**МИТРОФАНОВ
Евгений Петрович**

Кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий и прикладной математики

Московский государственный гуманитарно-экономический университет,
ул. Лосиноостровская, 49,
Москва, Россия, 107150

**MITROFANOV
Evgenii Petrovich**

Candidate of sciences (economics), associate professor, head of the Department of Information Technology and Applied Mathematics

Moscow State University of Humanities and Economics,
49, Losinoostrovskaya Street,
Moscow, Russia, 107150

mep79@list.ru

ORCID: 0000-0002-8722-2321

© Митрофанов Е.П.,
Кулагина А.Г., 2021

УДК 330.43+332.144

**ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ
РЕГИОНОВ: КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ
АНАЛИЗ ДЛЯ ПРИВОЛЖСКОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

На основе 15 показателей социально-экономического положения сформирован показатель оценки инвестиционной привлекательности и выполнено ранжирование субъектов РФ, входящих в состав ПФО. В результате иерархического кластерного анализа регионы Приволжья распределены по пяти кластерам с учётом уровня жизни населения, финансовых возможностей и динамики промышленного производства в 2018 г. С точки зрения авторов, полученная классификация регионов может быть использована при принятии решений о реализации инвестиционных проектов в ПФО.

Инвестиционная привлекательность региона, метод главных компонент, иерархический кластерный анализ, кластеры, Приволжский федеральный округ

**INVESTMENT ATTRACTIVENESS
OF REGIONS: CLASSIFICATION ANALYSIS
FOR THE VOLGA FEDERAL DISTRICT**

Based on 15 indicators of socio-economic situation, an integral indicator of the assessment of investment attractiveness was formed and ranking the subjects of the Russian Federation, which are part of the Volga Federal District. As a result of hierarchical cluster analysis, the Volga Regions are distributed in five clusters, taking into account the standard of living of the population, financial opportunities and industrial production dynamics in 2018. From the point of view of authors, the obtained classification of regions can be used in making decisions on the implementation of investment projects in the Volga Federal District.

Investment attractiveness of region, principal component method, hierarchical cluster analysis, clusters, Volga Federal District

**КУЛАГИНА
Алевтина Григорьевна**

Кандидат экономических
наук, доцент

Чувашский государственный
университет
имени И.Н. Ульянова,
Московский проспект, 15,
Чебоксары, Россия, 428015

**KULAGINA
Alevtina Grigorievna**

Candidate of sciences
(economics), associate
professor

Chuvash State University
named after I.N. Ulyanov,
15, Moskovsky Prospect,
Cheboksary, Russia, 428015

agkul68@bk.ru

ORCID: 0000-0001-5914-6029

Введение

Результаты анализа инвестиционной привлекательности страны / региона широко используются потенциальными инвесторами при принятии решений, что способствует выявлению факторов инвестиционной привлекательности территорий, а также формированию новых и усовершенствованию существующих методов её оценки.

Цель факторного и классификационного анализа в данном случае – определение направлений по повышению инвестиционной привлекательности регионов Приволжья.

Оценка инвестиционной привлекательности и классификация регионов Приволжья

В настоящее время отсутствует единая методика оценки инвестиционной привлекательности региона. На наш взгляд, в работах [1; 6] выполнен достаточно полный критический анализ существующих методов оценки, а также выделен наиболее распространённый из них – «метод оценивания уровня инвестиционной привлекательности региона соотношением инвестиционных рисков и потенциала». Как инвестиционный риск, так и инвестиционный потенциал оцениваются по соответствующей группе показателей, состав которой может варьироваться в зависимости от цели исследования, особенностей социально-экономического развития регионов, доступности статистических данных [4; 5]. Также отмечается, что используемые во многих исследованиях экспертные оценки показателей приносят определённый субъективизм [2; 3].

В настоящей работе инвестиционная привлекательность регионов оценивается как система из 15 показателей, представленных в официальных публикациях Росстата (*табл. 1*).

Для выявления наличия скрытых связей между рассматриваемыми показателями ($x_1 - x_{15}$) нами рассчитана матрица парных корреляций (*табл. 2*). Наличие значений коэффициентов корреляции, превышающих 0,7 (по абсолютной величине), свидетельствует о наличии связей между отдельными показателями.

Для перехода к меньшему числу укрупнённых, независимых (или слабо зависимых) факторов (комбинаций рассматриваемых показателей) применён метод главных компонент. Оправданность применения данного метода и значимость корреляционной матрицы подтверждены с помощью критерия Бартлетта – Уилкса [7].

Необходимое и достаточное число укрупнённых факторов соответствует числу главных компонент, собственные значения которых равны или больше 1 (по критерию Кайзера [7]). Поэтому дальнейший анализ ограничен тремя главными компонентами ($F_1 - F_3$), на которые приходится 92,1% кумулятивной суммарной дисперсии показателей, при достаточных – 60% (табл. 3).

Таблица 1

Показатели, использованные для оценки
инвестиционной привлекательности регионов

Условное обозначение	Показатель
x_1	ВРП на душу населения, рублей
x_2	Индекс промышленного производства, в % к предыдущему году
x_3	Сальдированный финансовый результат организаций, млн рублей
x_4	Доля убыточных организаций, в % к общему числу организаций
x_5	Инвестиции в основной капитал на душу населения, рублей
x_6	Уровень занятости населения, %
x_7	ВРП на одного занятого в экономике, рублей
x_8	Уровень инновационной активности организаций, %
x_9	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, человек
x_{10}	Оборот розничной торговли на душу населения, рублей
x_{11}	Объём платных услуг на душу населения, рублей
x_{12}	Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, в % от общей численности населения
x_{13}	Соотношение среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума, %
x_{14}	Число собственных легковых автомобилей на 1 тыс. человек населения, шт.
x_{15}	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, м ²

Источник: составлено авторами.

Факторная структура главных компонент $F_1 - F_3$ описывается следующими моделями:

$$F_1 = 0,095x_1 + 0,053x_2 + 0,107x_3 + 0,026x_4 + 0,086x_5 + 0,102x_6 + 0,115x_7 - 0,106x_8 - 0,069x_9 + \\ + 0,086x_{10} + 0,086x_{11} - 0,04x_{12} - 0,011x_{13} + 0,09x_{14} + 0,094x_{15};$$

$$F_2 = -0,017x_1 + 0,08x_2 - 0,008x_3 - 0,404x_4 + 0,048x_5 + 0,02x_6 - 0,032x_7 + 0,321x_8 - 0,047x_9 + \\ + 0,013x_{10} - 0,004x_{11} - 0,309x_{12} + 0,374x_{13} - 0,027x_{14} - 0,047x_{15};$$

$$F_3 = 0,018x_1 - 0,691x_2 - 0,235x_3 + 0,273x_4 + 0,044x_5 - 0,11x_6 - 0,24x_7 + 0,104x_8 - 0,146x_9 + \\ + 0,079x_{10} + 0,089x_{11} - 0,051x_{12} + 0,134x_{13} + 0,071x_{14} + 0,047x_{15}.$$

Таблица 2

Матрица корреляции показателей по ПФО за 2018 г.

Показатель	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}	x_{15}
x_1	1														
x_2	-0,15	1													
x_3	0,87	0,06	1												
x_4	0,19	-0,18	-0,08	1											
x_5	0,99	-0,18	0,83	0,09	1										
x_6	0,97	-0,01	0,90	0,06	0,96	1									
x_7	0,93	0,21	0,87	0,13	0,91	0,96	1								
x_8	-0,71	0,05	-0,73	-0,47	-0,63	-0,70	-0,72	1							
x_9	-0,91	0,25	-0,73	-0,13	-0,90	-0,83	-0,76	0,49	1						
x_{10}	0,99	-0,19	0,80	0,20	0,99	0,95	0,90	-0,65	-0,93	1					
x_{11}	0,99	-0,20	0,81	0,23	0,98	0,93	0,89	-0,66	-0,94	1,00	1				
x_{12}	-0,74	0,14	-0,62	0,35	-0,81	-0,73	-0,64	0,13	0,81	-0,78	-0,77	1			
x_{13}	0,35	-0,10	0,20	-0,26	0,45	0,40	0,29	0,21	-0,34	0,42	0,39	-0,66	1		
x_{14}	0,99	-0,19	0,81	0,24	0,98	0,95	0,90	-0,71	-0,92	0,99	0,99	-0,73	0,35	1	
x_{15}	0,99	-0,17	0,85	0,26	0,96	0,94	0,90	-0,73	-0,93	0,98	0,99	-0,71	0,31	0,99	1

Примечание. Корреляция значима на уровне 0,05.

Источник: рассчитано авторами.

Таблица 3

Собственные значения главных компонент (F_n) и их относительный вклад в суммарную дисперсию показателей ($x_1 - x_{15}$)

Условное обозначение	Собственное значение	Процент суммарной дисперсии	Кумулятивное собственное значение	Кумулятивный процент суммарной дисперсии
F_1	10,562	70,4	10,562	70,4
F_2	1,943	13,0	12,505	83,4
F_3	1,316	8,8	13,821	92,1
F_4	0,650	4,3	14,471	96,5
F_5	0,344	2,3	14,815	98,8
F_6	0,101	0,7	14,916	99,4
F_7	0,049	0,3	14,965	99,8
F_8	0,026	0,2	14,991	99,9
F_9	0,005	*	14,996	100,0
F_{10}	0,005	*	15,000	100,0

Примечание. * – меньше 0,05.

Источник: рассчитано авторами.

Первая главная компонента (F_1) учитывает дисперсию 12 рассматриваемых показателей, в том числе: ВРП на душу населения; уровень занятости населения; объём платных услуг на душу населения; число собственных легковых автомобилей на 1 тыс. человек населения; общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя и др. Доминирующее число показателей, определяющих данную компоненту, на наш взгляд, отражают уровень жизни населения.

Определяющими *второй главной компоненты* (F_2) являются 2 показателя: доля убыточных организаций; соотношение среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума. На наш взгляд, данные показатели отражают финансовые возможности регионов.

Третья главная компонента (F_3) учитывает дисперсию только одного показателя – индекса промышленного производства.

Показатели оценки инвестиционной привлекательности (ИП) регионов рассчитаны по формуле:

$$\text{ИП} = \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \beta_3 F_3,$$

где F_1, F_2, F_3 – главные компоненты; $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – доли общей дисперсии главных компонент.

Модель для расчёта показателя оценки инвестиционной привлекательности ПФО (по данным за 2018 г.) имеет вид: $\text{ИП} = 0,764F_1 + 0,141F_2 + 0,095F_3$.

Результаты расчётов представлены в [таблице 4](#). Значения главных компонент ($F_1 - F_3$) определены на основе полученных выше моделей по стандартизированным значениям исходных показателей. Субъекты РФ расположены в порядке убывания полученных значений показателя оценки инвестиционной привлекательности.

Таблица 4

Оценка инвестиционной привлекательности субъектов РФ в составе ПФО (по данным за 2018 г.)

Субъект РФ	F_1	F_2	F_3	ИП
Республика Татарстан	0,691	0,613	-0,585	0,558
Самарская область	0,518	0,015	-0,319	0,367
Нижегородская область	0,453	0,248	-0,472	0,336
Республика Башкортостан	0,468	0,071	-0,378	0,332
Пермский край	0,414	-0,056	-0,295	0,281
Оренбургская область	0,380	-0,243	0,055	0,261
Удмуртская Республика	0,335	-0,069	-0,758	0,175
Пензенская область	0,241	-0,198	-0,225	0,135
Саратовская область	0,272	-0,255	-0,413	0,133
Ульяновская область	0,269	-0,504	-0,081	0,127
Кировская область	0,203	-0,130	-0,349	0,104
Республика Мордовия	0,181	-0,234	-0,242	0,082
Чувашская Республика	0,080	-0,037	-0,543	0,004
Республика Марий Эл	0,088	-0,497	0,045	0,002

Источник: рассчитано авторами.

Для того чтобы выделить черты сходства / различия регионов по инвестиционной привлекательности, нами проведён кластерный анализ. В качестве меры расстояния выбрано Евклидово расстояние, в качестве метода кластерного анализа – метод Уорда [8], который даёт достаточно компактные и хорошо разделённые кластеры.

Результаты классификации регионов ПФО по трём главным компонентам ($F_1 - F_3$) представлены в [таблице 5](#), средние значения главных компонент по кластерам – на [рисунке](#).

Таблица 5

Распределение субъектов РФ в составе ПФО по кластерам

Кластер	Количество субъектов РФ	Субъект РФ
I	1	Республика Татарстан
II	4	Самарская область, Нижегородская область, Республика Башкортостан, Пермский край
III	3	Оренбургская область, Ульяновская область, Республика Марий Эл
IV	2	Удмуртская Республика, Чувашская Республика
V	4	Пензенская область, Саратовская область, Кировская область, Республика Мордовия

Источник: составлено авторами.

Рис. Средние значения главных компонент ($F_1 - F_3$) по кластерам

Источник: составлено авторами.

Выводы

По данным за 2018 г. лидером по показателю оценки инвестиционной привлекательности в ПФО является Республика Татарстан (0,558), замыкает рэнкинг Республика Марий Эл (0,002) (см. [табл. 4](#)). По нашим расчётам, *первая главная компонента* учитывает более 70% суммарной дисперсии рассматриваемых социально-экономических показателей (см. [табл. 3](#)). Следовательно, показатели, характеризующие уровень жизни населения, в целом отражают инвестиционную привлекательность регионов. На долю *третьей главной компоненты* приходится менее 9% суммарной дисперсии. Изменчивость определяющего показателя (индекса промышленного производства), по нашим расчётам, окажет незначительное влияние на уровень инвестиционной привлекательности регионов, с точки зрения инвестора.

Лидером по уровню жизни населения и финансовым возможностям является Республика Татарстан (*кластер I*) (см. [табл. 5](#)).

Регионы *кластера II* отличаются достаточно высоким уровнем жизни населения (среднее значение *первой главной компоненты* – 0,463). Однако отрицательное среднее значение *третьей главной компоненты* (–0,366) отражает низкие индексы промышленного производства по всем четырём субъектам РФ, вошедшим в данный кластер (см. [рис.](#)).

Регионы *кластера III* характеризуются наилучшей динамикой промышленного производства (среднее значение *третьей главной компоненты* – 0,006), но одновременно наихудшими финансовыми результатами деятельности организаций и возможностями населения (–0,415).

Регионы *кластера IV* характеризуются отрицательными средними значениями двух главных компонент: F_2 и F_3 (–0,053 и –0,651 соответственно).

Регионы *кластера V* имеют средние позиции по всем трём главным компонентам.

Таким образом, можно сделать вывод, что регионам, вошедшим в *кластеры I–II* и *IV*, для повышения инвестиционной привлекательности необходимо развивать промышленное производство. Уменьшение доли убыточных организаций и улучшение уровня жизни населения по регионам, вошедшим в *кластеры III–V*, возможно, приведёт к повышению их инвестиционной привлекательности. На наш взгляд, для инвесторов наиболее привлекательны инвестиционные проекты, непосредственно связанные с повышением уровня жизни населения ПФО, то есть инвестиции в социальные объекты.

Список литературы

1. Бекетова А.М. Обзор методов оценки инвестиционной привлекательности региона // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2015. № 4. Ч. 1. С. 30–35.
2. Зимин В.А. Инвестиционная деятельность в регионе, механизмы её совершенствования. Самара: Научно-технический центр, 2019. 286 с.
3. Капуста А.С. Сравнение существующих методик оценки инвестиционной привлекательности регионов // WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS : сборник статей XXVIII Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 2. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. С. 47–50.
4. Кулагина А.Г., Митрофанов Е.П. Формирование инвестиционной стратегии хозяйствующего субъекта на основе модельного анализа рынка акций // Казанский экономический вестник. 2020. № 4 (48). С. 114–120.
5. Кулагина А.Г., Михайлова Т.А. Статистический анализ социально-демографического развития регионов // Актуальные проблемы экономической теории и региональной экономики. 2013. № 1 (9). С. 50–54.

6. Шерстобитова А.А., Корнеева Е.В. Современные методы оценки инвестиционной привлекательности регионов // Морские технологии: проблемы и решения – 2018. Сборник трудов по материалам научно-практических конференций преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО «КГМУ» 2018 г. / под общ. ред. Е.П. Масюткина. Керчь: ФГБОУ ВО «КГМУ», 2018. С. 36–52.
7. Rencher A.C. *Methods of Multivariate Analysis*. New York: Wiley, 2003. 738 p.
8. Ward J.H., Jr. Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function // *Journal of the American Statistical Association*. 1963. Vol. 58. № 301. Pp. 236–244.

References

1. Beketova A.M. Review of Methods of Evaluation of Investment Attractiveness of the Region. *Ekonomika i menedzhment innovatsionnykh tekhnologiy* [Economics and Innovations Management]. 2015. No. 4. Part 1. Pp. 30–35. (In Russian)
2. Zimin V.A. *Investment Activities in the Region, the Mechanisms of Its Improvement*. Samara, 2019. 286 p. (In Russian)
3. Kapusta A.S. A Comparison of Existing Methods of Evaluation of Investment Attractiveness of Regions. In: *WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS : Collection of Articles of the XXVIII International Scientific and Practical Conference*. In 2 Parts. Part 2. Penza, 2019. Pp. 47–50. (In Russian)
4. Kulagina A.G., Mitrofanov E.P. Formation of an Economic Entity Investment Strategy Based on a Model Analysis of the Stock Market. *Kazanskiy ekonomicheskii vestnik* [Kazan Economic Vestnik]. 2020. No. 4 (48). Pp. 114–120. (In Russian)
5. Kulagina A.G., Mikhaylova T.A. Statistical Analysis of Socio-Demographic Development of Regions. *Aktual'nye problemy ekonomicheskoy teorii i regional'noy ekonomiki* [Actual Problems of Economic Theory and Regional Economy]. 2013. No. 1 (9). Pp. 50–54. (In Russian)
6. Sherstobitova A.A., Korneeva E.V. Modern Methods for Assessing the Investment Attractiveness of the Regions. In: *Marine Technologies: Problems and Solutions – 2018*. Collection of Works on Proceedings of Scientific and Practical Conferences of Teachers, Postgraduates and Employees of the KSMTU of 2018. Ed. by E.P. Masyutkin. Kerch, 2018. Pp. 36–52. (In Russian)
7. Rencher A.C. *Methods of Multivariate Analysis*. New York: Wiley, 2003. 738 p.
8. Ward J.H., Jr. Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. *Journal of the American Statistical Association*. 1963. Vol. 58. No. 301. Pp. 236–244.

Для цитирования:

Митрофанов Е.П., Кулагина А.Г. Инвестиционная привлекательность регионов: классификационный анализ для Приволжского федерального округа // Регионалистика. 2021. Т. 8. № 4. С. 57–64. <http://dx.doi.org/10.14530/reg.2021.4.57>

For citing:

Mitrofanov E.P., Kulagina A.G. Investment Attractiveness of Regions: Classification Analysis for the Volga Federal District. *Regionalistika* [Regionalistics]. 2021. Vol. 8. No. 4. Pp. 57–64. <http://dx.doi.org/10.14530/reg.2021.4.57> (In Russian)