Деркаченко В.Н.
Компонентный анализ экономической безопасности регионов

*Пензенский государственный университет
 (Россия, Пенза)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-27

idsp: 000001:sr-10-04-2018-27

Аннотация

В статье рассматривается применение метода главных компонент для исследования экономической безопасности регионов. Выделены главные компоненты, которые несут важную информацию об экономической безопасности. Проведена классификация регионов по выделенным компонентам и определены однородные кластеры.

Ключевые слова: экономическая безопасность, регионы, показатели, метод главных компонент, классификация.

Обострение экономико-политических разногласий в мире вызывает необходимость государства защитить свои национальные интересы на основе развития и совершенствования системы экономической безопасности. Экономическая безопасность может рассматриваться на уровнях страны, региона, предприятия и организации. Состояние экономической безопасности регионов оценивается показателями (индикаторами) экономического развития субъекта и пороговыми значениями этих показателей. За пределами пороговых значений социально-экономическая система теряет конкурентоспособность, усиливаются негативные тенденции на рынках, что в конечном итоге влияет на экономическую безопасность страны.

Для оценки экономической безопасности регионов используется система показателей и математические методы моделирования и прогнозирования. С целью выявления регионов с различными уровнями запаса экономической безопасности в работе используется метод главных компонент. Он позволяет выделить наиболее информативные главные социально-экономические компоненты, исключить остальные показатели из анализа, что упрощает интерпретацию результатов. Кроме того, по выделенным главным компонентам можно провести классификацию регионов, тем самым выявить кластеры регионов однородных между собой и установить группы с хорошим, средним и плохим уровнем экономической безопасности. Этапы методики исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Методика оценки экономической безопасности регионов

Этапы	Наименование этапов
1	Выбор объектов исследования и показателей, сбор и предварительный анализ статистической информации
2	Выбор программных средств многомерного статистического анализа
3	Определение собственных значений главных компонент и факторных нагрузок
4	Выделение главных компонент, уменьшение количества показателей экономической безопасности и их интерпретация
5	Классификация регионов по главным компонентам и выделение групп регионов по уровню экономической безопасности
6	Анализ однородных кластеров по уровню экономической безопасности и выработка предложений

Наименование показателей и статистические данные по регионам Приволжского ФО за 2016 год [1,2] приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.

Номер и наименование показателя

Номер показателя	Наименование показателя
У1	ВРП на душу населения, тыс. руб.
У2	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет
У3	Уровень безработицы, %
У4	Среднедушевые денежные доходы, тыс. руб.
У5	Отношение доходов (У4) к величине прожиточного минимума
У6	Число преступлений на 100000 чел.
У7	Инвестиции в основной капитал на душу населения, тыс. руб.
У8	Валовой сбор зерна, тыс. тонн
У9	Оборот розничной торговли на душу населения, тыс. руб.
У10	Доля инновационной продукции от общего объема выполненных работ, %
У11	Доступность покупки жилья, лет
У12	Индекс промышленного производства к предыдущему году, %
У13	Индекс производительности труда к предыдущему году, %

Таблица 3.

Показатели экономической безопасности регионов в 2016г.

	Регион	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	У10	У11	У12	У13
1	Республика Башкортостан	330,4	71,0	5,8	28,1	4,0	160,6	88,7	332,4	197,4	8,4	9,1	102,9	101,1
2	Республика Марий Эл	234,2	70,7	6,0	18,7	2,4	105,3	39,7	214	114,5	8,2	9,1	97,0	96,8
3	Республика Мордовия	245,2	72,2	4,2	17,7	2,5	105,2	65,4	199,2	101,6	27,2	9,5	101,0	104,0
4	Республика Татарстан	499,8	73,6	3,8	32,6	4,7	124,2	165,7	410,5	206,8	19,6	6,5	103,5	100,8
5	Удмуртская Республика	356,0	70,8	5,2	23,9	3,1	172,8	56,3	542	139,2	16,3	7,3	106,8	101,4
6	Чувашская Республика	211,6	71,5	5,3	17,9	2,5	111,9	40,1	609	111,0	13,1	9,0	106,6	104,3
7	Пермский край	414,4	69,7	5,8	28,4	3,2	190,2	90,0	247	183,4	15,5	5,6	98,8	95,7
8	Кировская область	224,8	71,7	5,4	21,3	2,5	168,0	41,0	527	136,9	6,4	11,2	102,7	100,5
9	Нижегородская область	363,3	70,7	4,3	30,6	3,8	123,7	67,5	112,8	200,6	16,5	9,5	105,4	103,9
10	Оренбургская область	387,6	70,5	4,8	22,0	2,9	136,7	82,8	313,4	138,0	4,0	7,0	95,3	98,6
11	Пензенская область	251,7	72,5	4,3	21,8	2,9	916	48,3	194,4	149,5	7,7	7,8	104,5	96,1
12	Самарская область	397,9	71,0	3,4	26,8	3,1	137,6	80,1	211,9	187,0	17,7	6,5	99,1	98,8
13	Саратовская область	227,1	72,0	4,7	19,4	2,7	100,8	58,5	425,9	128,6	3,6	7,7	107,4	102,3
14	Ульяновская область	261,5	70,9	4,9	22,5	2,9	122,1	54,9	118,7	134,6	12,3	9,6	101,3	101,4
	Среднее значение	314,7	71,4		23,7	3,1		69,9		152,1				

На основе теоретических положений метода главных компонент, алгоритмов, методики и пакета прикладных программ Statistika, приведенных в работах [3-5], на первоначальном этапе исследования получены собственные значения главных компонент и вклады компонент в общую дисперсию (таблица 4). Из таблицы 4 видно, что первые две главные компоненты составляют 62,5041% (62%) вклада в общую

дисперсию. Если этот вклад превышает 60%, то для дальнейшего исследования можно использовать только две первые главные компоненты.

Таблица 4.

Вклад компоненты в общую дисперсию

Номер компоненты	Собственные значения	Вклад компоненты в общую дисперсию, %	Кумулята собственных значений	Кумулята дисперсий, %
1	5,285847	40,66036	5,28585	40,6604
2	2,839680	21,84369	8,12553	62,5041
3	1,558105	11,98542	9,68363	74,4895
4	1,225815	9,42934	10,90945	83,9188
5	0,629256	4,84043	11,53870	88,7592
6	0,536326	4,12558	12,07503	92,8848
7	0,476874	3,66826	12,55190	96,5531
8	0,289197	2,22459	12,84110	98,7777
9	0,114533	0,88102	12,95563	99,6587
10	0,030475	0,23442	12,98611	99,8931
11	0,009915	0,07627	12,99602	99,9694
12	0,003970	0,03054	12,99999	99,9999
13	0,000009	0,00007	13,00000	100,0000

Для интерпретации главных компонент используем матрицу факторных нагрузок (таблица 5).

Таблица 5.

Матрица факторных нагрузок

Показатели	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁	F ₁₂	F ₁₃
Y ₁	-0,934	0,227	-0,024	0,148	-0,025	0,091	0,005	-0,002	0,165	0,065	0,021	0,035	0,00
Y ₂	-0,177	-0,825	-0,223	-0,090	-0,044	-0,257	-0,350	-0,185	0,044	-0,01	0,028	0,004	-0,00
Y ₃	0,474	0,601	0,174	-0,412	-0,010	0,009	-0,368	0,271	-0,038	-0,01	0,013	0,017	-0,00
Y ₄	-0,916	0,163	0,267	-0,121	0,072	-0,164	0,118	0,012	0,010	-0,01	-0,05	0,011	-0,00
Y ₅	-0,913	-0,111	0,194	-0,24	0,110	-0,087	-0,056	0,154	0,024	0,081	0,017	-0,03	0,00
Y ₆	-0,304	0,688	0,439	-0,068	-0,081	0,250	-0,201	-0,349	-0,044	0,009	0,002	-0,01	-0,00
Y ₇	-0,925	-0,118	-0,136	0,017	0,102	0,096	-0,276	0,057	0,058	-0,08	-0,03	-0,01	0,001
Y ₈	-0,482	-0,513	-0,459	-0,355	0,104	0,351	0,009	-0,013	-0,172	0,042	-0,00	0,013	-0,00
Y ₉	-0,881	0,161	0,188	-0,221	0,084	-0,196	0,210	-0,026	-0,117	-0,07	0,049	0,008	0,001
Y ₁₀	-0,343	-0,269	0,379	0,770	-0,033	-0,059	-0,175	0,098	-0,163	0,025	-0,01	0,007	0,001
Y ₁₁	0,618	-0,260	0,430	-0,174	0,542	-0,154	-0,037	-0,114	0,002	0,035	-0,01	0,012	0,001
Y ₁₂	0,049	-0,575	0,497	-0,381	-0,514	-0,073	0,044	-0,001	-0,007	0,016	-0,02	0,007	0,001
Y ₁₃	0,115	-0,674	0,577	0,032	0,117	0,399	0,073	0,087	0,084	-0,04	0,023	-0,01	-0,01

Первая компонента (F₁) тесно связана с первым показателем (коэффициент корреляции равен - 0,934); с четвертым, пятым, седьмым и девятым (- 0,916; - 0,913; - 0,925; - 0,881). Исходя из исходных показателей, первая главная компонента интерпретируется как экономическое состояние. Вторая главная компонента тесно связана с ожидаемой продолжительностью жизни при рождении (-0,825). В дальнейшем

по этим главным компонентам может быть построена регрессионная модель для адекватного и качественного прогнозирования показателей.

В данной работе по первым двум главным компонентам проведена классификация регионов с целью выявления их однородности и оценки уровня экономической безопасности (рисунок 1). Из рисунка видно, что регионы образовали пять кластеров.

Рисунок 1. Классификация регионов по главным компонентам

Первый кластер – регионы (2,8,11,14); второй – (3,6,13); третий - (4 – Республика Татарстан), четвертый – (1,5,9,10,12), пятый – (7 – Пермский край.) По рисунку сразу можно определить регионы с хорошими уровнями экономической безопасности. Наиболее удаленные от начала координат регионы являются лучшими. В Республике Татарстан (4) все показатели, которые определяют первую и вторую главные компоненты имеют лучшие характеристики по сравнению со средними величинами Приволжского ФО. Этот регион по классификации (высокий, выше среднего, средний, ниже среднего, низкий) уровня экономической безопасности является высоким. Пермский край (7) также имеет показатели выше средних Приволжского ФО, однако показатель (У2), определяющий вторую компоненту, меньше среднего окружного значения. Регион относится к уровню выше среднего. Регионы кластера 4 относятся к среднему уровню, а кластера 1 – ниже среднему. Низкий уровень экономической безопасности имеют регионы кластера 2. В этих регионах показатели экономической безопасности (главная компонента 1) ниже средних значений индикаторов Приволжского ФО.

Основной вывод, вытекающий из результатов исследования, заключается в том, что руководители муниципальных и региональных органов и структур, должны вырабатывать не общие направления по повышению уровня экономической безопасности, а конкретные и результативные по переходу региона из одного кластера в другой с лучшими показателями.

Выполненные исследования с использованием метода главных компонент позволили сжать информацию до двух компонент и тем самым обеспечить

классификацию регионов и дать объективную интерпретацию экономической безопасности.

1. Российский статистический ежегодник. 2017. Стат. сб./Росстат. – Р76. М.: 2017. – 688 с.
2. Рейтинг регионов РФ по качеству жизни – 2016. – М.: «РИА Рейтинг», 2017. – 63с.
3. Многомерный статистический анализ в экономике/Под ред. В.Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2009. – 598 с.
4. Деркаченко В.Н., Зубков А.Ф. Многомерные статистические методы. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2011. – 179 с.
5. Деркаченко В.Н. Эконометрическое моделирование и прогнозирование качества жизни населения: Монография - Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад, 2013.- 156 с.

Деркаченко В.Н.

Многомерный анализ качества жизни населения регионов

*Пензенский государственный университет
(Россия, Пенза)*

doi: 10.18411/sr-10-04-2018-28

idsp: 000001:sr-10-04-2018-28

Аннотация

В статье рассматривается применение метода главных компонент для исследования качества жизни населения. Выделены главные компоненты, которые несут важную информацию о качестве жизни. Проведена классификация регионов по выделенным компонентам и определены однородные кластеры.

Ключевые слова: качество жизни, население, регионы, показатели, метод главных компонент, классификация.

Повышение качества жизни населения является важной и первостепенной задачей государства на современном этапе. Исследование качества жизни населения на региональном уровне приобретает особую актуальность. Это вызвано тем, что многие показатели качества жизни в различных регионах значительно отличаются по своим количественным характеристикам. Отдельные социально-экономические различия регионов вызваны территориальными и климатическими условиями. Но ряд диспропорций обусловлены либо ограниченностью бюджетных возможностей, либо отсутствием методик объективной оценки качества жизни.

В настоящее время существуют различные методики оценки качества жизни населения, которые, в основном, базируются на рейтинговой оценке индикаторов. Так, например, для оценки качества жизни населения регионов используется методика Рейтингового агентства «РИА Рейтинг». Она учитывает 72 показателей, которые объединены в 11 групп. Методика, базирующаяся на рейтинговой оценке, не учитывает однородность регионов и не всегда дает объективную и достоверную информацию о положении регионов по качеству жизни. Рейтинговая оценка, как правило, не учитывает расстояние между показателями. Например, число преступлений на 100000 человек населения в 2015 г. составило: Пермский край – 2269; Кировская область – 1986; Удмуртская Республика – 1947 [1]. Если проставить ранг этим регионам, то имеем: Удмуртская Республика – 1; Кировская область – 2; Пермский край – 3. То есть, ранги соответственно равны 1,2,3, но разность между показателями составила 39 и 283. Этот расчет показывает, что рейтинговые оценки по абсолютным характеристикам не учитывают «расстояние» между показателями регионов. Установить рейтинг регионов по какому-то одному признаку, не составляет труда. Однако при рассмотрении нескольких показателей, практически невозможно решить задачу объективной оценки.