

УДК 332.14
JEL F52

Методика и инструментарий оценки безопасности на национальном и региональном уровнях

КАЗАНЦЕВ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ,

д-р экон. наук, профессор, главный научный сотрудник Института экономики, Российская академия наук, Москва, Россия
kzn-sv@yandex.ru

Аннотация. В 2015 г. принята Стратегия национальной безопасности Российской Федерации, в 2016 г. — Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. В декабре 2016 г. Д.А. Медведев дал поручение правительству РФ разработать доктрину энергетической безопасности страны. В 2017 г. президент РФ утвердил Стратегию экономической безопасности Российской Федерации до 2030 г. Есть еще Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. На очереди вопрос о стратегии кибернетической безопасности России и т.д. Естественно, встает вопрос о способе оценки уровней разных видов безопасности — национальной, экономической, демографической, продовольственной, экологической, кибернетической, энергетической, транспортной и т.д. В статье предлагается структура методики и рассматриваются способы оценки безопасности. Последние были проверены в практических расчетах. По мнению автора, все рассмотренные подходы могут применяться для оценки уровней экономической безопасности страны и субъектов Российской Федерации. Их сравнение позволило выделить основные этапы проведения оценки: определение набора исходных показателей, их квантификация, нормирование, расчет обобщающих индикаторов для групп нормированных показателей, субъектов Российской Федерации и страны в целом.

Ключевые слова: безопасность; защищенность; оценка уровня безопасности; обобщающий (интегральный) индикатор; субъект Российской Федерации.

Procedure and Tools for Assessing Security at the National and Regional Levels

KAZANTSEV S.V.,

Doctor of Economics, Professor, chief research fellow of the Institute of Economics of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
kzn-sv@yandex.ru

Abstract. The Strategy of the Russian Federation national security was accepted in 2015, the Doctrine of information security of the Russian Federation — in 2016. In December 2016, Prime Minister Dmitry Medvedev instructed the Russian government to work out a Doctrine of energy security of the country. In 2017, the President Vladimir Putin proved the Strategy of economic security of the Russian Federation until 2030. We also have a Food security Doctrine of the Russian Federation, a cyber security strategy of Russia is to be developed too, etc. Naturally, the question arises about the method that may be used for estimation the levels of different types of security — national, economic, demographic, food, ecological, cyber, energy, transport security, etc. A structure of the methodology and method of security assessment are considered in this paper. The later were tested in practical calculations. The author concludes, that all considered approaches can be used for estimation the levels of economic security of the country and the subjects of the Russian Federation. Their comparison



allowed to identify the main stages of the assessment. They are: determination of a set of initial indicators, their quantification, normalization, calculation of the generalizing indicators for groups of normalized indicators, the subjects of the Russian Federation, and the country as a whole.

Keywords: security; protection; assessment of the level of security; generalized (integral) indicator; subjects of the Russian Federation.

Методика оценки безопасности

Оценкой уровня безопасности объекта мы называем определение меры близости фактического состояния этого объекта к состоянию его полной защищенности. Защищенностью объекта я называю ситуацию, позволяющую лишить источник угрозы возможности полностью или частично ухудшать ситуацию на объекте (группе объектов) [1]. В данной статье слово «объект» используется как общее название того, что защищают, чья безопасность оценивается. Такими объектами в статье выступают страна и ее регионы.

Методика — это документ, предлагающий алгоритм действий (совокупность приемов, операций и последовательность их применения), пригодный для достижения установленной цели или поставленной задачи. В ее основе лежит способ достижения цели и (или) решения задачи. Методика, как представляется, должна удовлетворять следующим требованиям: быть научно обоснованной и реализуемой, содержать строгие, конкретные и ясные положения, давать возможность проверять результаты ее применения. Основные принципы разработки методики: построение на основе работающего и отлаженного алгоритма, проверка работоспособности и результативности.

Думается, что в методике оценки безопасности целесообразно иметь следующие разделы.

1. Введение, в котором указаны цели и задачи методики, ее правовая основа и объект, безопасность которого оценивается.

2. Основные понятия (состояние, оценка состояния, угроза, опасность, защищенность, безопасность).

3. Инструментарий оценки, включающий характеристику используемых показателей (перечень, кем составляется, кто утверждает, сроки разработки и обновления, точность); способы квантификации качественных показателей; принятые обозначения; математический инструментарий расчетов.

4. Информационно-статистическая база.

5. Исполнители (участники) и ответственные за проведение оценки.

6. Порядок и сроки проведения оценки.

7. Заключительные положения (кто утверждает, срок действия методики, порядок ее изменения и дополнения).

Результатом оценки должны стать:

- выявленные тенденции изменения состояния безопасности объекта в установленный отрезок времени. Такими тенденциями могут оказаться: укрепление, стабильность (неизменность, нахождение в установленных границах), ослабление, цикличность [переход от укрепления и (или) стабильности к ослаблению и обратно] уровней безопасности и защищенности;

- характеристика достигнутого состояния безопасности объекта (уровня защищенности страны, ее граждан, регионов, секторов экономики и т.д.) и тенденций его изменения;

- выводы о результативности мер по укреплению безопасности;

- рекомендации по укреплению безопасности объекта.

Результаты оценки могут стать основанием для прогноза дальнейшего изменения состояния безопасности объекта, уровня его защищенности. По мере необходимости методику следует уточнять, совершенствовать и даже заменять новой.

Простой способ нормирования показателей

Оценка уровня безопасности соотносит целевое состояние объекта с фактическим и может служить мерой выполнения поставленных целей (задач). При проведении оценки следует определить набор используемых (исходных) показателей, квантифицировать и нормировать их, задать целевое состояние объекта или критерии, отделяющие безопасное состояние от опасного. Необходимо также разработать способ обобщения (сведения к одному индикатору) нормированных показателей. Обсудим две из этих процедур: нормирование показателей и их сведение к обобщающему индикатору (понятия «показатель» и «индикатор» в данной статье используются как синонимы).

Объекты, как правило, характеризуют с помощью не одного, а нескольких показателей, отража-



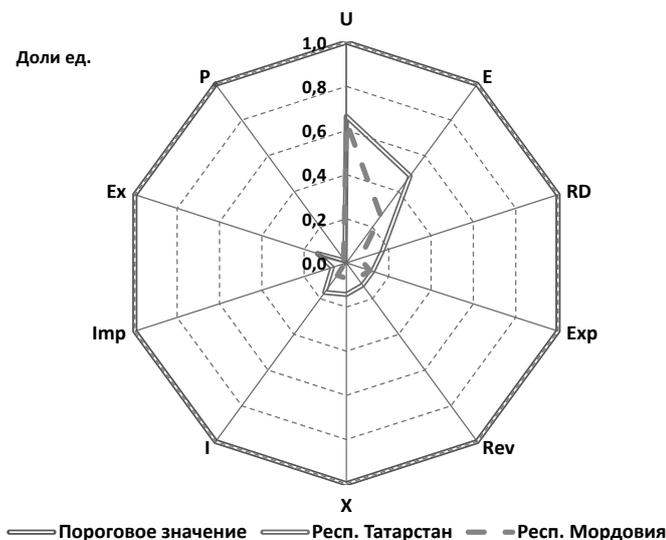


Рис. 1. Пример представления результатов при простом нормировании по пороговому значению в виде лепестковой диаграммы: Республики Татарстан и Мордовия

Источник: рассчитано по [3].

Примечание: *U* – среднегодовая численность занятых в экономике в расчете на 1000 человек населения субъекта РФ; *E* – среднедушевые денежные доходы населения, руб. в месяц на человека; *RD* – численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в расчете на 1000 человек населения субъекта РФ; *Exp* – расходы консолидированного бюджета, тыс. руб. на человека; *Rev* – доходы консолидированного бюджета, тыс. руб. на человека; *X* – валовой региональный продукт, тыс. руб. на человека; *I* – объем инвестиций в основной капитал, тыс. руб. на одного занятого в экономике; *Imp* – объем импорта, руб. на человека; *Ex* – объем экспорта, руб. на человека; *P* – выбросы загрязняющих веществ из стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха, кг на человека. Эти обозначения используются на всех рисунках.

ющих его разные свойства, существенные с точки зрения его использования. Разные показатели обычно имеют различные единицы измерения. Для сведения множества (группы) показателей к одному обобщающему индикатору необходимо привести их к одинаковым единицам измерения. Такое приведение называют нормированием (отметим, что это лишь одно из возможных толкований термина «нормирование»). Кроме того, для аналитических и практических целей желательно и удобно работать с показателями, количественные значения которых находятся в фиксированном интервале.

Простым и распространенным способом нормирования является следующий. Пусть есть *j* видов показателей объекта *i* в момент (или отрезок) времени *t*: $a(i, j, t)$, где $i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, 3, \dots, T$. Каждый такой показатель делят на некоторое число $b(i, j, t)$, имеющее ту же размерность, что и сам показатель:

$$u(i, j, t) = a(i, j, t) / b(i, j, t) \text{ для всех } i, j, t. \quad (1)$$

В качестве делителя обычно принимают одно из $a(i, j, t)$ – минимальное, среднее арифметическое, максимальное и т.д. В расчетах уровней защищенности или безопасности объектов в качестве норми-

рующего принято брать так называемое пороговое значение показателя. Пороговыми называют предельные величины, нахождение в границах которых является безопасным. В этом случае нормируемую величину $u(i, j, t)$ рассчитывают по формулам

$$u(i, j, t) = a(i, j, t) / p(i, j, t), \quad (2)$$

если безопасной считается ситуация, при которой фактическое значение показателя $a(i, j, t)$ оказывается не ниже пороговой величины $p(i, j, t)$, и

$$u(i, j, t) = p(i, j, t) / a(i, j, t), \quad (3)$$

если безопасной считается ситуация, при которой фактическое значение показателя $a_{i,j}(t)$ будет не выше пороговой величины $p(i, j, t)$. Такой способ нормирования использован, например, в работе Д.В. Гордиенко [2].

Величина рассчитанного таким образом показателя $u(i, j, t)$ меняется в интервале от 0 до 1.

Достоинствами данного способа нормирования выступают ясность и простота расчетов, возможность наглядного представления. Примеры графического представления результатов простого способа нормирования показаны на рис. 1–3.



Рис. 2. Пример представления результатов при простом нормировании по пороговому значению в виде гистограммы: Новосибирская область

Если единицу на рис. 1 принять за 100%, представленные области будут показывать процент защищенности объекта, оцененный по рассматриваемым показателям.

Недостаток рассматриваемого способа нормирования состоит в том, что он не работает при пороговых значениях, равных нулю. Существование таких пороговых величин нельзя исключать. Ими могут быть, например, нулевое сальдо бюджета, нулевой сальдированный финансовый результат, нулевой уровень загрязнения окружающей среды, преступности и т.д. Кроме того, применение обсуждаемого способа нормирования предполагает, что: а) для каждого показателя существует только одно пороговое значение — верхнее или нижнее; б) все исходные показатели имеют одинаковые знаки, т.е. все они положительны или отрицательны. Оба предположения не всегда справедливы.

Нормирование на величину расхождения лучшего и худшего значения показателей

В этом способе нормирования вместо понятия пороговой величины как границы, отделяющей опасное состояние от безопасного, используются показатели целевого состояния объекта, к достижению которого следует стремиться. При представлении результатов расчетов в виде лепестковой диаграммы целевое состояние выступает либо как центр диаграммы (как «яблочко» в мишени для стрельбы), в который надо попасть, либо как верхняя граница, к которой следует стремиться.

Для нормирования показателей предложено следующее выражение:

$$u(i, j, t) = [X(i, j, t) - a(i, j, t)] / [X(i, j, t) - x(i, j, t)]. \quad (4)$$

Здесь $j = 1, 2, \dots, m$ — индекс показателя; $i = 1, 2, \dots, n$ — индекс объекта; $t \geq 0$ — индекс отрезков времени; $a(i, j, t)$ — значение параметра j объекта i в отрезок времени t ; $X(i, j, t)$ — параметр, задающий гипотетически лучшую защищенность объекта i по параметру j в отрезок времени t ; $x(i, j, t)$ — показатель, задающий худшую из существующих в отрезок времени t защищенность объекта i по параметру j , т.е. худшее с точки зрения безопасности значение параметра $a(i, j, t)$; $u(i, j, t)$ — значение нормированного параметра $a(i, j, t)$.

Значение $u(i, j, t)$ находится в закрытом интервале $[0, 1]$. Близость к нулю означает большую защищенность объекта, а приближение к единице — его большую незащищенность.

Достоинство такого способа нормирования состоит в простоте содержательной интерпретации и выполнения расчетов, возможности вычисления при любом значении исходных параметров, понятная визуализация результатов расчетов (рис. 3–4).

Если единицу на рис. 3–4 принять за 100%, представленные на этих рисунках области будут показывать процент незащищенности объекта, оцененный по рассматриваемым показателям. Чем эта зона меньше, тем лучше.

Исходные показатели можно также нормировать так, что наилучшему состоянию будет соответствовать нормированное значение, равное единице:

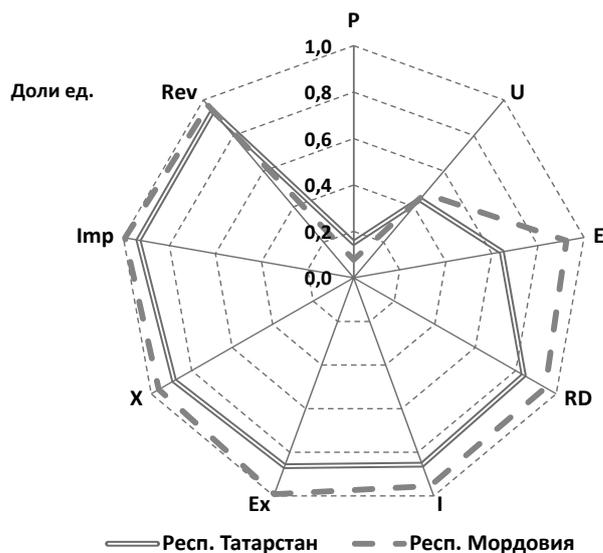


Рис. 3. Пример представления результатов при нормировании по принципу удаления от лучшего значения, равного нулю: Республики Татарстан и Мордовия

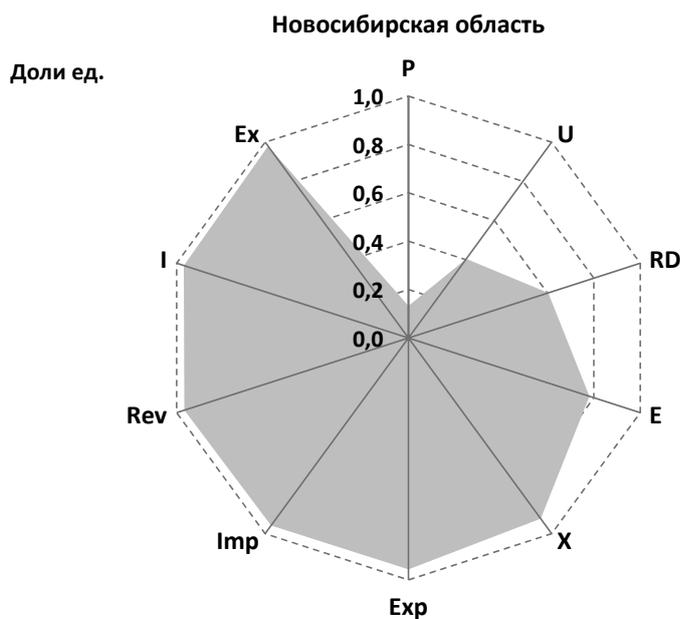


Рис. 4. Пример представления результатов при нормировании по принципу удаления от лучшего значения, равного нулю: Новосибирская область

$$u1(i, j, t) = [a(i, j, t) - x(i, j, t)] / [X(i, j, t) - x(i, j, t)]. \quad (5)$$

Значение $u1(i, j, t)$ по-прежнему находится в интервале $[0, 1]$, при этом объект тем больше защищен, чем ближе значение нормированного параметра к единице. Близость же к нулю означает меньшую защищенность объекта (рис. 5). Площади представленных на рис. 5 фигур можно рассматривать как меру защищенности объекта, оцененную по рассматриваемым показателям:

чем эти площади больше, тем лучше, тем больше степень защищенности объекта. Расширение площади фигуры во времени означает укрепление безопасности объекта, а ее уменьшение — ослабление безопасности.

Расчет обобщающего индикатора

Есть два наиболее распространенных способа расчета индикатора, обобщающего значения всех или группы нормированных показателей: определять

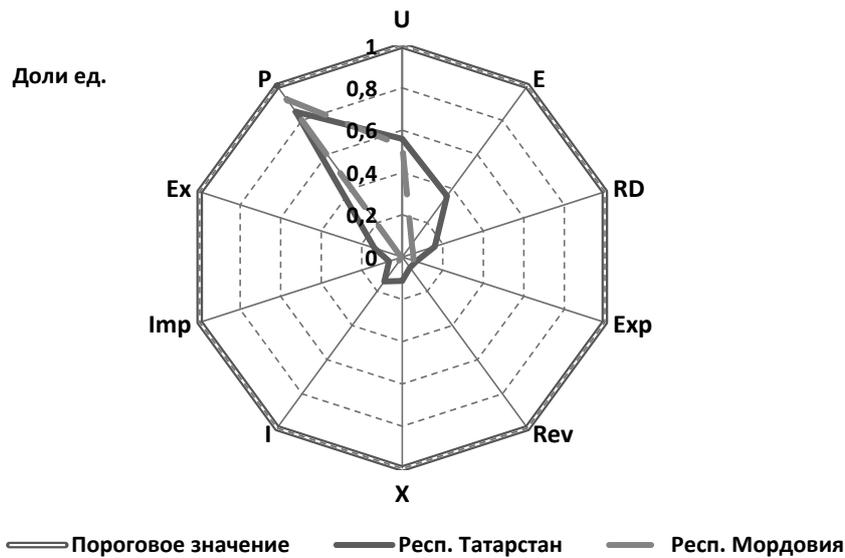


Рис. 5. Представление результатов при нормировании по принципу удаления от лучшего значения, равного единице: Республики Татарстан и Мордовия

Таблица

Пример расчета уровней безопасности объектов $Z(i, t)$ и $Z1(i, t)$ при известных уровнях их защищенности $Y2(i, t)$ и $Y3(i, t)$ и вероятностях реализации угроз $p(i, t)$

Субъект РФ	Вероятность реализации угроз	Уровень защищенности		Уровень безопасности	
		$Y2(i, t) = Y3(i, t)$	$Z(i, t)$	$Z1(i, t)$	
Республика Татарстан	0,7	2,495	1,747	3,564	
Республика Мордовия	0,2	2,760	0,552	13,800	
Новосибирская область	0,5	2,584	1,292	5,167	

его как произведение либо как сумму нормированных показателей:

$$Y(i, t) = \prod_j c(i, j, t) \cdot u(i, j, t); \quad (6)$$

$$Y1(i, t) = \sum_j c(i, j, t) u(i, j, t), \quad (7)$$

где $c(i, j, t)$ — взвешивающие коэффициенты; $c(i, j, t)$ в интервале $[0, 1]$, для всех i, j, t ; и $\sum_j c(i, j, t) = 1$. Бывает, что $\sum_j c(i, j, t) u(i, j, t)$ делят на число показателей n [4].

Неудобство применения этих способов расчета состоит в неопределенности по крайней мере одной из границ изменения обобщающего показателя. Кроме того, $Y(i, t)$ обращается в ноль, если хотя бы один из нормированных показателей $u(i, j, t)$ равен нулю.

Полагаю, что в качестве обобщающего индикатора может выступать взвешенная евклидова метрика, по-

казывающая удаленность фактического состояния от гипотетически лучшего (такой способ представления обобщающего показателя был предложен автором в 2008 г.):

$$Y2(i, t) = [\sum_j \{c(i, j, t) \cdot u(i, j, t)^2\}]^{0,5} \quad (7)$$

при нормировании по формуле (4), или

$$Y3(i, t) = [\sum_j \{[1 - c(i, j, t) \cdot u(i, j, t)]^2\}]^{0,5} \quad (8)$$

при нормировании по формуле (5).

Легко показать, что метрики $Y2(i, t)$ и $Y3(i, t)$ равны между собой для всех i и меняются в интервале от 0 до \sqrt{n} .

Чем ближе значение метрики к нулю, тем в большей безопасности находится объект. Наличие пределов, в которых заключено значение обобщающего

индикатора, позволяет разделять интервал его изменения на зоны или уровни безопасности или защищенности. Например, на красную, оранжевую, желтую и зеленую. Число таких зон может быть разным.

Достоинствами предложенного способа расчета обобщающего индикатора по формулам (7), (8) являются ясность и простота содержания, легкость вычисления, наличие фиксированных границ вариации индикатора, возможность наглядного представления результатов (лепестковая диаграмма, гистограмма, диаграмма с областями). Кроме того, можно рассчитывать относительную значимость («вклад») каждого показателя в близость метрики к ее наилучшему значению [1, 5]. Предложенный инструментарий позволяет вести расчеты при задании для объекта двусторонних границ его защищенности или безопасности.

Специально отметим, что до сих пор исследователи не учли, что кроме взвешивающих коэффициентов, показывающих относительную значимость (важность) группы показателей или объектов, есть еще вероятности осуществления угроз, нависших над объектом. При расчете обобщающего индикатора предлагаю учитывать их следующим образом:

$$Z(i, t) = Y2(i, t) \cdot p(i, t), \quad (9)$$

$$Z1(i, t) = Y3(i, t) / p(i, t), \quad (10)$$

где $p(i, t)$ — вероятность реализации в отрезок времени t угроз объекту i ; $p(i, t)$ в интервале $(0, 1]$, $Z(i, t)$ и $Z1(i, t)$ можно толковать как уровни безопасности объекта i в отрезок времени t . Пример их расчета показан в *таблице*.

В соответствии со способом расчета показателей защищенности $Y2(i, t)$ и $Y3(i, t)$ уровень безопасности объекта выше при меньшем значении $Z(i, t)$ и при большей величине $Z1(i, t)$.

Общее правило корректировки обобщающих индикаторов на показатель вероятности реализации угроз следующее. Если обобщающий индикатор построен по принципу «чем больше его величина, тем выше уровень защищенности», при расчете показателя безопасности его следует делить на значение вероятности выполнения угроз; а индикатор, построенный по принципу «чем меньше его величина, тем выше защищенность», — умножать на показатель вероятности реализации угроз.

Литература

1. Казанцев С.В. Защищенность экономики регионов России. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014.
2. Гордиенко Д.В. Обеспечение экономической безопасности государства в условиях кризиса: учеб. пособие. М.: «Дело» РАНХиГС, 2001.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 10.01.2017).
4. Третьяков Д.В. Организационно-методический инструментарий обеспечения экономической безопасности региона: дис. ... канд. экон. наук. Тамбов, 2012.
5. Казанцев С.В. Оценка взаимного положения регионов // Регион: экономика и социология. 2008. № 2. С. 151–174.

References

1. Kazantsev S.V. Protection of economy of Russia's regions [Zashishchennost' ekonomiki regionov Rossii]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS, 2014 (in Russian).
2. Gordienko D.V. Ensuring economic security of the state in crisis conditions: tutorial [Obespechenie ehkonomicheskoy bezopasnosti gosudarstva v usloviyakh krizisa: ucheb. posobie]. Moscow, «Delo» Russian Academy of national economy and public administration, 2001 (in Russian).
3. The Regions of Russia. Socio-economic indicators [Regiony Rossii. Sotsial'no-ehkonomicheskie pokazateli]. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (Accessed 10 January 2017).
4. Tret'yakov D.V. Organizational-methodical tools for maintenance an economic security of the region [Organizatsionno-metodicheskij instrumentarij obespecheniya ehko-nomicheskoy bezopasnosti regiona]. Cand. dis. (jekon). Tambov, 2012 (in Russian).
5. Kazantsev, S.V. Comparative assessment of regional economies [Otsenka vzaimnogo polozheniya regionov]. *Region: jekonomika i sociologija — Region: Economics and Sociology*, 2008, no. 2, pp. 151–174 (in Russian).