

**Формирование пространства показателей для анализа динамики уровня  
экономической безопасности регионов Российской Федерации  
за период 2014–2017 год**

**Юдинцев А.Ю.**, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики в экономике, государственном и муниципальном управлении, Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

**Трошкина Г.Н.**, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной информатики в экономике, государственном и муниципальном управлении, Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

**Аннотация.** Работа посвящена проблеме формирования пространства показателей уровня экономической безопасности регионов Российской Федерации за период с 2014 по 2017 год для исследования ее динамики. Исходное множество из 28 показателей посредством факторного анализа было сведено к семимерному факторному пространству. Была проанализирована структура полученных факторов, построены регрессионные модели, выполнена интерпретация полученных факторов.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, социально-экономическое развитие регионов, межрегиональная дифференциация, кластерный анализ, факторный анализ, многомерный статистический анализ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта  
№ 18-010-00135

**Developing indicators to analyze dynamics of economical security levels of  
regions of the Russian Federation for 2014-2017 period**

**Yudintsev A.Yu.**, Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Assoc. Prof.  
Department of applied informatics in economics, state and municipal management of

Altai State University, Barnaul, Russia

**Troshkina G.N.**, Candidate of Engineering Sciences, Assoc. Prof. Department of applied informatics in economics, state and municipal management of Altai State University, Barnaul, Russia

**Annotation.** The article is devoted to the formation of space indicators the level of economic security of Russian regions for the period 2014 to 2017, to study its dynamics. The initial set of 28 indicators was reduced to a seven-dimensional factor space by means of factor analysis. The structure of the obtained factors was analyzed, regression models were constructed, and the interpretation of the obtained factors was performed.

**Keywords:** economic security, regional socio-economic development, socio-economic disparities in regional development, interregional differentiation, cluster analysis, factor analysis, multidimensional statistical analysis.

The work was supported by Russian Foundation for Basic Research (RFBR) in framework of the scientific project № 18-010-00135

## **Введение**

Проблеме оценки уровня развития экономической безопасности регионов Российской Федерации посвящено достаточно большое количество исследований, значительная часть которых основана на применении моделей, использующих системы макроэкономических показателей [1-2]. Непосредственное использование подобных многопараметрических моделей сопряжено с определенными сложностями и плохо применимо в качестве основания для принятия управленческих решений. Так, например, непосредственное применение модели Карпова-Кораблевой [2] к регионам Российской Федерации приводит к выводу, что ни один регион не соответствует критериям экономической безопасности, декларированным в данной модели. Также, подобные модели не позволяют оценить уровень развития

экономической безопасности, проследить динамику уровня экономической безопасности отдельного региона Российской Федерации, федерального округа или страны в целом. В работах [3-4] была предложена методика использования статистических методов многомерного анализа данных [5-8] для оценки состояния развития экономической безопасности регионов Российской Федерации, степени схожести регионов по уровню развития экономической безопасности.

Данная работа посвящена проблеме формирования пространства показателей уровня экономической безопасности регионов Российской Федерации за период 2014-2017 год методами многомерного анализа данных для исследования динамики уровня экономической безопасности. Рассматривается система показателей макроэкономической модели экономической безопасности Карпова и Кораблевой из 28 показателей за период 2014-2017 год. Стоимостные показатели на разные годы указанного периода были сведены к ценам базового периода при помощи дефлятора валового внутреннего продукта, в качестве базового периода был выбран 2014 год. Исходное множество показателей посредством факторного анализа было сведено к семимерному факторному пространству. Была проанализирована структура полученных факторов, построены регрессионные модели для каждого фактора, определяющие характер зависимости исходных показателей, входящих в соответствующий фактор, выполнена интерпретация полученных факторов. Сформированное факторное пространство может быть использовано для отображения траекторий регионов, динамики степени схожести регионов по уровню развития экономической безопасности, динамики уровня экономической безопасности округов и Российской Федерации в целом.

### **Основная часть**

Для анализа динамики состояния экономической безопасности регионов Российской Федерации за период с 2014 по 2017 год был выбран следующий набор социально-экономических показателей:

- ВРП на душу населения ( $V_1$ );

- Объем промышленного производства на душу населения ( $V_2$ ) – объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по трем видам экономической деятельности всего, деленный на среднегодовую численность населения;

- Продукция сельского хозяйства на душу населения ( $V_3$ ) – отношение объема продукции сельского хозяйства в тыс. руб. к среднегодовой численности населения;

- Доля обрабатывающих производств в объеме отгруженных товаров собственного производства и услуг ( $V_4$ ) – отношение объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по виду экономической деятельности «Обрабатывающие производства» к объему отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по трем видам экономической деятельности, всего в процентах;

- Степень износа основных фондов ( $V_5$ );

- Оборот розничной торговли на душу населения ( $V_6$ );

- Объем платных услуг на душу населения ( $V_7$ );

- Объем инновационных товаров, работ, услуг в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг ( $V_8$ );

- Индекс потребительских цен ( $V_9$ );

- Энергоемкость ВРП ( $V_{10}$ );

- Потребление электроэнергии (потреблено всего крупными, средними и малыми организациями) ( $V_{11}$ );

- Динамика среднегодовой численности населения ( $V_{12}$ ) – отношение среднегодовой численности населения в текущем году к среднегодовой численности населения в прошлом году, в процентах;

- Коэффициент естественного прироста населения на 1000 человек населения ( $V_{13}$ );

- Коэффициент миграционного прироста на 10 000 человек населения

( $V_{14}$ );

- Ожидаемая продолжительность жизни при рождении ( $V_{15}$ );
- Уровень безработицы ( $V_{16}$ );
- Реальные доходы населения ( $V_{17}$ );
- Среднедушевые денежные доходы населения (в месяц) ( $V_{18}$ );
- Коэффициент фондов ( $V_{19}$ );
- Отношение среднедушевых денежных доходов населения к величине

прожиточного минимума ( $V_{20}$ );

- Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (от общей численности населения) ( $V_{21}$ );

- Общая площадь жилых помещений, приходящаяся на одного жителя ( $V_{22}$ );

- Число преступлений на 100 тыс. человек населения ( $V_{23}$ );

- Инвестиции в основной капитал, % к ВРП ( $V_{24}$ ) – отношение величины инвестиций в основной капитал к ВРП, в процентах;

- Доля иностранных инвестиций в общем объеме инвестиций в основной капитал ( $V_{25}$ ) – отношение поступления прямых иностранных инвестиций к инвестициям в основной капитал, в процентах;

- Удельный вес убыточных организаций ( $V_{26}$ );

- Дефицит консолидированного регионального бюджета ( $V_{27}$ );

- Доходы консолидированного регионального бюджета, % к ВРП ( $V_{28}$ ) – отношение доходов консолидированного бюджета субъекта РФ, к ВРП, в процентах.

Источниками данных послужили: Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) и официальный портал Федеральной службы государственной статистики.

Из общего перечня регионов Российской Федерации были исключены город Севастополь и Республика Крым, так как для этих субъектов отсутствовали показатели за 2014 год. Таким образом, в итоговую выборку

вошло 80 регионов. Для преобразования значений стоимостных показателей к ценам базового периода был использован дефлятор валового внутреннего продукта, в качестве базового периода был выбран 2014 год. Значения дефлятора ВВП, полученные с портала Федеральной службы государственной статистики, представлены в табл. 1.

Таблица 1

<b>Дефлятор валового внутреннего продукта</b>				
<b>Год</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
процент к предыдущему году	107,5	107,6	103,2	105,4

Процедура приведения выполнялась для стоимостных показателей, измеряемых в рублях:  $V_1, V_2, V_3, V_6, V_7, V_{18}$ .

В расчетах использовалась следующая формула приведения стоимостных показателей к базовому периоду:

$$V_n^m = V_n / (d_m * \dots * d_n), \quad (1)$$

где  $V_n^m$  – значение стоимостного показателя за  $n$  год, приведенное к ценам  $m$  года;

$V_n$  – значение показателя за  $n$  год;

$d_n$  – дефлятор периода  $n$  в виде десятичной дроби;

$n$  – текущий период;

$m$  – базовый период.

Затем для корректности сравнения и проведения последующего факторного и кластерного анализа данные подверглись стандартизации:

$$X_i = \frac{V_i - \bar{V}}{S}, \quad (2)$$

где  $V_i$  – исходные значения;

$X_i$  – стандартизованные переменные;

$\bar{V}$  – выборочное среднее;

$S$  – выборочное среднее квадратическое отклонение.

Получившаяся после подготовки выборка включает 320 наблюдений: 80 регионов за 4 года, где для каждого наблюдения определены значения по 28

измерениям в стандартизированном виде.

Экономическая, социальная и финансовая группы индикаторов отражают представление экспертов о сущности показателей. К показателям можно применить факторный анализ, так как многие индикаторы являются зависимыми друг от друга, что сократит размерность изучаемой выборки. Факторный анализ позволит перейти к новой размерности, состоящей из меньшего количества переменных (факторов), каждый из которых представляет линейные комбинации исходных показателей модели.

Получаемые в результате факторного анализа новые переменные после содержательной интерпретации сформируют пространство статистически линейно независимых показателей, отражающих состояние экономической безопасности регионов.

При проведении статистического факторного анализа предварительно стандартизованных исходных данных, с вращением по алгоритму Varimax, исходный набор переменных преобразовался к множеству из семи факторов – обобщенных индикаторов. Факторные нагрузки приведены в табл. 2 (жирным выделены величины нагрузок со значениями больше 0,7).

Таблица 2

### Факторные нагрузки

	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$	$f_6$	$f_7$
$X_1$	<b>0,817629</b>	0,048201	-0,176519	-0,032804	-0,079535	0,339127	-0,022732
$X_2$	<b>0,760386</b>	-0,302519	0,153075	0,121711	0,055732	0,334579	0,027510
$X_3$	<b>0,912491</b>	-0,077573	-0,004759	0,016657	-0,044381	0,029983	0,122630
$X_4$	0,351555	-0,026975	0,251207	-0,038331	-0,029908	0,656828	0,175166
$X_5$	-0,320947	-0,355315	0,147864	0,258142	0,000360	-0,041641	-0,493875
$X_6$	-0,325750	-0,600029	0,520415	0,156177	-0,054044	0,001991	0,173267
$X_7$	-0,076135	0,005539	0,035081	-0,432071	<b>0,761328</b>	0,015375	0,022086
$X_8$	0,205659	-0,332642	0,274139	0,368346	0,142456	-0,053188	0,225193
$X_9$	0,252786	0,001355	0,070192	0,015173	-0,003152	<b>0,876049</b>	0,122205
$X_{10}$	-0,001107	0,036345	-0,081780	0,133019	<b>0,857419</b>	-0,009836	-0,066916
$X_{11}$	-0,489944	0,010669	-0,342494	0,228449	0,267577	0,228673	0,309373
$X_{12}$	0,469164	-0,028711	-0,006597	0,086024	0,008317	0,069559	0,538798
$X_{13}$	-0,105467	0,528719	0,070747	-0,398406	0,158322	-0,509891	0,061358
$X_{14}$	0,107291	0,315668	-0,055741	0,193987	0,217651	-0,095551	-0,579666
$X_{15}$	0,105524	0,117918	-0,347057	-0,573825	0,108397	-0,286910	-0,047971
$X_{16}$	0,071400	0,522988	0,693441	-0,110900	0,104445	0,179369	0,164144
$X_{17}$	0,037539	-0,108190	<b>0,746276</b>	-0,126305	0,131018	0,177209	0,254133

	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$	$f_6$	$f_7$
$X_{18}$	0,570111	0,081918	0,075132	0,516770	0,203068	0,410790	-0,109274
$X_{19}$	0,077641	<b>0,915153</b>	0,074283	0,077460	0,039259	0,063360	-0,081298
$X_{20}$	0,098405	<b>-0,836248</b>	-0,090779	0,119488	-0,117199	-0,028556	-0,101245
$X_{21}$	-0,060404	0,110163	<b>0,764923</b>	0,059745	-0,280390	0,076634	-0,257189
$X_{22}$	0,505964	-0,035932	0,065798	0,152156	0,105988	0,641269	-0,282259
$X_{23}$	0,138467	0,027776	-0,126393	<b>0,824122</b>	-0,092983	-0,014889	-0,099338
$X_{24}$	<b>0,938126</b>	-0,039955	-0,091884	0,085810	-0,009304	0,127896	0,043144
$X_{25}$	-0,351663	<b>0,805589</b>	0,024431	0,097524	-0,117203	-0,170758	-0,057229
$X_{26}$	-0,442629	0,620293	-0,271569	0,011466	-0,294589	-0,158273	0,020890
$X_{27}$	0,115314	0,087552	-0,676008	-0,115228	0,006443	0,105442	0,406566
$X_{28}$	0,142629	-0,330293	-0,271569	0,193987	-0,092983	-0,081298	0,010669

Факторные нагрузки показывают, насколько исходные показатели коррелируют со всеми факторами.

Факторные коэффициенты, входящие в линейные комбинации базовых показателей, используемые для расчета факторов, приведены в табл. 3 (жирным шрифтом выделены значения коэффициентов больше 0,1).

Таблица 3

### Факторные коэффициенты

	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	$f_5$	$f_6$	$f_7$
$X_1$	<b>0,161</b>	0,028	-0,074	-0,082	-0,075	0,073	-0,074
$X_2$	<b>0,146</b>	-0,051	0,043	0,006	0,023	0,010	-0,012
$X_3$	<b>0,247</b>	0,003	0,026	0,008	-0,031	<b>-0,171</b>	0,067
$X_4$	-0,023	0,016	0,041	-0,095	-0,048	<b>0,285</b>	0,052
$X_5$	-0,079	-0,101	0,024	0,060	0,020	0,031	<b>-0,302</b>
$X_6$	-0,091	<b>-0,142</b>	<b>0,173</b>	0,082	-0,002	-0,033	<b>0,147</b>
$X_7$	-0,026	-0,026	0,022	<b>-0,188</b>	<b>0,404</b>	0,043	-0,039
$X_8$	0,062	-0,051	<b>0,118</b>	<b>0,244</b>	<b>0,120</b>	<b>-0,186</b>	<b>0,217</b>
$X_9$	-0,098	0,023	-0,050	<b>-0,100</b>	-0,043	<b>0,449</b>	-0,003
$X_{10}$	-0,007	0,011	-0,014	<b>0,133</b>	<b>0,499</b>	-0,052	-0,013
$X_{11}$	-0,201	0,014	<b>-0,144</b>	<b>0,169</b>	<b>0,161</b>	<b>0,187</b>	<b>0,227</b>
$X_{12}$	<b>0,108</b>	0,026	0,025	<b>0,117</b>	0,012	<b>-0,117</b>	<b>0,374</b>
$X_{13}$	0,083	<b>0,111</b>	0,085	<b>-0,101</b>	0,088	<b>-0,239</b>	0,058
$X_{14}$	0,058	0,074	-0,018	0,068	<b>0,132</b>	-0,047	<b>-0,354</b>
$X_{15}$	0,082	-0,012	-0,093	-0,282	0,025	-0,072	<b>-0,102</b>
$X_{16}$	0,015	<b>0,153</b>	<b>0,250</b>	-0,023	0,056	0,024	<b>0,124</b>
$X_{17}$	-0,006	-0,012	<b>0,262</b>	-0,052	0,075	0,007	<b>0,165</b>
$X_{18}$	0,080	0,065	0,007	<b>0,234</b>	<b>0,129</b>	0,054	-0,038
$X_{19}$	0,030	<b>0,248</b>	0,036	0,079	0,022	0,022	-0,017
$X_{20}$	0,015	<b>-0,218</b>	-0,046	-0,002	-0,058	-0,038	-0,085
$X_{21}$	0,000	0,037	<b>0,253</b>	-0,027	<b>-0,149</b>	0,013	<b>-0,149</b>
$X_{22}$	0,022	0,008	-0,033	-0,048	0,033	<b>0,277</b>	<b>-0,244</b>



$X_{23}$	0,033	0,053	-0,041	<b>0,450</b>	0,004	<b>-0,126</b>	0,053
$X_{24}$	<b>0,234</b>	0,015	-0,015	0,025	-0,014	<b>-0,113</b>	0,011
$X_{25}$	-0,048	<b>0,209</b>	0,024	<b>0,113</b>	-0,051	-0,028	0,025
$X_{26}$	-0,088	<b>0,152</b>	-0,090	0,050	<b>-0,163</b>	0,037	0,046
$X_{27}$	-0,013	0,023	<b>-0,234</b>	-0,016	-0,018	0,084	<b>0,231</b>
$X_{28}$	0,008	-0,002	0,073	0,063	0,013	0,95	-0,046

Если пренебречь факторными коэффициентами со значениями меньшими 0,1, то можно дать оценку зависимости изменения показателей, входящих в факторные значения. При планировании мероприятий, влияющих на состояние экономической безопасности региона необходимо учитывать зависимости между показателями, входящими в соответствующий фактор.

Фактор  $f_1$  описывается линейной зависимостью (3):

$$f_1 = 0,161 \cdot X_1 + 0,146 \cdot X_2 + 0,247 \cdot X_3 + 0,108 \cdot X_{12} + 0,234 \cdot X_{24}. \quad (3)$$

Этот фактор прямо пропорционален увеличению ВРП, объему промышленного производства, продукции сельского хозяйства на душу населения, а также, динамике среднегодовой численности населения и инвестициям в основной капитал. Увеличение значений данного фактора явно оказывает положительный эффект на уровень экономической безопасности региона. Его можно назвать фактором общего развития.

Фактор  $f_2$ , описывается уравнением (4):

$$f_2 = -0,142 \cdot X_6 + 0,111 \cdot X_{13} + 0,153 \cdot X_{16} + 0,248 \cdot X_{19} - 0,218 \cdot X_{20} + 0,209 \cdot X_{25} + 0,152 \cdot X_{26}. \quad (4)$$

Данный фактор прямо пропорционален таким, имеющим явно негативный характер, показателям, как рост уровня безработицы, увеличению удельного веса убыточных организаций. С другой стороны, рост этого фактора соответствует уменьшению оборота розничной торговли, среднедушевых доходов населения. Рост уровня безработицы может повлечь увеличение разницы между средними уровнями денежных доходов 10% населения с самыми высокими доходами и 10% населения с самыми низкими доходами, т.е. рост коэффициента фондов, который увеличивает значение фактора. В свою очередь, причиной повышения уровня безработицы может быть рост естественного прироста. Ввиду описанных

здесь показателей, рост которых несет отрицательный эффект для социально-экономической сферы субъекта, можно предположить, что рост значения фактора носит негативный характер для экономической безопасности регионов.

Фактор  $f_3$  описан формулой (5):

$$f_3 = 0,118 \cdot X_3 + 0,132 \cdot X_{12} + 0,261 \cdot X_{13} + 0,197 \cdot X_{16} + 0,153 \cdot X_{21} - 0,227 \cdot X_{22}. \quad (5)$$

Третий фактор можно интерпретировать как уровень аграрности региона, поскольку его рост прямо пропорционален значению производимой продукции сельского хозяйства, росту численности населения, уровню безработицы и численности населения с доходами ниже прожиточного минимума. Увеличение продукции сельского хозяйства может быть обусловлено ростом населения, так как становится больше граждан, занимающихся в этой отрасли. В свою очередь растущая безработица может не являться негативным показателем, поскольку не редки случаи неофициального трудоустройства, а в сельскохозяйственных регионах достаточно распространено ведение подсобных хозяйств. На значение фактора негативный эффект оказывает рост площади жилых помещений. Если высказанные предположения по интерпретации состава фактора верны, то можно говорить о его положительном вкладе в экономическую безопасность региона.

Фактор  $f_4$  описывается уравнением, сформированным из факторных коэффициентов в формуле (6):

$$f_4 = -0,188 \cdot X_7 + 0,244 \cdot X_8 - 0,1 \cdot X_9 + 0,133 \cdot X_{10} + 0,169 \cdot X_{11} + 0,117 \cdot X_{12} - 0,101 \cdot X_{13} + 0,234 \cdot X_{18} + 0,45 \cdot X_{23} + 0,113 \cdot X_{25}. \quad (6)$$

Рост инновационного производства приводит к некоторому увеличению энергопотребления, такой причиной может быть роботизация производства, кроме того инновационное производство усложняет процессы на предприятиях и может оказать влияние на рост доходов населения. В свою очередь на инновационное производство могут оказывать эффект иностранные инвестиции. Коэффициент естественного прироста оказывает негативный эффект в отличие от роста среднегодовой численности населения, что говорит о притоке

мигрантов в регион, которые могут увеличивать число преступлений в регионе. Снижение индекса потребительских цен может происходить из-за роста инновационных товаров, которые предполагают оптимизацию и удешевление производства. Ввиду перечисленных предположений о причинно-следственных связях между показателями, входящими в фактор, нельзя сделать однозначного заключения о его влиянии на экономическую безопасность региона.

Фактор  $f_5$  описывается формулой(7):

$$f_5 = 0,404 \cdot X_7 + 0,12 \cdot X_8 + 0,499 \cdot X_{10} + 0,161 \cdot X_{11} + 0,132 \cdot X_{14} + 0,129 \cdot X_{18} - 0,149 \cdot X_{21} - 0,163 \cdot X_{26}. \quad (7)$$

Значение фактора прямо пропорционально зависит от значений  $X_7, X_8, X_{10}, X_{11}, X_{14}, X_{18}$ , но испытывает негативный эффект от увеличения значений показателей  $X_{21}, X_{26}$ . Как и в предыдущем факторе видна зависимость между увеличением количества оказываемых услуг и инновационного производства и ростом энергопотребления, также рост потребляемых товаров и услуг соответствует сокращению роста количества убыточных организаций. Причиной положительного изменения объема потребляемых услуг и товаров могут быть увеличивающиеся доходы населения, что позволяет сделать предположение о положительном влиянии роста этого фактора на экономическую безопасность региона.

Фактор  $f_6$  описывается уравнением (8):

$$f_6 = -0,171 \cdot X_3 + 0,285 \cdot X_4 - 0,186 \cdot X_8 + 0,449 \cdot X_9 + 0,187 \cdot X_{11} - 0,117 \cdot X_{12} - 0,239 \cdot X_{13} + 0,277 \cdot X_{22} - 0,126 \cdot X_{23} - 0,113 \cdot X_{24}. \quad (8)$$

Значение данного фактора прямо пропорционально росту доли обрабатывающих производств, росту цен, потреблению электроэнергии и площадям жилых помещений. Уменьшает значение фактора  $f_6$  рост таких показателей как продукция сельского хозяйства, объем инновационных товаров, численность населения, число преступлений и инвестиции. Поскольку значение фактора будет увеличивать показатели, имеющие негативное влияние на социально-экономическую сферу государства, можно предположить, что увеличение значения фактора оказывает отрицательный эффект на

экономическую безопасность. Для этого фактора можно предположить следующие причинно-следственные связи между его составляющими: рост численности населения повлечет увеличение потребления электроэнергии и сельскохозяйственной продукции, что уменьшит ее количество на душу населения; инвестиции в основной капитал могут стимулировать обрабатывающие производства и производство инновационных товаров, которые уменьшат индекс потребительски цен; сокращение роста цен может замедлить рост преступности в регионе.

Зависимости показателей, входящих в фактор  $f_7$ , могут быть описаны формулой (9):

$$f_7 = -0,302 \cdot X_5 + 0,147 \cdot X_6 + 0,217 \cdot X_8 + 0,227 \cdot X_{11} + 0,374 \cdot X_{12} - 0,354 \cdot X_{14} - 0,102 \cdot X_{15} + 0,124 \cdot X_{16} + 0,165 \cdot X_{17} - 0,149 \cdot X_{21} - 0,244 \cdot X_{22} + 0,231 \cdot X_{27} \quad (9)$$

Для увеличения значения фактора  $f_7$  необходимо уменьшить значения показателей: степень износа основных фондов; коэффициент миграционного прироста на 10 000 человек населения; ожидаемая продолжительность жизни при рождении; общая площадь жилых помещений, приходящаяся на одного жителя, и/или увеличить: оборот розничной торговли на душу населения; объем инновационных товаров, работ, услуг в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг; потребление электроэнергии (потреблено всего крупными, средними и малыми организациями); динамика среднегодовой численности населения; уровень безработицы; реальные доходы населения; дефицит консолидированного регионального бюджета. Оценить вклад фактора, как положительный или отрицательный, в общее значение экономической безопасности непросто, так как на его рост или уменьшение влияют социально-экономические показатели разного рода.

После перехода в факторное пространство  $\{f_1, f_2, \dots, f_7\}$  уровень экономической безопасности каждого региона за отдельный год можно определить точкой в семимерном пространстве. С другой стороны, линейные зависимости исходных переменных, формирующих факторы, позволяют при

помощи множественной регрессии сформировать семь дополнительных линейных соотношений для этих исходных переменных – индикаторов экономической безопасности, представленных, в формулах (10)-(16). Такие линейные соотношения в совокупности с условиями на пороговые значения могут быть представлены как эконометрическая модель экономической безопасности регионов Российской Федерации за период 2014-2017 год:

$$-X_1 + 0,4796 \cdot X_2 - 0,2124 \cdot X_3 - 0,1156 \cdot X_{12} + 0,1736 \cdot X_{24} = 0; \quad (10)$$

$$-X_6 - 0,0907 \cdot X_{13} - 0,2893 \cdot X_{16} + 0,3989 \cdot X_{19} + 0,1609 \cdot X_{20} + 0,1972 \cdot X_{25} - 0,0149 \cdot X_{26} = 0; \quad (11)$$

$$-X_3 + 0,1428 \cdot X_{12} - 0,3104 \cdot X_{13} + 0,0639 \cdot X_{16} + 0,1505 \cdot X_{21} + 0,2282 \cdot X_{22} = 0; \quad (12)$$

$$-X_7 + 0,0533 \cdot X_8 - 0,0461 \cdot X_9 - 0,1005 \cdot X_{10} + 0,0143 \cdot X_{11} + 0,0179 \cdot X_{12} - 0,0497 \cdot X_{13} + 0,8436 \cdot X_{18} + 0,0867 \cdot X_{23} + 0,0036 \cdot X_{25} = 0; \quad (13)$$

$$-X_7 + 0,0541 \cdot X_8 - 0,0892 \cdot X_{10} + 0,022 \cdot X_{11} - 0,0092 \cdot X_{14} + 0,8593 \cdot X_{18} - 0,0024 \cdot X_{21} - 0,0021 \cdot X_{26} = 0; \quad (14)$$

$$-X_3 + 0,0777 \cdot X_4 - 0,0123 \cdot X_8 - 0,0813 \cdot X_9 - 0,1461 \cdot X_{11} + 0,0381 \cdot X_{12} - 0,3437 \cdot X_{13} - 0,011 \cdot X_{22} - 0,2722 \cdot X_{23} + 0,2353 \cdot X_{24} = 0; \quad (15)$$

$$-X_5 - 0,2858 \cdot X_6 + 0,0598 \cdot X_8 + 0,4315 \cdot X_{11} - 0,4856 \cdot X_{12} + 0,1404 \cdot X_{14} + 0,0456 \cdot X_{15} - 0,1531 \cdot X_{16} + 0,0533 \cdot X_{17} + 0,0082 \cdot X_{21} + 0,017 \cdot X_{22} - 0,0122 \cdot X_{27} = 0. \quad (16)$$

### **Заключение**

Сформированные факторные значения за 2014 – 2017 год могут быть использованы для исследования экономической безопасности регионов Российской Федерации вместо исходных 28 показателей. Состав факторов, коэффициенты линейных соотношений статистически зависимых параметров также могут в дальнейшем использоваться в процессе мониторинга состояния экономической безопасности.

### **Библиографический список**

1. Сенчагов В.К., Иванов Е.А. Структура механизма современного мониторинга экономической безопасности России. – Москва, 2015. – URL: [https://inecon.org/docs/Senchagov\\_Ivanov.pdf](https://inecon.org/docs/Senchagov_Ivanov.pdf) (дата обращения: 08.09.2019).

2. Кораблева А.А. Индикаторы экономической безопасности региона / А.А. Кораблева, В.В. Карпов // Вестник СИБИТа. – 2017. – №3 (23). – С. 36-42.

3. Юдинцев А.Ю. Об одной модели оценки уровня экономической безопасности регионов Российской Федерации на 2016 год / А.Ю. Юдинцев, Г.Н. Трошкина // Актуальные проблемы прикладной информатики в образовании, экономике, государственном и муниципальном управлении: Сборник трудов международной научной конференции. – Вып. IV. – Барнаул: издательство Алтайского государственного университета, 2018. – С. 155-164.

4. Юдинцев А.Ю. Анализ экономической безопасности регионов Российской Федерации методами многомерного анализа данных на 2016 год / А.Ю. Юдинцев, Г.Н. Трошкина // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018. – № 9. – URL: <http://uecs.ru/marketing/item/5096--2016-> (дата обращения: 08.09.2019).

5. Псарев В.И. Исследование социально-экономических различий субъектов сибирского федерального округа методом кластерного анализа / В.И. Псарев, А.Ю. Юдинцев, Г.Н. Трошкина // Известия Алтайского государственного университета. – 2015. – № 2-1 (86). – С. 128-134.

6. Псарев В.И. Исследование различий социально-экономического развития субъектов российской федерации методами многомерного анализа данных / В.И. Псарев, Г.Н. Трошкина, А.Ю. Юдинцев, С.А. Останин // В сборнике: Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования. Сборник научных статей международной конференции. Алтайский государственный университет, 2015. – С. 864-873.

7. Псарев В.И. Исследование различий социально-экономического развития субъектов сибирского федерального округа методами многомерного анализа данных / В.И. Псарев, А.Ю. Юдинцев, Г.Н. Трошкина, Д.И. Попов // Экономическое развитие региона: управление, инновации, подготовка кадров

Материалы II Международного экономического форума под редакцией С.Н. Бочарова. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2015. – С. 196-201.

8. Юдинцев А.Ю. Исследование различий социально-экономического развития субъектов Российской Федерации методами многомерного анализа данных на 2017 год / А.Ю. Юдинцев, Г.Н. Трошкина // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018. – № 6. – URL: [http://uecs.ru/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=4958:2017-](http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4958:2017-) (дата обращения: 08.09.2019).

### References

1. Senchagov V.K., Ivanov E.A. The structure of the economic mechanism of modern security monitoring Russian. – М.: Institute of Economics RAS, 2015. – URL: [https://inecon.org/docs/Senchagov\\_Ivanov.pdf](https://inecon.org/docs/Senchagov_Ivanov.pdf) (Accessed 08 Sep. 2019).

2. Korableva A.A. Indicators of economic security of the region / A.A. Korableva, V.V. Karpov // Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies. – 2017. – № 3 (23). – pp. 36-42.

3. Yudintsev A.Yu. About one model of assessment of level of economic security of regions of the Russian Federation for 2016 / A.Yu. Yudintsev, G.N. Troshkina // Modern Problems of Applied Informatics in Education, Economy, the Public and Municipal Administration. Release of IV. – Barnaul, ASU, 2018. – pp. 155-164.

4. Yudintsev A.Yu. The study of economic security of constituent entities of the Russian Federation by methods of multivariate data analysis for 2016 // A.Yu. Yudintsev, G.N. Troshkina // Management of economic systems: scientific electronic journal. – 2018. – № 9. – URL: <http://uecs.ru/marketing/item/5096--2016-> (accessed 08.09.2019).

5. Psarev V.I. The Research of Socio-Economic Differences of the Siberian Federal District by a Cluster Analysis Method / V.I. Psarev, A.Yu. Yudintsev, G.N. Troshkina // The News of Altai State University. – 2015. – Т. 1. – № 2 (86) – pp. 128-134.

6. Psarev V.I. Investigation of differences in socio-economic development of constituent entities of the Russian Federation by methods of multidimensional data analysis / V.I. Psarev, A.Yu. Yudintsev, G.N. Troshkina, S.A. Ostanin // Lomonosov's Readings in Altai: Fundamental Problems of Science and Education. Barnaul, 20-24 Oktober, 2015. – Barnaul: ASU, 2015. – pp. 864-873.

7. Psarev V.I. Research of distinctions of social and economic development of subjects of Siberian Federal district by methods of the multidimensional analysis of data / V.I. Psarev, A.Yu. Yudintsev, G.N. Troshkina, D.I. Popov // Economic development of the region: management, innovations, training. – Barnaul: ASU, 2015 – pp. 196-201.

8. Yudintsev A.Yu. The study of differences in socio-economic development of constituent entities of the Russian Federation by methods of multivariate data analysis for 2017 / A.Yu. Yudintsev, G.N. Troshkina // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018. – № 6. – URL: [http://uecs.ru/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=4958:-2017-](http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4958:-2017-) (дата обращения: 08.09.2019).