

МЕТОДИКА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

УДК 338.001.36

Дмитрий Николаевич Лапаев,
д.э.н., проф., зам. директора Института экономики и управления, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Тел.: (831) 436-23-62
Эл. почта: dnlapaev@mail.ru

Евгений Сергеевич Митяков,
к.э.н., ст. преп. каф. Экономической теории и эконометрики, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Тел.: (831) 432-90-67
Эл. почта: emityakov@gmail.com

В статье предлагается методика многокритериальной оценки экономической безопасности регионов России. Неравные условия развития регионов России создают дополнительные угрозы и вызовы для экономической безопасности страны. В связи с этим весьма актуальной задачей является организация мониторинга и сравнительной оценки экономической безопасности регионов Российской Федерации. Проведение многокритериального анализа для всей совокупности регионов процедура довольно сложная и не наглядная. Поэтому в статье методика апробирована для регионов ПФО. В результате определены ранги решений задачи многокритериальной оценки.

Ключевые слова: экономическая безопасность, многокритериальная оценка, регионы Приволжского федерального округа, принцип доминирования, принцип Парето, определение эффективных альтернатив.

Dmitriy N. Lapaev,
Doctorate of Economics, Professor, Deputy Director of the Department of Economics and Management, Nizhny Novgorod State Technical University
Tel.: (831) 436-23-62
E-mail: dnlapaev@mail.ru

Evgeniy S. Mityakov,
PhD in Economics, Senior Lecturer, the Department of Economic Theory and Econometrics, Nizhny Novgorod State Technical University
Tel.: (831) 432-90-67
E-mail: emityakov@gmail.com

METHODS OF MULTICRITERION EVALUATION OF REGIONAL ECONOMIC SECURITY OF RUSSIA (CASE OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT)

The article suggests methods for multicriterion evaluation of regional economic security of Russia. Unequal development conditions of Russian regions create additional dangers and challenges for economic security of the country. Accordingly, a quite actual task is to ensure monitoring and comparative evaluation of economic security of the Russian Federation regions. Conducting a multicriterion evaluation for all regions is a complicated and unobvious procedure. Therefore the authors test the methods on the example of the Volga Federal District. As the result ranks of solution of the multicriterion evaluation tasks are determined.

Keywords: economic security, multicriterion evaluation, regions of the Volga Federal District, dominance principle, Pareto principle, determining viable alternatives.

1. Введение

В настоящее время, наряду с позитивными тенденциями в социально-экономическом развитии, страна и ее регионы часто сталкиваются с проблемами и угрозами, вероятность которых растет. К ним можно отнести высокую зависимость от мировых цен на энергоносители, значительный импорт продовольствия, высокую дифференциацию доходов населения, низкую инновационную активность предприятий, экологические проблемы и др. Неравные условия развития регионов России создают дополнительные угрозы и вызовы для экономической безопасности страны.

Сложность анализа индикаторов экономической безопасности обусловлена тем, что со временем меняются не только числовые значения взаимодействия между основными индикаторами, но и сам характер зависимостей.

В связи с этим весьма актуальной задачей является организация мониторинга и сравнительной оценки экономической безопасности регионов Российской Федерации.

2. Методика многокритериальной оценки экономической безопасности регионов

При осуществлении сравнительной оценки регионов по совокупности показателей можно использовать классические принципы оптимизации: принцип доминирования и принцип Парето [1]. Первый принцип позволяет определить единственный вариант, а второй – сформировать множество эффективных альтернатив, не доминируемых остальными.

Проведение многокритериального анализа для всей совокупности регионов процедура довольно сложная и не наглядная, поскольку анализ большого массива данных не всегда дает возможность детального исследования показателей на одном рисунке. Поэтому в статье многокритериальный анализ проведен для регионов ПФО.

Для анализа многокритериальных задач в статье предлагается методика ранжирования регионов по уровню экономической безопасности. Методика заключается в поэтапном определении альтернатив соответствующих рангов и формировании областей допустимых значений показателей. Она включает следующие действия [2].

1. Определяется исходное множество регионов: $S = \{S_i\}, i = \overline{1, I}$. Отбираются и исчисляются показатели $K = \{K_j\}, j = \overline{1, J}$ для каждой альтернативы. Задаются предпочтительные направления изменения и начальные области допустимых значений.

2. На первом этапе анализа определяются эффективные регионы по каждому показателю $S_{j_{opt1}}$. Индекс обозначает порядковый номер стадии анализа (итерации). Первой в эффективное решение войдет альтернатива $S1_{opt1}$, имеющая оптимальное значение показателя $K1$. Второй станет альтернатива $S2_{opt1}$, характеризующаяся оптимальной величиной показателя $K2$ и т.д. Завершит этап альтернатива SJ_{opt1} , имеющая оптимальное значение показателя KJ . Случаи доминирования достаточно редки, особенно при использовании многих критериев, поэтому, как правило, требуется дополнительный анализ.

3. Формируется область допустимых значений показателей на первом этапе анализа ОДЗ₁. Для этого предварительно выделяются доминируемые области относительно всех эффективных республик (краев, областей) $S_{j_{opt1}}$.

Первая доминируемая область ОД₁, полученная относительно первой по порядку эффективной альтернативы, имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} K2 < K2_{S1_{opt1}}, \\ K3 < K3_{S1_{opt1}}, \\ \dots\dots\dots, \\ \dots\dots\dots, \\ KJ < KJ_{S1_{opt1}}. \end{array} \right.$$

Вторая доминируемая область ОД21, полученная относительно второй эффективной альтернативы, определяется следующим образом:

$$\begin{cases} K1 < K1_{S2opt1}, \\ K3 < K3_{S2opt1}, \\ \dots\dots\dots, \\ \dots\dots\dots, \\ KJ < KJ_{S2opt1}. \end{cases}$$

Далее по аналогии определяются остальные доминируемые области.

Затем формируется область допустимых значений показателей посредством исключения из исходной области доминируемых областей.

4. Осуществляется проверка вариантов S_i на предмет принадлежности области допустимых значений. Альтернативы, входящие в полученную область, подлежат дополнительному анализу.

5. Снова производятся действия этапов 2–4. Единственное отличие заключается в том, что оптимальные значения показателей K_j определяются среди недоминируемых альтернатив, полученных на предыдущей итерации. Данный этап считается завершенным, когда на некоторой итерации $t = T$ внутри области ОД3 $_T$ останется менее двух альтернатив.

6. Формируется эффективное решение посредством объединения эффективных альтернатив, выявленных на всех этапах анализа:

$$M_{эф} = \{S1_t, S2_t, \dots, SJ_t\}, i = \overline{1, T}.$$

7. Осуществляется проверка эффективных регионов на предмет соответствия априорным требованиям, предъявляемым стороной, проводящей анализ. В случае выявления противоречий производится корректировка показателей и расчет повторяется.

8. Принимается решение об окончании либо продолжении процедуры ранжирования в зависимости от специфики поставленной задачи. В ряде случаев можно ограничиться формированием нескольких высших рангов, тогда как в других задачах целесообразно осуществить ранжирование в полном объеме.

9. При необходимости отбираются варианты для дальнейшего анализа посредством исключения из исходного множества альтернатив первого ранга (эффективных вариантов).

10. Среди элементов вновь полученного множества определяется

решение второго ранга по аналогии с этапами 2–7 и т.д.

11. По результатам всех этапов анализа формируется итоговое решение.

3. Апробация методики

В качестве исходных данных для проведения многокритериальной оценки выбрана система из трех индикаторов экономической безопасности региона [3]. Показатели входят в проекцию, характеризующую экономическое развитие региона: «ВРП на душу населения, тыс.руб.» ($K1$), «Годовой уровень инфляции, %» ($K2$) и «Инвестиции в основной капитал, % к ВРП» ($K3$).

Информационную базу исследования составили данные Росстата [4]. Расчеты производились исходя из данных за 2011 год.

Для удобства визуализации информации в работе каждому региону, входящему в состав ПФО присвоен номер:

- 1. Республика Башкортостан;
- 2. Республика Марий Эл;

- 3. Республика Мордовия;
- 4. Республика Татарстан;
- 5. Удмуртская Республика;
- 6. Чувашская Республика;
- 7. Пермский край;
- 8. Кировская область;
- 9. Нижегородская область;
- 10. Оренбургская область;
- 11. Пензенская область;
- 12. Самарская область;
- 13. Саратовская область;
- 14. Ульяновская область.

На рис. 1 приведен результат ранжирования регионов ПФО по первой системе показателей. В табл. 1 представлены номера регионов в порядке возрастания эффективности показателей.

Выделяем эффективные альтернативы 4 и 3, имеющие оптимальные значения показателей. Формируем доминируемые области. Первая область включает варианты 1, 2, 5–9 и 14, а вторая и третья – 2, 6, 8 и 11. Дальнейшему анализу подлежат регионы 10, 12 и 13 (табл. 2).

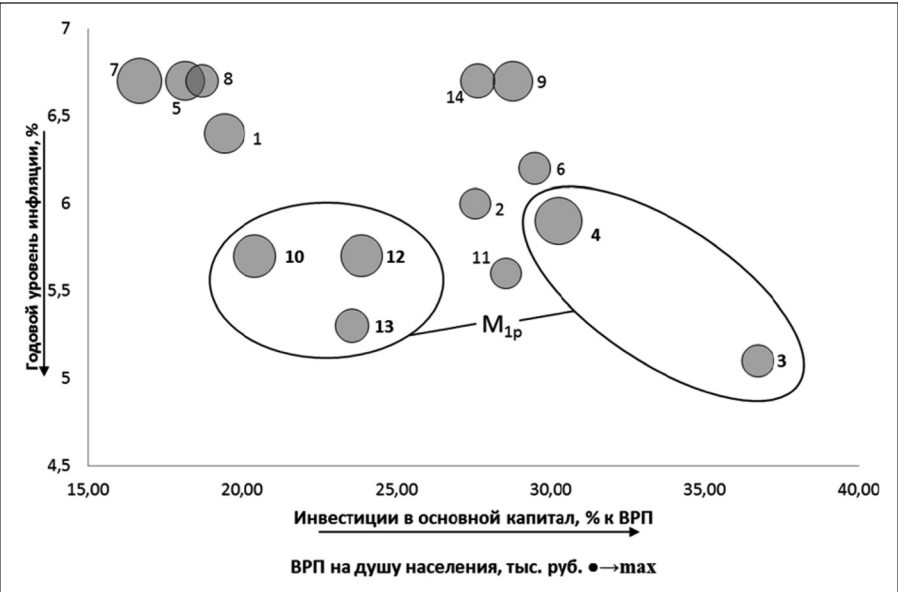


Рис. 1. Регионы первого ранга в первой системе показателей

Таблица 1

Определение эффективных регионов, этап 1

Показатели	Регионы Приволжского федерального округа в порядке возрастания эффективности индикаторов													
	2	11	6	8	3	13	14	5	9	1	12	10	7	4
K1	2	11	6	8	3	13	14	5	9	1	12	10	7	4
K2	8	14	5	9	7	1	6	2	4	12	10	11	13	3
K3	7	5	8	1	10	13	12	2	14	11	9	6	4	3

Таблица 2

Определение эффективных регионов, этап 2

Показатели	Регионы Приволжского федерального округа в порядке возрастания эффективности индикаторов		
	13	12	10
K1	13	12	10
K2	12	10	13
K3	10	13	12

Таблица 3

Определение регионов второго ранга, этап 1

Показатели	Регионы Приволжского федерального округа в порядке возрастания эффективности индикаторов								
<i>K1</i>	2	11	6	8	14	5	9	1	7
<i>K2</i>	8	14	5	9	7	1	6	2	11
<i>K3</i>	7	5	8	1	2	14	11	9	6

Таблица 4

Определение регионов второго ранга, этап 2

Показатели	Регионы Приволжского федерального округа в порядке возрастания эффективности индикаторов				
<i>K1</i>	8	14	5	9	1
<i>K2</i>	8	14	5	9	1
<i>K3</i>	5	8	1	14	9

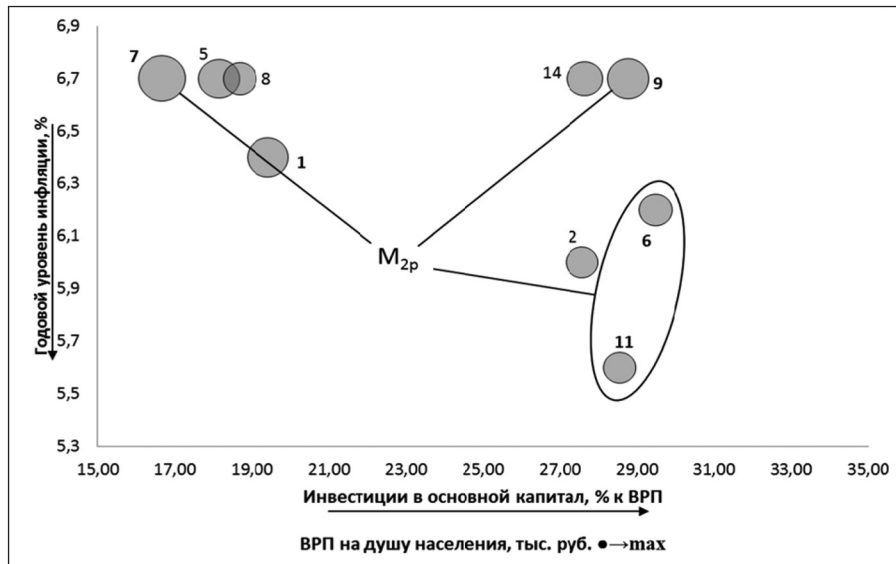


Рис. 2. Регионы второго ранга в первой системе показателей

Таблица 5

Определение регионов третьего ранга, этап 1

Показатели	Регионы Приволжского федерального округа в порядке возрастания эффективности индикаторов			
<i>K1</i>	2	8	14	5
<i>K2</i>	8	14	5	2
<i>K3</i>	5	8	2	14

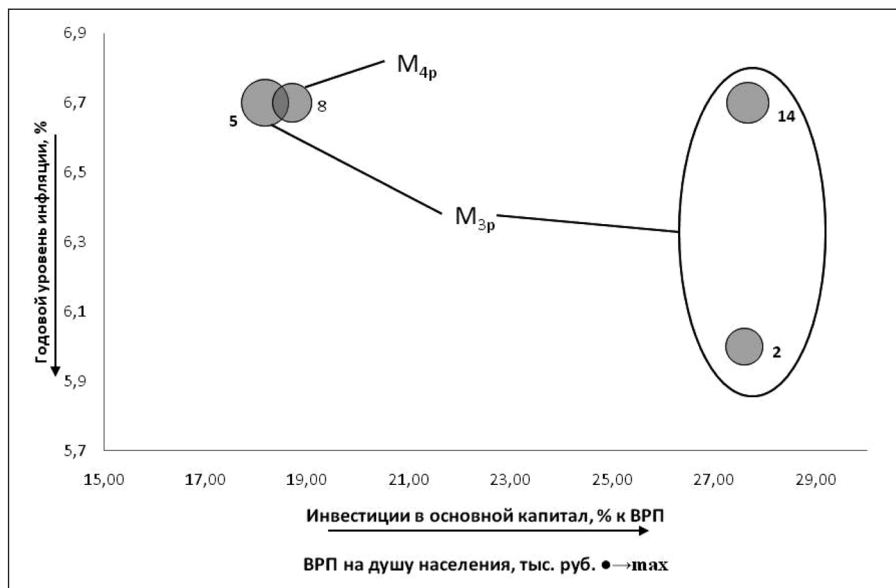


Рис. 3. Регионы третьего и четвертого рангов в первой системе показателей

Альтернативы несравнимы. Тогда множество первого ранга примет вид – $M_{1p} = \{3, 4, 10, 12, 13\}$ (Мордовия, Татарстан, Оренбургская, Самарская и Саратовская области).

Переходим ко второму рангу. Необходимо сопоставить регионы 1, 2, 5–9, 11 и 14 (табл. 3).

Выделяем альтернативы второго ранга 7, 11 и 6, характеризующие оптимальными величинами показателей. Формируем доминируемые области. Первая и третья области не содержат альтернатив, а вторая – включает вариант 2. Дальнейшему анализу подлежат регионы 1, 5, 8, 9 и 14 (табл. 4).

На втором этапе выделяем альтернативы второго ранга 1 и 9. Формируем доминируемые области. Первая и вторая области включают варианты 5 и 8, а третья – 5, 8 и 14. Множество второго ранга примет вид – $M_{2p} = \{1, 6, 7, 9, 11\}$ (Башкортостан, Чувашия, Пермский край, Нижегородская и Пензенская области).

На втором этапе выделяем альтернативы второго ранга 1 и 9. Формируем доминируемые области. Первая и вторая области включают варианты 5 и 8, а третья – 5, 8 и 14. Множество второго ранга примет вид – $M_{2p} = \{1, 6, 7, 9, 11\}$ (Башкортостан, Чувашия, Пермский край, Нижегородская и Пензенская области).

Переходим к третьему рангу. Дальнейшему анализу подлежат регионы 2, 5, 8 и 14 (табл. 5).

Выделяем альтернативы третьего ранга 5, 2 и 14. Формируем доминируемые области. Первая и вторая области не содержат альтернатив, а третья – включает вариант 8.

Тогда множество третьего ранга примет вид – $M_{3p} = \{2, 5, 14\}$ (Марий Эл, Удмуртия, Ульяновская область). Альтернатива 8 (Кировская область) составит заключительный четвертый ранг.

4. Заключение

В результате апробации методики определено четыре ранга решений: первый и второй ранги представлены пятью регионами, третий – тремя, а последний – одним.

Таким образом, в результате проведенного исследования проанализирована вся совокупность регионов ПФО. Выявлены регионы лидеры и аутсайдеры по предложенной системе индикаторов. Данная методика может быть использована для исследования уровней экономической безопасности и соответствующего позиционирования регионов.

Литература

1. Подиновский, В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. – М.: Наука, 1982.

2. Лапаев, Д.Н. Многокритериальная оценка экономического состояния хозяйствующих субъектов: монография / Д.Н. Лапаев. – Н.Новгород, 2008. – 314 с.

3. Сенчагов В.К. Митяков С.Н. Индикаторы устойчивого развития регионов Российской Федерации // Тез. докл. XVII междунауч.-практ.

тич. конф. «Проблемы устойчивости функционирования стран и регионов в условиях кризисов и катастроф современной цивилизации». – М., 2012. С. 17-19.

4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru>.

References

1. Podinovskii, V Pareto-optimal solutions of multi tasks / V. Podinovskii, VD Noghin. – Moscow: Nauka, 1982.

2. Lapaev, D Multi-criteria evaluation of the economic state of economic entities: monograph / DN Lapaev. – Nizhny Novgorod, 2008. – 314.

3. Senchagov, V Mityakov, S Indicators for sustainable development of the regions of the Russian Federation // Proc. Reports. XVII IU. Scientific-Practical. Conf. “The problems of sustainability of the countries and regions in crises and disasters of modern civilization.” – M., 2012. S. 17-19.

4. The official site of the Federal Service of State Statistics. URL: <http://www.gks.ru>.