

ЭКОНОМИКО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Общая социально-экономическая и политическая обстановка в России приводит к неустойчивости финансового рынка, что, в свою очередь, отрицательно влияет на возможности финансовых структур по инвестированию средств в различные отрасли народного хозяйства. В результате этого значительно снижаются темпы экономического роста как отдельных городов и районов, так и страны в целом.

В настоящее время основной объем денежных средств, которые могут быть эффективно инвестированы в региональную экономику, находится у коммерческих банков. При этом привлекательность именно банковских инвестиций заключается в том, что в отличие от различных бюджетных структур, банки имеют более совершенные механизмы осуществления инвестиций, контроля за их целенаправленным использованием и финансовым сопровождением инвестиционных проектов.

Однако инвестиционные возможности банков находятся в сильной зависимости как от внутренних, так и внешних факторов, влияющих на их деятельность. Кроме того, выбор наиболее перспективных направлений инвестиций средств конкретных предприятий или отраслей, отдельных районов и регионов по-прежнему является для банков довольно сложной задачей.

Как показывает опыт, для регионов, испытывающих потребность в инвестициях, большое значение имеет наличие на их территории источников инвестиций, прежде всего банковских.

В этой связи, перед банком, положительно оценившим экономический потенциал какого-либо района, неизбежно встает задача организации на его территории своего присутствия, т.е. образования структурного подразделения (филиала, отделения и т.д.) [4]. Расширяя филиальную сеть, банк решает сразу несколько задач:

Перфильев Александр Михайлович – аспирант Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения.
Работе присуждена поощрительная премия.

1. Привлечение на обслуживание большего числа клиентов.
2. Возможность начала работы с новым кругом клиентов, принадлежащих различным отраслям народного хозяйства.
3. Появление новых перспективных возможностей для осуществления инвестиционных проектов.
4. Значительное укрепление ресурсной базы банка, необходимой для осуществления инвестиций.
5. Повышение эффективности работы за счет обслуживания межрегиональных финансовых потоков.
6. Более эффективное использование финансовых средств за счет их перераспределения между отдельными районами и регионами.
7. Снижение риска невозврата инвестированных средств и подрыва ресурсной базы за счет его диверсификации.

В свою очередь, для отдельного района, на территории которого начинается функционирование банковской структуры, это означает следующее:

1. Появляется реальная возможность получения инвестиций в необходимых объемах на соответствующий срок.
2. Появляется возможность привлечения для инвестиций не только средств, находящихся на территории самого района, но и средств извне.
3. Значительные денежные средства, находящиеся в виде сбережений у физических лиц, посредством банковских вкладов также могут быть вовлечены в хозяйственный оборот.
4. Повышается экономическая активность всех хозяйствующих на территории данного района субъектов за счет возможности использования ими в своей деятельности различных финансовых инструментов и средств, предоставляемых банком.
5. Появляется возможность установления посредством банка различных контактов с поставщиками и потребителями продукции, находящимися за пределами конкретного района.

Осознавая эти факторы, многие крупные банки в последние годы пытаются расширить свою филиальную сеть. При этом перед ними возникают следующие вопросы:

1. В каких именно районах и регионах целесообразно создавать свои структурные подразделения, чтобы их работа приносила максимальный эффект.

2. В какой последовательности, когда и в какие сроки должны быть созданы данные подразделения.

Для определения стратегии открытия филиалов банка одинаково важны факторы микросреды и макросреды. В стадии формирования филиала факторы микросреды (внутрибанковские взаимоотношения, отношения с клиентами, посредниками, конкурентами и так далее) еще не могут проявиться в полной мере. Зато приобретают особую значимость факторы макросреды – политические, демографические, технологические, экономические, природные, социальные, культурные. Здесь первостепенное значение имеют экономические предпосылки.

Таким образом, при оценке инвестиционного потенциала районов и регионов и определения целесообразности создания на их территории своего структурного подразделения банку необходимо четкое знание и анализ основных факторов и тенденций, влияющих на экономическую ситуацию в данном районе и определяющих перспективы его развития.

Анализ экономической обстановки в России убеждает, что расширение филиальной сети необходимо, причем не только для помощи в устранении текущих хозяйственных потребностей, но и в решении перспективных задач развития регионов и отдельных районов. В организованном рынке без подобных кредитных институтов нормальное функционирование просто невозможно [5].

Одной из основных задач, решаемых банком при расширении филиальной сети, является установление существующих и потенциальных рынков банковских услуг. Для изучения рынков банковских услуг и потенциальных их потребителей используют такой традиционный прием промышленного маркетинга, как сегментация, предполагающая деление рынка на отдельные участки. Обычно выделяют несколько признаков, по которым можно проводить сегментацию. Наиболее общим является географическая сегментация, – она строится по региональному принципу, на внутреннем рынке в качестве отдельного сегмента выступает город, район, область или регион (в зависимости от плотности населения или административного устройства).

Очевидно, что филиалы коммерческих банков, расположенных в районах, имеющих сходные социально-экономические условия, развиваются подобным образом, то есть открытие филиала в аналогичных положительных социально-экономических условиях экономически оправдано.

Исходной информационной базой для решения этой задачи – определения наиболее общих факторов, которые могут повлиять на функционирование открываемого банковского подразделения и его возможности по инвестициям на территории данного региона, могут стать статистические данные, характеризующие развитие отраслей экономики, социальной сферы, уровня жизни населения [3].

Одним из специальных статистических методов, позволяющих решать задачи подобного класса, является один из методов факторного анализа – метод главных компонент [1], выделяющийся среди других более простой логической конструкцией. Метод главных компонент дает возможность по m – числу исходных признаков выделить m главных компонент, или обобщенных признаков.

В ходе вычислительных процедур данного метода одновременно получают все главные компоненты (зависимости признаков), и их число первоначально равно числу элементарных признаков. При этом допускается возможность полного разложения дисперсии элементарных признаков, другими словами, ее полное объяснение через латентные факторы (обобщенные признаки). При решении задачи методом главных компонент осуществляется сжатие информации, переход от множества значений по m элементарным признакам с объемом информации $n \times m$ (n – число исследуемых объектов) к ограниченному множеству элементов матрицы факторного отображения ($m \times r$), причем $m > r$.

Поиск главных компонент сводится к задаче последовательного выделения первой главной компоненты F_1 , обладающей максимальной дисперсией, второй главной компоненты, имеющей вторую по величине дисперсию и т.д. Результаты применения метода главных компонент представляются данными матрицы отображения A размерностью $n \times n$.

Решение поставленной задачи – определение наиболее общих факторов, влияющих на функционирование открываемого банковского подразделения и его возможности по инвестициям, – методом главных компонент выглядит следующим образом.

Определим признаки, по которым деятельность каждого района с экономической точки зрения может быть охарактеризована с различных сторон наиболее полно, а также введем в анализ признаки, которые могут регулироваться самим банковским учреждением:

1. Количество предприятий и организаций на территории района.

2. Финансовые результаты деятельности предприятий.
3. Производство промышленной продукции.
4. Инвестиции в основной капитал.
5. Розничный товароборот.
6. Население района.
7. Количество банковских учреждений.
8. Объем привлеченных средств юридических лиц.
9. Объем привлеченных средств физических лиц.
10. Объем кредитного портфеля.

Соответствующие статистические данные выберем как для районов, в которых уже есть подразделения банка, так и для тех, в которых банк имеет намерения по их созданию:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) Великоустюгский. | 1) Сокольский. |
| 2) Вытегорский. | 2) Тотемский. |
| 3) Грязовецкий. | 3) Шекснинский. |
| 4) Кадуйский. | 4) Вожегодский. |
| 5) Нюксенский. | 5) Кич.-Городецкий. |

Таким образом, таблица исходных данных (данные 1998г.¹) будет выглядеть следующим образом (см. таблицу), т.е. количество информативных признаков n в данном случае равно 10 и количество исследуемых объектов (районов области) – 10.

Запишем матрицу исходных данных X :

$$X := \begin{pmatrix} 21 & 11389 & 257 & 77840 & 60304 & 60 & 3 & 30 & 5 & 10 \\ 25 & 19639 & 161 & 36054 & 66937 & 50 & 2 & 6 & 6 & 15 \\ 38 & -45943 & 223 & 89976 & 211100 & 45 & 4 & 2 & 10 & 15 \\ 12 & -5309 & 18 & 29005 & 90871 & 40 & 3 & 3 & 6 & 10 \\ 13 & -5669 & 5 & 62994 & 28481 & 35 & 2 & 1 & 12 & 3 \\ 21 & -11275 & 454 & 83443 & 38075 & 60 & 3 & 5 & 8 & 20 \\ 23 & -4349 & 38 & 102569 & 113311 & 30 & 3 & 1 & 4 & 3 \\ 38 & -34119 & 165 & 60790 & 90406 & 45 & 3 & 5 & 7 & 10 \\ 22 & -1334 & 47 & 23520 & 52507 & 50 & 1 & 3 & 5 & 2 \\ 27 & -29890 & 32 & 8682 & 92134 & 50 & 2 & 4 & 7 & 8 \end{pmatrix}$$

¹ Анализ соответствующих данных за 1999 г. и 9 месяцев 2000 г. является закрытой информацией ОАО КБ "СЕВЕРГАЗБАНК".

Районы	Количество предприятий и организаций на территории района	Финансовые результаты деятельности предприятий	Производство промышленной продукции	Инвестиции в основной капитал	Розничный товароборот	Население района	Количество банковских учреждений	Объем привлеченных средств юридических лиц	Объем привлеченных средств физических лиц	Объем кредитного портфеля
Великоустюгский	21	11389	257	77840	60304	60	3	30	5	10
Вытегорский	25	19639	161	36054	66937	50	2	6	6	15
Грязовецкий	38	-45943	223	89976	211100	45	4	2	10	15
Кадуйский	12	-5309	18	29005	90871	40	3	3	6	10
Нюксенский	13	-5669	5	62994	28481	35	2	1	12	3
Сокольский	21	-11275	454	83443	38075	60	3	5	8	20
Тотемский	23	-4349	38	102569	113311	30	3	1	4	3
Шекснинский	38	-34119	165	60790	90406	45	3	5	7	10
Вожегодский	22	-1334	47	23250	52507	50	1	3	5	2
Кич.-Городецкий	27	-29890	32	8682	92134	50	2	4	7	8

Ввиду того, что размерность информативных признаков не идентична, перейдем к матрице стандартизированных значений признаков Z :

$$z_{i,j} = \frac{x_{i,j} - \bar{x}_j}{\sigma_j}$$

$$Z = \begin{pmatrix} -0.343 & 1.081 & 0.818 & 0.643 & -0.465 & 1.387 & 0.474 & 2.79 & -0.816 & 0.068 \\ 0.114 & 1.486 & 0.147 & -0.677 & -0.337 & 0.36 & -0.712 & 0 & -0.408 & 0.914 \\ 1.599 & -1.727 & 0.58 & 1.026 & 2.443 & -0.154 & 1.66 & -0.465 & 1.225 & 0.914 \\ -1.37 & 0.263 & -0.853 & -0.9 & 0.125 & -0.668 & 0.474 & -0.349 & -0.408 & 0.068 \\ -1.256 & 0.246 & -0.944 & 0.174 & -1.079 & -1.182 & -0.712 & -0.581 & 2.041 & -1.117 \\ -0.343 & -0.029 & 2.196 & 0.82 & -0.894 & 1.387 & 0.474 & -0.116 & 0.408 & 1.76 \\ -0.114 & 0.31 & -0.713 & 1.424 & 0.557 & -1.695 & 0.474 & -0.581 & -1.225 & -1.117 \\ 1.599 & -1.148 & 0.175 & 0.104 & 0.116 & -0.154 & 0.474 & -0.116 & 0 & 0.068 \\ -0.228 & 0.458 & -0.65 & -1.073 & -0.615 & 0.36 & -1.897 & -0.349 & -0.816 & -1.286 \\ 0.343 & -0.941 & -0.755 & -1.541 & 0.149 & 0.36 & -0.712 & -0.232 & 0 & -0.271 \end{pmatrix}$$

Получим матрицу парных корреляций R :

$$R := \frac{1}{n} Z^T \cdot Z \quad R = \begin{pmatrix} 0.9 & -0.592 & 0.252 & 0.18 & 0.583 & 0.123 & 0.339 & -0.057 & 0.037 & 0.269 \\ -0.592 & 0.9 & -0.043 & -0.102 & -0.581 & 0.127 & -0.407 & 0.36 & -0.398 & -0.121 \\ 0.252 & -0.043 & 0.9 & 0.429 & -0.015 & 0.651 & 0.407 & 0.34 & 0.071 & 0.743 \\ 0.18 & -0.102 & 0.429 & 0.9 & 0.264 & -0.135 & 0.619 & 0.133 & 0.12 & 0.176 \\ 0.583 & -0.581 & -0.015 & 0.264 & 0.9 & -0.232 & 0.586 & -0.19 & 0.071 & 0.167 \\ 0.123 & 0.127 & 0.651 & -0.135 & -0.232 & 0.9 & -0.049 & 0.549 & -0.126 & 0.532 \\ 0.339 & -0.407 & 0.407 & 0.619 & 0.586 & -0.049 & 0.9 & 0.124 & 0.145 & 0.469 \\ -0.057 & 0.36 & 0.34 & 0.133 & -0.19 & 0.549 & 0.124 & 0.9 & -0.294 & 0.134 \\ 0.037 & -0.398 & 0.071 & 0.12 & 0.071 & -0.126 & 0.145 & -0.294 & 0.9 & 0.152 \\ 0.269 & -0.121 & 0.743 & 0.176 & 0.167 & 0.532 & 0.469 & 0.134 & 0.152 & 0.9 \end{pmatrix}$$

Используя алгоритм метода главных компонент, найдем собственные числа λ_i и собственные векторы матрицы R и построим матрицы с аналитическими результатами (A и F).

Множество значений λ_i найдем решением характеристического уравнения

$$|R - \lambda \cdot E| = 0,$$

где λ_i - это характеристики вариации (собственные числа), точнее показатели дисперсии каждой главной компоненты, являющиеся элементами диагональной матрицы Λ , E - единичная матрица.

$$\Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_m \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Решая матричное уравнение, получим следующие результаты:

$$\Lambda = \begin{pmatrix} -2.325 \times 10^{-4} \\ 2.555 \times 10^{-3} \\ 0.112 \\ 0.202 \\ 0.412 \\ 0.514 \\ 1.039 \\ 1.151 \\ 2.444 \\ 3.123 \end{pmatrix}$$

Таким образом, исходные элементарные признаки X_1, X_2, \dots, X_{10} могут быть обобщены значениями шести главных компонент, причем первая главная компонента F_1 объяснит примерно 34,7% всей вариации X_j , вторая главная F_2 компонента объяснит 27,2% – меньшую часть по сравнению с общей дисперсией и т.д.:

$$\Lambda\% = \begin{pmatrix} -2.584 \times 10^{-3} \\ 0.028 \\ 1.243 \\ 2.24 \\ 4.578 \\ 5.711 \\ 11.546 \\ 12.794 \\ 27.156 \\ 34.704 \end{pmatrix}$$

Все главные компоненты F_1, F_2, \dots, F_{10} объясняют вариацию X_1, X_2, \dots, X_{10} полностью, на 100%.

Собственные векторы U_j найдем из матричного уравнения

$$(R - \lambda \cdot E) \cdot U = 0$$

Реально это означает решение m систем линейных уравнений для каждого λ_j при $j = \overline{1, m}$. В общем виде система уравнений имеет вид:

$$\begin{aligned} (1 - \lambda_j)u_{1j} + r_{12}u_{2j} + r_{13}u_{3j} + \dots + r_{1m}u_{mj} &= 0 \\ r_{21}u_{1j} + (1 - \lambda_j)u_{2j} + r_{23}u_{3j} + \dots + r_{2m}u_{mj} &= 0 \\ r_{31}u_{1j} + r_{32}u_{2j} + (1 - \lambda_j)u_{3j} + \dots + r_{3m}u_{mj} &= 0 \\ \dots & \\ r_{m1}u_{1j} + r_{m2}u_{2j} + r_{m3}u_{3j} + \dots + (1 - \lambda_j)u_{mj} &= 0 \end{aligned}$$

Приведенная система объединяет однородные линейные уравнения, и так как число ее уравнений равняется числу неизвестных u_{mj} , имеет бесконечное множество решений. Конкретные значения собственных векторов при этом можно найти, задавая произвольно, по крайней мере, величину одной компоненты каждого вектора, и обычно, чтобы не усложнять расчетов, ее приравнивают к единице. Таким образом, решая m систем линейных уравнений для каждого λ_j :

$$\left[\begin{aligned} (1 - A_{10}) \cdot u_{11} + R_{1,2} \cdot u_{21} + R_{1,3} \cdot u_{31} + R_{1,4} \cdot u_{41} + R_{1,5} \cdot u_{51} + R_{1,6} \cdot u_{61} + R_{1,7} \cdot u_{71} + R_{1,8} \cdot u_{81} + R_{1,9} \cdot u_{91} + R_{1,10} &= 0 \\ R_{2,1} \cdot u_{11} + (1 - A_{10}) \cdot u_{21} + R_{2,3} \cdot u_{31} + R_{2,4} \cdot u_{41} + R_{2,5} \cdot u_{51} + R_{2,6} \cdot u_{61} + R_{2,7} \cdot u_{71} + R_{2,8} \cdot u_{81} + R_{2,9} \cdot u_{91} + R_{2,10} &= 0 \\ R_{3,1} \cdot u_{11} + R_{3,2} \cdot u_{21} + (1 - A_{10}) \cdot u_{31} + R_{3,4} \cdot u_{41} + R_{3,5} \cdot u_{51} + R_{3,6} \cdot u_{61} + R_{3,7} \cdot u_{71} + R_{3,8} \cdot u_{81} + R_{3,9} \cdot u_{91} + R_{3,10} &= 0 \\ R_{4,1} \cdot u_{11} + R_{4,2} \cdot u_{21} + R_{4,3} \cdot u_{31} + (1 - A_{10}) \cdot u_{41} + R_{4,5} \cdot u_{51} + R_{4,6} \cdot u_{61} + R_{4,7} \cdot u_{71} + R_{4,8} \cdot u_{81} + R_{4,9} \cdot u_{91} + R_{4,10} &= 0 \\ R_{5,1} \cdot u_{11} + R_{5,2} \cdot u_{21} + R_{5,3} \cdot u_{31} + R_{5,4} \cdot u_{41} + (1 - A_{10}) \cdot u_{51} + R_{5,6} \cdot u_{61} + R_{5,7} \cdot u_{71} + R_{5,8} \cdot u_{81} + R_{5,9} \cdot u_{91} + R_{5,10} &= 0 \\ R_{6,1} \cdot u_{11} + R_{6,2} \cdot u_{21} + R_{6,3} \cdot u_{31} + R_{6,4} \cdot u_{41} + R_{6,5} \cdot u_{51} + (1 - A_{10}) \cdot u_{61} + R_{6,7} \cdot u_{71} + R_{6,8} \cdot u_{81} + R_{6,9} \cdot u_{91} + R_{6,10} &= 0 \\ R_{7,1} \cdot u_{11} + R_{7,2} \cdot u_{21} + R_{7,3} \cdot u_{31} + R_{7,4} \cdot u_{41} + R_{7,5} \cdot u_{51} + R_{7,6} \cdot u_{61} + (1 - A_{10}) \cdot u_{71} + R_{7,8} \cdot u_{81} + R_{7,9} \cdot u_{91} + R_{7,10} &= 0 \\ R_{8,1} \cdot u_{11} + R_{8,2} \cdot u_{21} + R_{8,3} \cdot u_{31} + R_{8,4} \cdot u_{41} + R_{8,5} \cdot u_{51} + R_{8,6} \cdot u_{61} + R_{8,7} \cdot u_{71} + (1 - A_{10}) \cdot u_{81} + R_{8,9} \cdot u_{91} + R_{8,10} &= 0 \\ R_{9,1} \cdot u_{11} + R_{9,2} \cdot u_{21} + R_{9,3} \cdot u_{31} + R_{9,4} \cdot u_{41} + R_{9,5} \cdot u_{51} + R_{9,6} \cdot u_{61} + R_{9,7} \cdot u_{71} + R_{9,8} \cdot u_{81} + (1 - A_{10}) \cdot u_{91} + R_{9,10} &= 0 \end{aligned} \right]$$

$$\left[\begin{aligned} (1 - A_{11}) \cdot u_{110} + R_{1,2} \cdot u_{210} + R_{1,3} \cdot u_{310} + R_{1,4} \cdot u_{410} + R_{1,5} \cdot u_{510} + R_{1,6} \cdot u_{610} + R_{1,7} \cdot u_{710} + R_{1,8} \cdot u_{810} + R_{1,9} \cdot u_{910} + R_{1,10} &= 0 \\ R_{2,1} \cdot u_{110} + (1 - A_{11}) \cdot u_{210} + R_{2,3} \cdot u_{310} + R_{2,4} \cdot u_{410} + R_{2,5} \cdot u_{510} + R_{2,6} \cdot u_{610} + R_{2,7} \cdot u_{710} + R_{2,8} \cdot u_{810} + R_{2,9} \cdot u_{910} + R_{2,10} &= 0 \\ R_{3,1} \cdot u_{110} + R_{3,2} \cdot u_{210} + (1 - A_{11}) \cdot u_{310} + R_{3,4} \cdot u_{410} + R_{3,5} \cdot u_{510} + R_{3,6} \cdot u_{610} + R_{3,7} \cdot u_{710} + R_{3,8} \cdot u_{810} + R_{3,9} \cdot u_{910} + R_{3,10} &= 0 \\ R_{4,1} \cdot u_{110} + R_{4,2} \cdot u_{210} + R_{4,3} \cdot u_{310} + (1 - A_{11}) \cdot u_{410} + R_{4,5} \cdot u_{510} + R_{4,6} \cdot u_{610} + R_{4,7} \cdot u_{710} + R_{4,8} \cdot u_{810} + R_{4,9} \cdot u_{910} + R_{4,10} &= 0 \\ R_{5,1} \cdot u_{110} + R_{5,2} \cdot u_{210} + R_{5,3} \cdot u_{310} + R_{5,4} \cdot u_{410} + (1 - A_{11}) \cdot u_{510} + R_{5,6} \cdot u_{610} + R_{5,7} \cdot u_{710} + R_{5,8} \cdot u_{810} + R_{5,9} \cdot u_{910} + R_{5,10} &= 0 \\ R_{6,1} \cdot u_{110} + R_{6,2} \cdot u_{210} + R_{6,3} \cdot u_{310} + R_{6,4} \cdot u_{410} + R_{6,5} \cdot u_{510} + (1 - A_{11}) \cdot u_{610} + R_{6,7} \cdot u_{710} + R_{6,8} \cdot u_{810} + R_{6,9} \cdot u_{910} + R_{6,10} &= 0 \\ R_{7,1} \cdot u_{110} + R_{7,2} \cdot u_{210} + R_{7,3} \cdot u_{310} + R_{7,4} \cdot u_{410} + R_{7,5} \cdot u_{510} + R_{7,6} \cdot u_{610} + (1 - A_{11}) \cdot u_{710} + R_{7,8} \cdot u_{810} + R_{7,9} \cdot u_{910} + R_{7,10} &= 0 \\ R_{8,1} \cdot u_{110} + R_{8,2} \cdot u_{210} + R_{8,3} \cdot u_{310} + R_{8,4} \cdot u_{410} + R_{8,5} \cdot u_{510} + R_{8,6} \cdot u_{610} + R_{8,7} \cdot u_{710} + (1 - A_{11}) \cdot u_{810} + R_{8,9} \cdot u_{910} + R_{8,10} &= 0 \\ R_{9,1} \cdot u_{110} + R_{9,2} \cdot u_{210} + R_{9,3} \cdot u_{310} + R_{9,4} \cdot u_{410} + R_{9,5} \cdot u_{510} + R_{9,6} \cdot u_{610} + R_{9,7} \cdot u_{710} + R_{9,8} \cdot u_{810} + (1 - A_{11}) \cdot u_{910} + R_{9,10} &= 0 \end{aligned} \right]$$

— получим матрицу собственных векторов U :

$$U = \begin{pmatrix} 0.979 & -0.51 & 0.884 & -2.9 & -0.351 & -1.961 & 2.023 & 1.566 & -0.251 & -38.716 \\ -0.864 & 1.289 & -1.272 & 0.502 & 0.555 & 0.019 & 3.419 & 7.25 \times 10^{-3} & -0.635 & -51.467 \\ 0.973 & 1.414 & 0.271 & 1.154 & 0.232 & -1.344 & -0.719 & -0.673 & -0.728 & 222.722 \\ 0.836 & 1.903 \times 10^{-3} & -2.422 & 1.766 & -0.225 & -2.002 & 0.149 & -0.812 & 0.681 & -94.032 \\ 0.931 & -1.171 & -0.405 & -2.17 & 0.21 & 1.475 & 1.681 & -2.38 & -0.011 & 61.589 \\ 0.362 & 1.827 & 1.468 & -0.926 & -0.319 & 0.06 & -0.641 & -1.603 & -0.177 & -219.967 \\ 1.199 & -0.213 & -1.441 & 0.443 & 0.168 & 1.734 & -1.31 & 1.307 & -0.881 & -110.583 \\ 0.12 & 1.63 & -1.12 & -1.487 & -1.228 & 1.454 & 0.515 & 0.662 & 0.421 & 107.123 \\ 0.387 & -0.714 & 1.297 & 4.331 & -0.903 & 0.702 & 1.873 & -0.114 & -0.218 & -9.212 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Пронормируем векторы U_j , т.е. найдем $V_j = U_j / |U_j|$ (где $|U_j| = \sqrt{u_{1j}^2 + u_{2j}^2 + \dots + u_{mj}^2}$) и получим матрицу нормированных значений собственных векторов V :

$$V = \begin{pmatrix} 0.371 & -0.142 & 0.216 & -0.454 & -0.175 & -0.457 & 0.396 & 0.405 & -0.134 & -0.104 \\ -0.328 & 0.36 & -0.312 & 0.079 & 0.276 & 4.434 \times 10^{-3} & 0.67 & 1.875 \times 10^{-3} & -0.34 & -0.138 \\ 0.369 & 0.395 & 0.066 & 0.181 & 0.116 & -0.313 & -0.141 & -0.174 & -0.389 & 0.598 \\ 0.317 & 5.309 \times 10^{-4} & -0.593 & 0.276 & -0.112 & -0.466 & 0.029 & -0.21 & 0.364 & -0.253 \\ 0.353 & -0.327 & -0.099 & -0.34 & 0.105 & 0.343 & 0.329 & -0.615 & -5.85 \times 10^{-3} & 0.165 \\ 0.137 & 0.51 & 0.359 & -0.145 & -0.159 & 0.014 & -0.126 & -0.414 & -0.095 & -0.591 \\ 0.455 & -0.059 & -0.353 & 0.069 & 0.084 & 0.404 & -0.257 & 0.338 & -0.471 & -0.297 \\ 0.045 & 0.455 & -0.274 & -0.233 & -0.612 & 0.338 & 0.101 & 0.171 & 0.225 & 0.288 \\ 0.147 & -0.199 & 0.318 & 0.678 & -0.449 & 0.163 & 0.367 & -0.029 & -0.117 & -0.025 \\ 0.379 & 0.279 & 0.245 & 0.156 & 0.498 & 0.233 & 0.196 & 0.259 & 0.535 & 2.686 \times 10^{-3} \end{pmatrix}.$$

A – матрица факторного отображения, ее элементы a_{rj} – весовые коэффициенты. Вначале A имеет размерность $m \times m$, по числу элементарных признаков X_j , затем в анализе остается r наиболее значащих компонент, $r \leq m$. Вычисляют матрицу A по известным данным матрицы собственных чисел Λ и нормированных собственных векторов V по формуле $A = V \Lambda^{1/2}$:

$$A = \begin{pmatrix} 0.656 & -0.222 & 0.232 & -0.463 & -0.125 & -0.293 & 0.178 & 0.135 & -6.798 \times 10^{-3} & -1.586 \times 10^{-3} \\ -0.579 & 0.562 & -0.334 & 0.08 & 0.198 & 2.846 \times 10^{-3} & 0.301 & 6.272 \times 10^{-4} & -0.017 & -2.108 \times 10^{-3} \\ 0.652 & 0.617 & 0.071 & 0.184 & 0.083 & -0.201 & -0.063 & -0.058 & -0.02 & 9.124 \times 10^{-3} \\ 0.561 & 8.3 \times 10^{-4} & -0.636 & 0.282 & -0.08 & -0.299 & 0.013 & -0.07 & 0.018 & -3.852 \times 10^{-3} \\ 0.624 & -0.511 & -0.107 & -0.346 & 0.075 & 0.22 & 0.148 & -0.206 & -2.957 \times 10^{-4} & 2.523 \times 10^{-3} \\ 0.243 & 0.797 & 0.386 & -0.148 & -0.114 & 8.939 \times 10^{-3} & -0.056 & -0.139 & -4.784 \times 10^{-3} & -9.011 \times 10^{-3} \\ 0.804 & -0.093 & -0.379 & 0.071 & 0.06 & 0.259 & -0.115 & 0.113 & -0.024 & -4.53 \times 10^{-3} \\ 0.08 & 0.711 & -0.294 & -0.237 & -0.439 & 0.217 & 0.045 & 0.057 & 0.011 & 4.388 \times 10^{-3} \\ 0.259 & -0.312 & 0.341 & 0.691 & -0.322 & 0.105 & 0.165 & -9.846 \times 10^{-3} & -5.901 \times 10^{-3} & -3.774 \times 10^{-4} \\ 0.67 & 0.436 & 0.263 & 0.159 & 0.357 & 0.149 & 0.088 & 0.087 & 0.027 & 4.096 \times 10^{-5} \end{pmatrix}.$$

Матрица A содержит частные коэффициенты корреляции, представляющие связи исходных признаков X_j и главных компонент F_r .

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}
X_1	0.656	-0.222	0.232	-0.463	-0.125	-0.293	0.178	0.135	-0.007	-0.002
X_2	-0.579	0.562	-0.334	0.08	0.198	0.003	0.301	0.001	-0.017	-0.002
X_3	0.652	0.617	0.071	0.184	0.083	-0.201	-0.063	-0.058	-0.020	0.009
X_4	0.561	0.001	-0.636	0.282	-0.080	-0.299	0.013	-0.070	0.018	-0.004
X_5	0.624	-0.511	-0.107	-0.346	0.075	0.220	0.148	-0.206	-0.001	-0.002
X_6	0.243	0.797	0.386	0.148	-0.114	0.009	-0.056	-0.139	-0.005	-0.009
X_7	0.804	-0.093	-0.379	0.071	0.060	0.259	-0.115	0.113	-0.024	-0.004
X_8	0.080	0.711	-0.294	-0.237	-0.439	0.217	0.045	0.057	0.011	0.004
X_9	0.259	-0.312	0.341	0.691	-0.322	0.105	0.165	-0.009	-0.006	-0.001
X_{10}	0.670	0.436	0.263	0.159	0.357	0.149	0.088	0.087	0.027	0.000

На завершающем шаге алгоритма исчислим значения главных компонент для всех наблюдаемых объектов и построим матрицу F :

$$F := A^{-1} \cdot Z^T \quad F = \begin{pmatrix} 0.169 & -0.403 & 2.151 & -0.61 & -1.051 & 0.999 & -0.23 & 0.749 & -1.397 & -0.377 \\ 1.946 & 0.798 & -1.148 & -0.33 & -0.829 & 1.428 & -0.997 & -0.48 & 0.053 & -0.442 \\ -1.275 & 0.448 & 0.159 & -0.316 & -0.043 & 0.566 & -2.189 & 0.436 & 0.729 & 1.486 \\ -0.624 & -0.212 & -0.082 & 0.14 & 2.255 & 1.462 & -0.431 & -0.688 & -0.905 & -0.914 \\ -1.609 & 1.352 & -0.274 & 1.261 & -1.316 & 0.982 & 0.81 & -0.568 & -0.18 & -0.458 \\ 0.753 & -0.044 & 0.569 & 2.132 & -0.013 & -0.891 & -1.066 & -0.986 & -1.111 & 0.656 \\ 0.085 & 2.351 & 0.9 & -0.983 & 0.562 & -1.22 & -0.328 & -0.489 & -0.158 & -0.72 \\ -0.07 & 0.693 & -1.285 & 0.338 & 0.251 & -0.402 & -0.158 & 2.223 & -1.593 & 3.491 \times 10^{-3} \\ 0.024 & 0.307 & -0.412 & -1.118 & 0.065 & 0.349 & 1.081 & -1.076 & -1.387 & 2.167 \\ 0.065i & 0.182i & -0.065i & -0.472i & 0.111i & 0.065i & 0.282i & -0.438i & -0.527i & 0.799i \end{pmatrix}$$

Более привычной формой записи значений главных компонент является транспонированная матрица F :

F_r - главные компоненты

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}
n_1	0.169	1.946	-1.275	-0.624	-1.609	0.753	0.085	-0.07	0.024	0.065i
n_2	-0.403	0.798	0.448	-0.212	1.352	-0.044	2.351	0.693	0.307	0.182i
n_3	2.151	-1.148	0.159	-0.082	-0.274	0.569	0.9	-1.285	-0.412	-0.065i
n_4	-0.61	-0.33	-0.316	0.14	1.261	2.132	-0.983	0.338	-1.118	-0.472i
n_5	-1.051	-0.829	-0.043	2.255	-1.316	-0.013	0.562	0.251	0.065	0.111i
n_6	0.999	1.428	0.566	1.462	0.982	-0.891	-1.22	-0.402	0.349	0.065i
n_7	-0.23	-0.997	-2.189	-0.431	0.81	-1.066	-0.328	-0.158	1.081	0.282i
n_8	0.749	-0.48	0.436	-0.688	-0.568	-0.986	-0.489	2.223	-1.076	-0.438i
n_9	-1.397	0.053	0.729	-0.905	-0.18	-1.111	-0.158	-1.593	-1.387	-0.527i
n_{10}	-0.377	-0.422	1.486	-0.914	-0.458	0.656	-0.72	0.003	2.167	0.799i

Примем решение о числе значащих признаков Z_j и главных компонент F_r , определим название главным компонентам и сделаем аналитические выводы по результатам расчетов матриц A и F .

В составе первой главной компоненты значимы семь из десяти исходных признаков, кроме X_8, X_6, X_9 , наиболее существенно влияние признаков X_7, X_{10}, X_3, X_1 , причем влияние признаков X_7, X_{10}, X_3, X_1 – прямое. Фактически можно сказать, что на первую главную компоненту эти признаки (количество предприятий, кредитный портфель, производство промышленной продукции, количество банков) влияют положительно, причем наибольшее влияние имеют количество банков и объем их кредитного портфеля. В данном случае корректным названием для F_1 будет «объем банковских инвестиций в промышленность». Отрицательное влияние признака X_2 (финансовый результат) может быть объяснено некоторым снижением уровня прибыльности предприятий за счет необходимости уплаты банковских процентов за предоставленные предприятиям инвестиции.

Во второй главной компоненте значением весовых коэффициентов выделяются признаки X_6 (население района), X_8 (привлеченные средства юридических лиц), X_3 (производство промышленной продукции) и X_2 (финансовый результат деятельности предприятий) – они в большей степени определяют состав F_2 и влияют на нее положительно. Влияние остальных признаков менее значительно. Данную компоненту условно можно назвать «промышленная ориентация района». Значения других весовых коэффици-

ентов говорят о том, что в этом случае наблюдается избыток рабочей силы, обуславливающий ее дешевизну, а также об узкой специализации промышленных предприятий района, за счет чего достигаются довольно высокие финансовые результаты.

В третьей главной компоненте выделяется отрицательное влияние признаков X_4 (инвестиции в основной капитал) и X_7 (количество банковских учреждений), а также положительное влияние признаков X_6 (население района) и X_9 (привлеченные средства физических лиц). Подходящим названием для F_3 будет «недооцененный инвестиционный потенциал района». Об этом говорят и знаки, и значения других весовых коэффициентов: количество промышленных предприятий, объем кредитного портфеля влияют на F_3 положительно, а финансовый результат и объем привлеченных средств юридических лиц – отрицательно, что свидетельствует, скорее всего, о недостаточном объеме у предприятий собственных источников финансирования.

На четвертую компоненту основное влияние оказывают исходные признаки X_9 (привлеченные средства физических лиц) – положительное влияние, а также X_1 (количество промышленных предприятий) и X_5 (розничный товарооборот) – отрицательное влияние. С точки зрения банка эта компонента может быть определена как «ресурсная ориентация района». Значения других весовых коэффициентов подтверждают неразвитость в этом районе каких-либо промышленных предприятий.

Компонента F_5 , хотя и не объясняет значительной части вариации исходных признаков $X_1...X_{10}$, однако для нее также может быть найдено соответствующее название. В нашем случае, учитывая положительное влияние признаков X_{10} (объем кредитного портфеля) и отрицательное влияние признаков X_8 и X_9 (привлеченные средства юридических и физических лиц), название для компоненты F_5 можно определить как «дотационность района».

Соответствующим образом анализируя значения весовых коэффициентов компонент F_6 и F_7 , их можно определить как «избыточность банковских учреждений в районе» (F_6) и «сбалансированность экономики» (F_7).

Оставшиеся главные компоненты в анализе могут не участвовать, так как объясняют крайне незначительную часть вариации исходных признаков.

Таким образом, исходя из результатов анализа, можно сделать вывод о том, что основное влияние на формирование экономических процессов, протекающих в районах области, оказали именно объем банковских инвестиций в промышленность, промышленная ориентация и специализация районов, а также оценка или недооценка их инвестиционного потенциала. Именно на эти процессы следует обращать внимание банку при принятии решения о целесообразности организации своих структурных подразделений в конкретных районах.

Главные компоненты, в свою очередь, определяют значения элементарных признаков исходной совокупности данных. Вариация признака X_1 (количество промышленных предприятий) в большей мере определяется вариацией F_1 (объем банковских инвестиций в промышленность), иначе говоря, благоприятным инвестиционным климатом. То же относится и к признакам X_5 (розничный товароборот), X_7 (количество банковских учреждений) и X_{10} (объем кредитного портфеля). Вариация X_2 (финансовый результат) в основном определяется компонентой F_2 (промышленная ориентация района), что говорит о существовании в районе эффективно работающих специализированных промышленных предприятий. На вариацию X_3 (производство промышленной продукции) в большей степени влияют также F_1 и F_2 . Вариация X_4 (инвестиции в основной капитал) соответственно сильнее всего зависит от F_1 – положительное влияние и F_3 (недооцененный инвестиционный потенциал) – отрицательное влияние. Значения признаков X_6 (население района) и X_8 (объем привлеченных средств юридических лиц) практически полностью определяются компонентой F_2 (промышленная ориентация и специализация района).

Таким образом на основе установленных взаимосвязей исходных признаков и главных компонент могут быть сделаны интересующие банк выводы касательно привлекательности тех или иных районов с точки зрения перспектив ведения в них активной инвестиционной деятельности.

Подобным образом может быть проведен анализ и других исходных признаков, которые могут дать более точные данные для проведения соответствующих оценок.

Как видно из вышеприведенных расчетов, вычислительные процедуры данного метода довольно громоздки, особенно при большом числе исследуемых признаков, и поэтому безусловно требуют применения средств вычислительной техники. Однако простая логическая конструкция метода

позволяет легко его алгоритмизировать. Наиболее эффективно подобного класса задачи можно решать при помощи данного метода в программе Mathcad 2000 [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шефер М. Многомерный статистический анализ в экономике / Под ред. проф. В.Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999.– 598 с.
2. М. Херхагер, Х. Партолль. Mathcad 2000: полное руководство: Пер. с нем. – Киев: Издательская группа ВНУ, 2000. – 416 с.
3. Социально-экономическое положение территорий Вологодской области в 1998 году / Вологодский областной комитет государственной статистики.
4. Первозванный А. А., Первозванная Т. Н. Финансовый рынок: расчет и риск. – М.: ИНФРА-М, 1994. – 491 с.
5. Иванов И. В. Анализ надежности банка.– М.: РДЛ, 1996.–320 с.