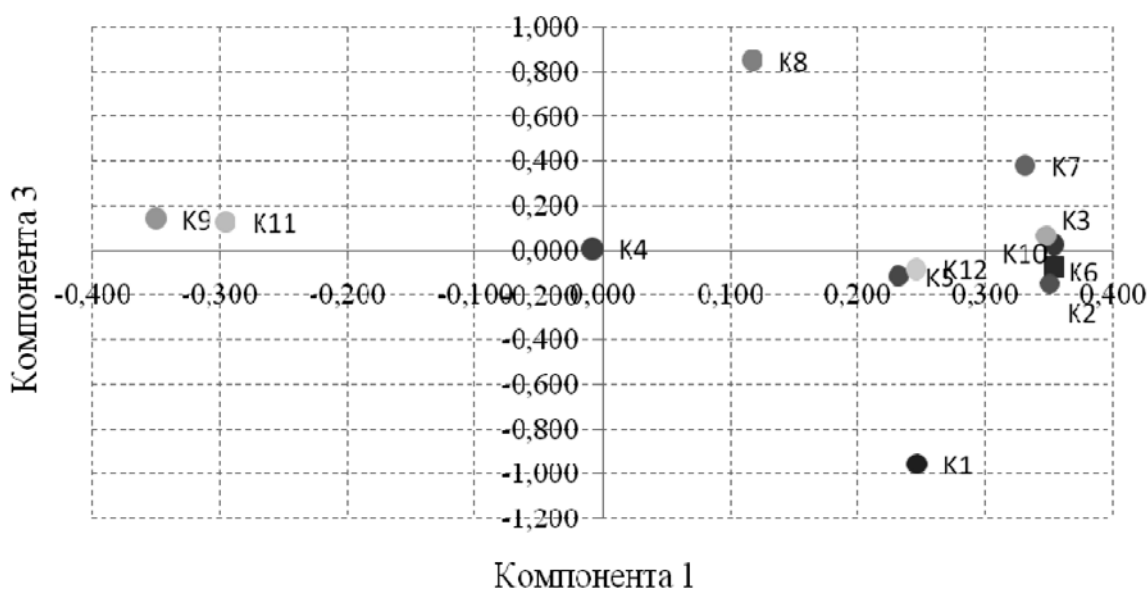


Рис. 2. Вес показателей в компонентах 1 и 3

Общий алгоритм применения метода главных компонент подразумевает на первых шагах определение степени вклада значения каждого из показателей в значение компоненты, что необходимо сейчас для содержательной интерпретации получаемых результатов.

В соответствии с представленными графиками и матрицей факторных нагрузок первую компоненту с наибольшим «весом» составляют коэффициенты «критической оценки», текущей ликвидности и финансовой независимости. Первые два коэффициента, входящих в первую компоненту, характеризуют, какую часть краткосрочных и текущих обязательств по кредитам и расчётом организации можно погасить, мобилизовав все оборотные средства, а последний — показывает удельный вес собственных средств в общей сумме источников финансирования.

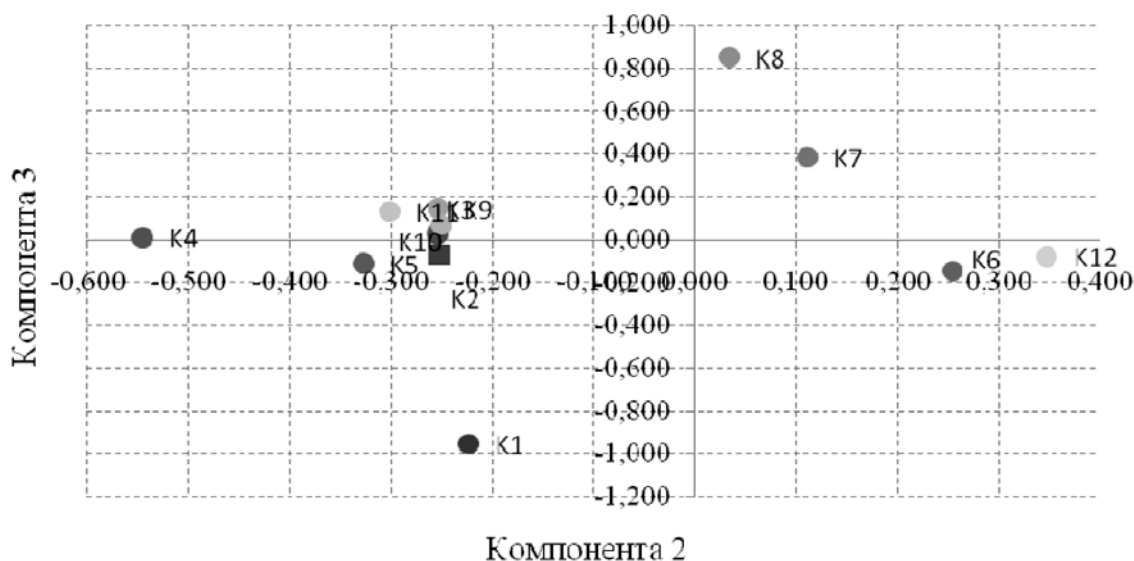


Рис. 3. Вес показателей в компонентах 2 и 3

Все показатели характеризуют способность исполнять финансовые обязательства (краткосрочные и текущие). Назовём первую компоненту *обобщённой характеристикой способности исполнять финансовые обязательства*.

Во второй компоненте участвуют коэффициенты оборачиваемости активов, обеспеченности собственными средствами, финансовой устойчивости. Коэффициент оборачиваемости активов отражает долю активов (от наиболее ликвидных активов до медленно реализуемых) в валюте баланса. Коэффициент обеспеченности собственными средствами характеризует наличие собственных средств у организации, необходимых для её финансовой устойчивости. Таким образом, логичным будет назвать вторую компоненту — *обобщающим коэффициентом финансовой устойчивости*.

В третьей компоненте наибольшую значимость играют всего два коэффициента: рентабельности привлечённых средств и экономической рентабельности производства предприятия, первый показывает эффективность использования полученных кредитов, а второй — эффективность использования имущества организации. Значит, третью компоненту можно назвать *обобщающим коэффициентом рентабельности производства*.

Метод главных компонент имеет не только самостоятельное значение в многомерном статистическом анализе, но и широко используется с другими методами статистики, наиболее часто с методами группировок. Важно, что в качестве группировочного признака выступают обобщённые признаки, значительно сжимающие исходную информа-

цию. Возможность разбиения совокупности объектов (в нашем случае, организаций-заёмщиков) на группы становится очевидной при геометрическом представлении данных компонентного анализа.

Осуществим анализ структуры положения предприятий в пространстве главных компонент и изучим полученную структуру в виде проекций на условных плоскостях, образуемых попарно главными компонентами (рис. 4–6). Можно также проследить положение отдельно взятой организации по конкретной компоненте.

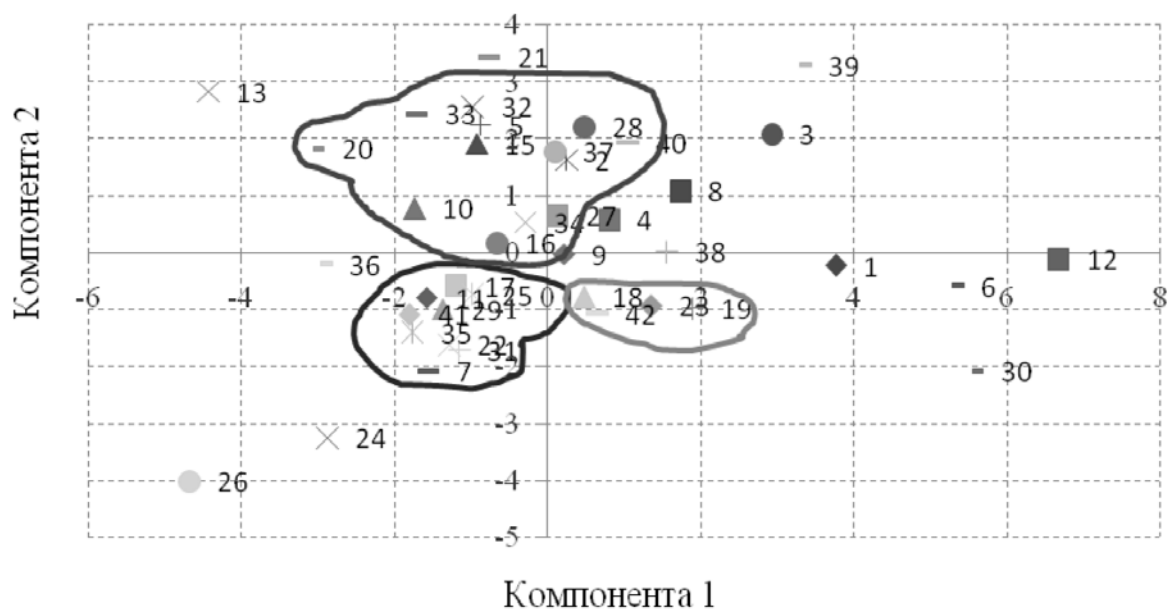


Рис. 4. Организации-заёмщики в пространстве компонент 1 и 2

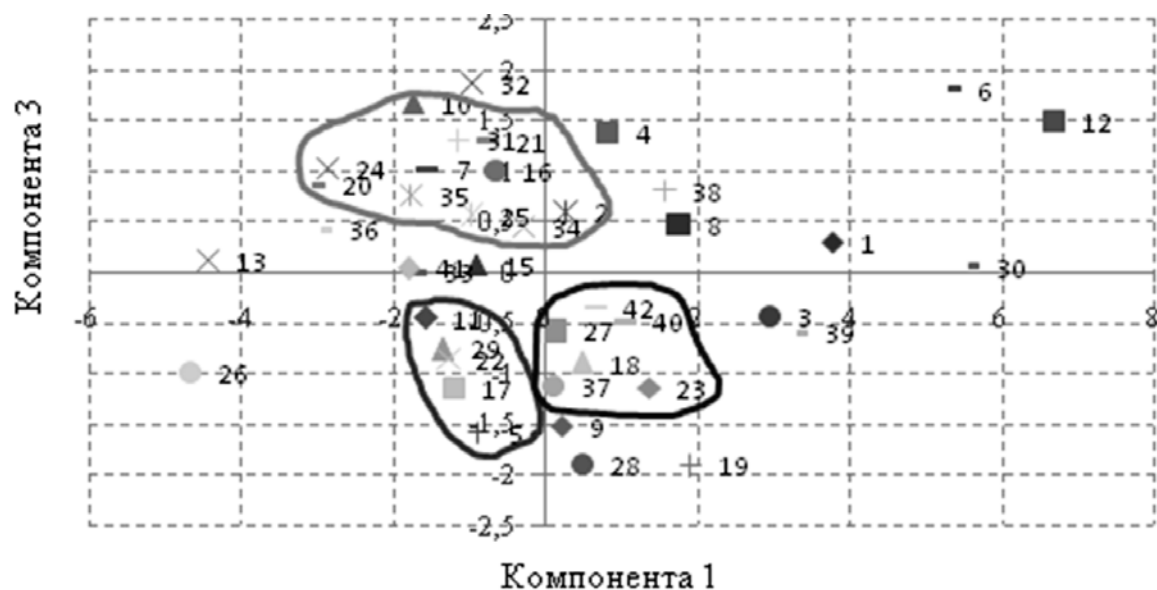


Рис. 5. Организации-заёмщики в пространстве компонент 1 и 3

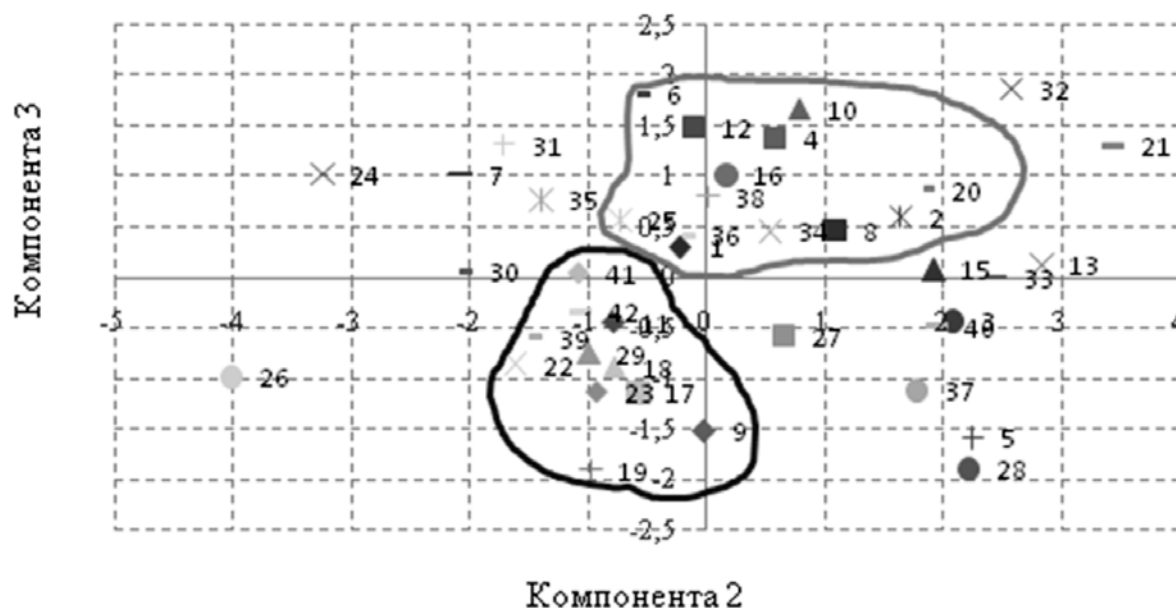


Рис. 6. Организации-заёмщики в пространстве компонент 2 и 3

Когда число наблюдаемых организаций достаточно велико, легко предположить образование в пространстве главных компонент сгущений похожих объектов, что, собственно, является предпосылкой их группировки.

В пространстве компонент 1 и 2 все организации-заёмщики разделились на три группы.

Среди них выделилась группа «добросовестных» заёмщиков, которые имеют хорошую кредитную историю в банке и как видно на графике, заёмщики этой группы имеют положительную обобщённую характеристику способности организации исполнять свои обязательства (краткосрочные и текущие) при относительно невысоком значении обобщённого коэффициента финансовой устойчивости. В пространстве главных компонент также выделена группа заёмщиков, которые в целом, имеют положительную историю, однако отмечены единичные случаи задержек в исполнении обязательств перед банком. Последние, в отличие от первых, имеют отрицательное значение обобщённой характеристики способности исполнять финансовые обязательства. И, наконец, третья группа определяется как совокупность заёмщиков, которые не в полном объёме или несвоевременно исполняют свои обязательства. Кроме отрицательного обобщённого коэффициента финансовой устойчивости, они характеризуются невысоким отрицательным значением обобщающей характеристики способности исполнять свои обязательства.

Эти рассуждения дополняет анализ расположения заёмщиков в пространстве компонент 1 и 3, а также 2 и 3 (рис. 5—6), позволяющий сказать, что обобщённый коэффициент рентабельности производства определяет отнесение в группу «добросовестных» заёмщиков при положительном своём значении, при отрицательном значении данного показателя заёмщики тяготеют к отрицательному полюсу: у организаций отмечаются случаи (единичные или носящие постоянный характер, в зависимости от значения обобщающей характеристики способности организации исполнять свои финансовые обязательства и обобщённого коэффициента финансовой устойчивости, которые были обсуждены ранее) неисполнения в полном объёме или в срок обязательства перед банком. Сочетание, третьей компоненты с первой и второй в полной мере сохраняет их «сегмент влияния». На последнем графике (рис. 6) наблюдаем, на первый взгляд, менее структурированное расположение организаций, хотя по-прежнему выделяются добросовестные и недобросовестные заёмщики. Таким образом, для банка важно, чтобы организации-заёмщики, в первую очередь, обладали положительной характеристикой способности исполнять свои финансовые обязательства (краткосрочные и текущие) и обладали финансовой устойчивостью.

Используемые источники

1. Соложенцев Е. Д. Бюро оценки и анализа кредитных рисков и его модели // Управление в кредитной организации, 2007, 4.
2. Рыкова И. Н. Методика оценки кредитоспособности заёмщиков// Банковское кредитование 2007, 5.
3. Давыдов Р. А., Управление кредитными рисками и методы их оценки при кредитовании // Банковское кредитование 2007, 2.