

UDC 338.24.01

Comparative Estimation of Russia's Regions Investment Potential on the Base of the Multivariate Statistical Analysis *

¹Victor V. Nikitin²Artem S. Krasnov³Alexandr A. Nazarov¹⁻³Chuvash State University, Russia¹428034, Cheboksary, M. Pavlov Street, 41, 64

PhD (Physical and Mathematical), professor

E-mail: vvn22@yandex.ru

²429959, New-Cheboksary, Elnikov Avenue, 8, 25

Student

E-mail: kobzon03@mail.ru

³428027, Cheboksary, Shumilov Street, 9, 43

Teacher

E-mail: xukvagpam@yandex.ru

Abstract. The article introduces the algorithm of Russia's regions investment potential estimation, developed by means of multivariate statistical methods, determines the factors, reflecting regions investment state. The integral indicator was developed on their basis, using statistical data. The article presents regions' classification on the basis of the integral index.

Keywords: investment potential; multivariate statistical analysis; integral estimation.

Введение. На современном этапе для российской экономики актуальным является вопрос оценки сбалансированности развития регионов, так как сильные диспропорции в экономических возможностях субъектов могут породить негативные тенденции в развитии, например – сепаратизм, когда наиболее обеспеченные регионы не согласны «кормить» отстающих и желают самостоятельно распределять свои доходы. Задача правительства в этом случае сводится к справедливому и разумному выравниванию общих доходов регионов и элиминации негативных течений и настроений. Но, с другой стороны, постоянные «подачки» со стороны центра отстающим регионам ведет к их деградации, так как у них пропадает желание развиваться, а лишь создается видимость выполнения работы – «зачем напрягаться, если все равно помогут». Поэтому правильная оценка потенциала развития регионов, в частности инвестиционного, является актуальной научной проблемой. Инвестиционный потенциал, характеризует инвестиционные возможности, – это специфический индикатор региональной экономики, который позволяет выявить диспропорции в развитии отраслей хозяйства, регионов страны.

Материалы и методы. Основная цель данной работы – разработка способа оценки инвестиционного потенциала субъектов Российской Федерации с помощью многомерных статистических методов [2, 4, 7] (проведение предварительной статистической обработки данных, корреляционно-регрессионный, компонентный и кластерный анализы).

В качестве определения понятия «инвестиции» будем использовать следующее: инвестиции – денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и иной деятельности в целях получения прибыли и достижения иного полезного эффекта [1]. При этом под «инвестиционным потенциалом» будем понимать степень возможности вложения средств в активы длительного пользования, включая вложения в ценные бумаги с целью получения прибыли или иных народнохозяйственных результатов. А «инвестиционный потенциал региона» определим как: совокупная возможность собственных и привлеченных в регион экономических

* The study was financed by the Russian Foundation for Bases Research (project №11-06-00066a).

ресурсов обеспечивать при наличии благоприятного инвестиционного климата инвестиционную деятельность в целях и масштабах, определенных экономической политикой региона [5].

Обсуждение. В общем случае инвестиционный потенциал региона – это интегральный показатель от определенных результатов социально-экономической деятельности субъектов РФ. Данный показатель формируется на основе ряда факторов. Национальное рейтинговое агентство "Эксперт РА" выделяет эти факторы, оказывающих наибольшее влияние на предпочтения инвесторов [8]. Так, наиболее значимые факторы для оценки инвестиционного потенциала региона складываются из семи частных потенциалов. Каждый из них, в свою очередь, характеризуется целой группой социально-экономических показателей:

- трудовой (трудовые ресурсы и их образовательный уровень);
- инфраструктурный (экономико-географическое положение региона и его инфраструктурная обеспеченность);
- финансовый (объем налоговой базы, прибыльность предприятий региона и доходы населения);
- производственный (совокупный результат хозяйственной деятельности населения в регионе);
- инновационный (уровень развития науки и внедрения достижений научно-технического прогресса в регионе);
- потребительский (совокупная покупательная способность населения региона).
- природно-ресурсный (средневзвешенная обеспеченность балансовыми запасами основных видов природных ресурсов);

Нами было определено содержание каждого из семи частных потенциалов названия и обозначения, которых приведено в таблице 1. Состав частных потенциалов формируется на основе доступности социально-экономических показателей (по данным Росстата на 2009 год) [9] и их смысловой принадлежности к названию потенциала.

Таблица 1.

**Названия и обозначения частных потенциалов
и социально-экономических показателей**

1. Трудовой потенциал – А	
Коэффициенты демографической нагрузки	a1
Коэффициенты миграционного прироста	a2
Уровень экономической активности населения	a3
Уровень безработицы	a4
Потребность в работниках, заявленная организациями в государственные учреждения службы занятости населения	a5
2. Инфраструктурный потенциал – В	
Число автобусов общего пользования на 100 000 человек населения	b1
Густота железнодорожных путей общего пользования	b2
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием	b3
Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя	b4
Число образовательных учреждений высшего профессионального образования	b5
Численность студентов государственных и муниципальных образовательных учреждений среднего профессионального образования на 10 000 человек населения	b6
Численность студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования на 10 000 человек населения	b7
Численность врачей на 10 000 человек населения	b8
Заболеваемость на 1000 человек населения	b9

3. Финансовый потенциал – С	
Распределение действующих кредитных организаций и филиалов	c1
Валовой региональный продукт	c2
Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций	c3
Инвестиции в основной капитал на душу населения	c4
Оборот организаций по видам экономической деятельности	c5
4. Производственный потенциал – D	
Объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «строительство»	d1
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности «Обрабатывающие производства»	d2
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»	d3
Объем услуг связи, оказанных населению, в расчете на одного жителя	d4
Производство электроэнергии	d5
Объем платных услуг на душу населения	d6
Оборот розничной торговли на душу населения	d7
Продукция сельского хозяйства	d8
5. Инновационный потенциал – E	
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки	e1
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками	e2
Внутренние затраты на научные исследования и разработки	e3
Число используемых передовых производственных технологий	e4
Инновационная активность организаций	e5
Затраты на технологические инновации	e6
Объем инновационных товаров, работ, услуг	e7
Число персональных компьютеров на 100 работников	e8
6. Потребительский потенциал – F	
Потребительские расходы в среднем на душу населения	f1
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума	f2
Число собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения	f3
Потребление молока и молочных продуктов на душу населения	f4
Потребление мяса и мясопродуктов на душу населения	f5
Удельный вес расходов домашних хозяйств на оплату жилищно-коммунальных услуг	f6
Объем инновационных товаров, работ, услуг	f7
7. Природно-ресурсный потенциал – G	
Стоимость основных фондов	g1
Добыча полезных ископаемых	g2
Лесные ресурсы - общий запас древесины	g3

Стоимость основных фондов по виду сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	g4
Стоимость основных фондов по виду добыча полезных ископаемых	g5
Стоимость основных фондов по виду обрабатывающие производства	g6
Стоимость основных фондов по виду производство и распределение электроэнергии, газа и воды	g7
Улов рыбы в пресноводных водоемах	g8

Совокупность анализируемых данных представляет собой значения социально-экономических показателей семи частных потенциалов по 83 субъектам РФ. При проведении многомерного анализа использовалась система STATISTICA. При этом первоначальные статистические данные были нормированы и центрированы. Предварительный анализ статистических данных был проведен при помощи робастного оценивания по критерию Граббса, L-Критерию, E-критерию. Проверка данных на однородность показала, что наиболее выделяющимися регионами являются такие, как г. Москва, Чукотский, Ямало-Ненецкий, Ненецкий автономные округа, Тюменская область, Чеченская Республика, Республика Ингушетия, Московская область, г. Санкт-Петербург, Сахалинская область, Республика Татарстан. Принято решение оставить совокупность данных неизменной, так как для общего анализа исследование будет более адекватным с этими регионами, чем без них. Но, уже на этом этапе, стоит отметить о сильном различии выделенных регионов от общей совокупности.

Для применения метода главных компонент к выбранной совокупности необходимо провести корреляционный анализ и определить оправданность применения метода снижения признакового пространства. Были вычислены корреляционные матрицы по каждому из 7 потенциалов. Их анализ позволяет оценить степень коррелированности переменных в каждой группе. Проверка значимости корреляционных матриц проводилась по критерию «хи-квадрат» с уровнем значимости $\alpha = 0,05$. Данная проверка показала, что все матрицы значимы.

Следовательно, можно сделать вывод, что применение метода главных компонент будет оправдано. По каждому из частных потенциалов методом «каменистой осыпи» из всех возможных компонент были выделены главные. Главными компоненты называются потому, что они почти полностью отражают всю вариабельность исходных признаков. Их конкретный вид в зависимости от первоначальных признаков следующий:

$$A1 = 0,45a1 + 0,35a2 - 0,43a3 + 0,15a4 + 0,03a5;$$

$$A2 = 0,01a1 + 0,41a2 + 0,19a3 - 0,42a4 + 0,54a5;$$

$$B1 = 0,11b1 - 0,42b2 - 0,42b3 - 0,12b4 - 0,08b5 + 0,024b6 - 0,04b7 + 0,16b8 + 0,02b9;$$

$$B2 = 0,13b1 - 0,02b2 + 0,01b3 + 0,05b4 + \\ + 0,39b5 + 0,004b6 + 0,39b7 + 0,38b8 + 0,07b9;$$

$$B3 = -0,42b1 + 0,08b2 - 0,05b3 + 0,24b4 - 0,13b5 + 0,35b6 + 0,09b7 + 0,01b8 + 0,45b9;$$

$$C1 = 0,34c1 + 0,08c2 + 0,32c3 - 0,13c4 + 0,33c5;$$

$$C2 = -0,13c1 + 0,48c2 - 0,01c3 + 0,75c4 - 0,05c5;$$

$$D1 = 0,12d1 + 0,03d2 + 0,05d3 + 0,33d4 - 0,06d5 + 0,33d6 + 0,22d7 - 0,32d8;$$

$$D2 = 0,16d1 + 0,25d2 + 0,24d3 - 0,17d4 + 0,3d5 - 0,17d6 + 0,01d7 + 0,47d8;$$

$$E1 = 0,29e1 + 0,29e2 + 0,31e3 + 0,03e4 - 0,14e5 - 0,06e6 - 0,17e7 + 0,27e8;$$

$$E2 = -0,07e1 - 0,06e2 - 0,1e3 + 0,31e4 + 0,42e5 + 0,34e6 + 0,54e7 - 0,18e8;$$

$$F1 = -0,33f1 + 0,28f2 - 0,27f3 - 0,02f4 - 0,1f5 + 0,21f6 - 0,26f7;$$

$$F2 = -0,01f1 - 0,02f2 + 0,25f3 + 0,46f4 + 0,49f5 - 0,07f6 - 0,17f7;$$

$$G1 = 0,15g1 + 0,36g2 + 0,18g3 - 0,16g4 + 0,38g5 - 0,13g6 + 0,03g7 + 0,2g8;$$

$$G2 = 0,24g1 - 0,027g2 - 0,043g3 + 0,26g4 - 0,08g5 + 0,4g6 + 0,33g7 - 0,11g8.$$

Тогда полученные главные компоненты интерпретируем следующим образом:

A1 - индекс работоспособности населения

A2 - показатель обеспеченности предприятий трудовыми ресурсами

B1 - показатель густоты транспортной сети

B2 - показатель обеспеченности высококвалифицированными кадрами

B3 - индекс условий жизни и здравоохранения

- C1** - индекс финансовой деятельности организаций
C2 - доля инвестиций в основной капитал в ВРП
D1 - показатель объема услуг и розничной торговле
D2 - индекс объема производства благ
E1 - доля организаций, занимающихся научными исследованиями и разработками
E2 - индекс инновационной активности организаций
F1 - соотношение доходов и расходов населения
F2 - индекс потребления населением молочных и мясных продуктов
G1 - индекс обеспеченности природными ресурсами
G2 - показатель стоимости основных фондов

Следует обратить внимание на то, что главные компоненты независима друг от друга оценивают объект исследования по каждому частному потенциалу. Это дает возможность сформировать интегральных показателей для оценки инвестиционного потенциала региона. Для этого предварительно из полученных значений главных компонент формируем новую совокупность данных. Матрица данных по стокам будет представлена регионами, а по столбцам средними арифметическими главных компонент по каждому частному потенциалу.

Таким образом, новая совокупность данных представляет собой 7 показателей (потенциалов) по 83 субъектам РФ. В таблице 2 представлена корреляционная матрица признаков.

Таблица 2.

Корреляционная матрица признаков

	A	B	C	D	E	F	G
A	1	0,711586	-0,33352	-0,31873	-0,29150	-0,75208	-0,73177
B	0,711586	1	0,013511	-0,40086	-0,32961	-0,54079	-0,49713
C	-0,33352	0,013511	1	0,500000	0,546484	0,344900	0,104489
D	-0,31873	-0,40086	0,500000	1	0,885869	0,108395	-0,02823
E	-0,29150	-0,32961	0,546484	0,885869	1	0,228064	-0,03490
F	-0,75208	-0,54079	0,344900	0,108395	0,228064	1	0,893951
G	-0,73177	-0,49713	0,104489	-0,02823	-0,03490	0,893951	1

Как видно из матрицы между частыми потенциалами существует достаточно тесная корреляционная связь. Да данном этапе анализа выделим главные компоненты уже в этом множестве признаков. По критерию Кайзера можно выделить две главные компоненты (**Z1**, **Z2**), являющихся линейными комбинациями всех семи частных потенциалов. В совокупности они на 78,3 % описывают всю вариабельность статистических данных. Матрица факторных нагрузок для них имеет вид:

	Z1	Z2
A	-0,878921	-0,275864
B	-0,714205	-0,270669
C	0,151389	0,695441
D	0,074567	0,938267
E	0,085611	0,943866
F	0,921136	0,118077
G	0,937880	-0,127756

Данная матрица показывает, что полученные главные компоненты достаточно сильно коррелируют с исходными признаками. Взяв среднее арифметическое **Z1** и **Z2** по каждому региону, получаем единственный интегральный показатель **I**, который интерпретируем как показатель инвестиционного потенциала региона. Тогда можно записать данный показатель в виде линейной комбинации нормированных и центрированных исходных признаков следующим образом:

$$I = -0,037a_1 - 0,06a_2 + 0,019a_3 + 0,021a_4 - 0,045a_5 + 0,008b_1 + 0,016b_2 + \\ + 0,021b_3 - 0,008b_4 - 0,008b_5 - 0,027b_6 - 0,02b_7 - 0,025b_8 - 0,025b_9 + 0,014c_1 +$$

$$\begin{aligned}
&+0,038c_2+0,021c_3+0,043c_4+0,02c_5+0,023d_1+0,023d_2+0,025d_3+0,014d_4+ \\
&+0,02d_5+0,013d_6+0,019d_7+0,013d_8+0,019e_1+0,019e_2+0,018e_3+0,03e_4+ \\
&+0,024e_5+0,024e_6+0,031e_7+0,007e_8-0,023f_1+0,017f_2-0,001f_3+0,03f_4+ \\
&+0,026f_5+0,01f_6-0,029f_7+0,019g_1+0,016g_2+0,007g_3+0,005g_4+0,014g_5+ \\
&+0,013g_6+0,017g_7+0,004g_8.
\end{aligned}$$

По выведенной формуле можно вычислить значения полученных интегральных показателей для каждого региона

Таблица 3.

Состав кластеров

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Костромская область, Курская область, Липецкая область, Орловская область, Рязанская область, Смоленская область, Тамбовская область, Тверская область, Тульская область, Ярославская область, Республика Карелия, Республика Коми, Архангельская область, Ненецкий АО, Вологодская область, Калининградская область, Ленинградская область, Мурманская область, Новгородская область, Псковская область, Республика Адыгея, Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Республика Северная Осетия, Краснодарский край, Ставропольский край, Астраханская область, Волгоградская область, Ростовская область, Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Удмуртская Республика, Чувашская Республика, Пермский край, Кировская область, Оренбургская область, Пензенская область, Саратовская область, Ульяновская область, Курганская область, Свердловская область, Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО, Челябинская область, Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Хакасия, Алтайский край, Забайкальский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область, Камчатский край, Приморский край, Амурская область, Еврейская АО	Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика, Республика Тыва, Карачаево-Черкесская Республика	Московская область, г. Москва, г. Санкт-Петербург, Нижегородская область, Самарская область, Тюменская область, Томская область, Республика Саха (Якутия), Хабаровский край, Магаданская область, Сахалинская область, Чукотский автономный округ

Для определения групп схожих по интегральному показателю был использован кластерный анализ. Методы кластерного анализа позволяют разбить изучаемую совокупность объектов на группы однородных в некотором смысле объектов, называемых кластерами или классами [2]. В данной работе применялся метод К – средних с заранее заданным числом кластеров, равным трём.

Состав кластеров (таблица 3) включает исследуемые объекты по следующему смысловому признаку: кластер 1 – регионы со средним уровнем инвестиционной привлекательности, кластер 2 – регионы с низким инвестиционным потенциалом и кластер 3 – регионы с высоким потенциалом.

Результаты и заключение. В результате проведенной классификации можно сделать вывод (рис. 1), что практически 80 % субъектов Российской Федерации имеет средний уровень привлекательности для инвестиций, всего лишь 6 % имеет низкий уровень и почти 15 % имеет высокий инвестиционный потенциал.

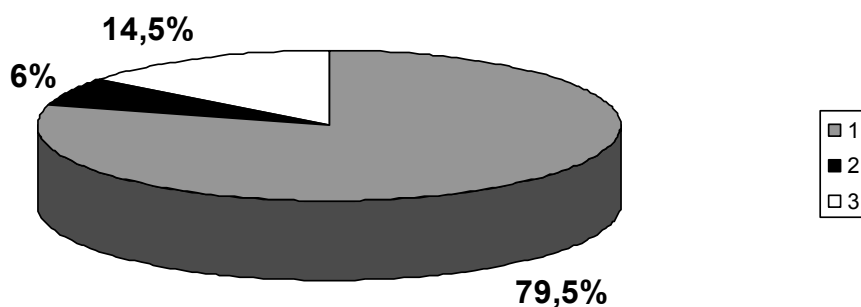


Рис. 2. Результаты классификации

Предложенный метод оценки инвестиционного потенциала регионов РФ, основанный на применении многомерных статистических методов, позволяет в общем виде получить достаточно адекватную картину инвестиционных возможностей субъектов. Основываясь на выводах об инвестиционном потенциале регионов правительство страны, органы местного самоуправления могут определять направления модернизационной политики.

Примечания:

1. Федеральный закон от 25.02.99 N 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в российской федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений».
2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: Юнити, 1998. 1005 с.
3. Гришина И.А. Инвестиционная привлекательность регионов России для частных инвесторов: новые результаты сравнительного анализа// Инвестиции в России. 2008. №4.
4. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. М.: Финансы и статистика, 2002. 352 с.
5. Зенченко С. В., Шемёткина М. А. Инвестиционный потенциал региона. Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Экономика». 2007. №6.
6. Кевеш А.Л. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2010. М., 2010. 996 с.
7. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н. Многомерный статистический анализ в экономике. М.: Юнити-Дана, 1999. 598 с.
8. <http://www.raexpert.ru> - официальный сайт национального рейтингового агентства «Эксперт».
9. <http://www.gks.ru>

УДК 338.24.01

Сравнительная оценка инвестиционного потенциала регионов РФ на основе многомерного статистического анализа

¹ Виктор Васильевич Никитин
² Артем Сергеевич Краснов
³ Александр Алексеевич Назаров

¹⁻³ Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова
¹ 428034, Чебоксары, ул. М.Павлова, 41, 64
 Кандидат физико-математических наук, профессор
 E-mail: vvv22@yandex.ru
² 429959, Новочебоксарск, Ельниковский проспект, 8, 25
 студент

E-mail: kobzon03@mail.ru

3428027, Чебоксары, ул. Шумилова, 9, 43

преподаватель

E-mail: xukvagpam@yandex.ru

Аннотация. Разработан алгоритм оценки инвестиционного потенциала регионов Российской Федерации с помощью многомерных статистических методов. Определены факторы, наиболее точно отражающие состояние инвестиционного комплекса регионов. На их основе по статистическим данным построен интегральный показатель. Проведена классификация регионов по значениям интегрального показателя.

Ключевые слова: инвестиционный потенциал; многомерный статистический анализ; интегральная оценка.