

УДК 311.1

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА, АЛГОРИТМЫ ОЦЕНКИ, АПРОБАЦИЯ<sup>1</sup>**

**М.С. Хван, Д.С. Лишко**

Новосибирский государственный университет  
экономики и управления «НИНХ»  
E-mail:hvan2013@ngs.ru

В статье освещены основные подходы к определению термина «экологическая безопасность»; сформулировано рабочее определение. Представлена система показателей, состоящая из блоков: негативное/благоприятное влияние человеческой деятельности на состояние окружающей среды; производственная деятельность, оказывающая воздействие на экологическую безопасность; внедрение организациями экологических инноваций. Разработан авторский подход к оценке уровня экологической безопасности социально-экономических систем. Представлены и сопоставлены в динамике результаты группировки субъектов Российской Федерации за 2012–2014 гг.

*Ключевые слова:* экологическая безопасность, социально-экономическая система, система показателей, корреляционный анализ, комбинационная группировка.

## **METHODS OF ENVIRONMENTAL SAFETY ASSESSMENT OF SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS: DATABASE, ALGORITHM OF ASSESSMENT, TESTING**

**M.S. Khvan, D.S. Lishko**

Novosibirsk State University of Economics and Management  
E-mail: hvan2013@ngs.ru

The article describes the main approaches to the definition of «environmental safety»; was formulated a working definition. The system of indicators was generated, it consists of the blocks: negative/positive impact of human activity on the environment; industrial activity, having an impact on the environmental safety; implementation by organizations the environmental innovation. Author's approach was developed to the environmental safety assessment of the social and economic systems. Results of groups of the Russian Federation subjects are presented and compared the dynamics for 2012–2014 years.

*Keywords:* environmental safety, social and economic system, a system of indicators, correlation analysis, the combination group.

Начиная с XX в. ученые, международные и отечественные организации, такие как Комиссия ООН, ЮНЕСКО, Совет Европы, Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе, Организация экономического сотрудничества и развития, Черноморское экономическое сотрудничество,

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-36-00331 «Экономико-математическое моделирование уровня экологической безопасности социально-экономических систем».

Всемирный банк, Европейский банк реконструкции и развития, Глобальный экологический фонд, Институт устойчивого производства, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Центр экологической безопасности Российской академии наук и др., решают актуальные вопросы экологической безопасности, обсуждают теорию и методологию ведения системных исследований по проблемам природопользования и охраны окружающей среды.

Кроме того, в Российской Федерации разработана обширная нормативно-правовая база, направленная на обеспечение экологической безопасности как России в целом, так и ее регионов. Примерами являются: указ Президента РФ «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития», «Концепция последовательного перехода России к устойчивому развитию», «Концепция национальной безопасности Российской Федерации», «Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», распоряжение Президента РФ «Экологическая доктрина Российской Федерации», «Концепция экологической безопасности» Минприроды РФ, проект «Концепция по взаимодействию стран СНГ в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и охраны окружающей природной среды», «Конвенция об экологической безопасности» Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ и др. [14].

Вопросы экологии и экологической безопасности находятся в числе приоритетных в рамках государственно-правового регулирования. Отсюда следует актуальность темы.

Цель данного исследования – разработка методики оценки уровня экологической безопасности социально-экономических систем.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- 1) сформулировано авторское рабочее определение «экологическая безопасность»;
- 2) разработан подход к формированию системы показателей, характеризующей экологическую безопасность социально-экономических систем: отбор, первичная обработка и нормирование, формирование блоков показателей;
- 3) разработан алгоритм оценки уровня экологической безопасности: расчет сводных показателей по каждому сформированному блоку, построение обобщенного показателя – уровень экологической безопасности социально-экономических систем;
- 4) проведена апробация разработанного алгоритма оценки на субъектах РФ;
- 5) выполнена группировка субъектов РФ по типам экологической безопасности, определена динамика изменений [2–5].

На первом этапе исследования был проведен анализ литературы, который позволил констатировать, что на сегодняшний день сложилось 6 основных подходов к определению термина «экологическая безопасность»:

– В работах О.С. Колбасова, С.Р. Гостевой, Г.П. Серова, в словарях, справочниках, нормативно-правовых актах под экологической безопасностью понимается система правовых, экономических, технологических и иных

мер, направленных на обеспечение гарантий защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [7, 12, 17].

– Н.А. Мусабаева, С.В. Камашев, А.В. Кодолов считают, что экологическая безопасность является одной из составляющих национальной безопасности государства, предполагающая обеспечение и сохранение экологического баланса в окружающей среде [10, 11, 16].

– А.С. Тимошенко, М.М. Бринчук, А.И. Лагунова сопоставляют экологическую безопасность с окружающей средой и рассматривают ее как логический результат эволюции проблемы охраны окружающей среды; основной принцип охраны окружающей среды; категорию, которая нацелена оградить объекты природы от посягательств, враждебных действий и опасности [1, 14, 18].

– В Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности от 29.12.1995 г. № 539, а также в работах Б. Прохорова, М.А. Дубицкого, Н.Ф. Реймерса под экологической безопасностью понимается совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающих экологический баланс в окружающей среде и не приводящих к жизненно важным ущербам (или угрозам), наносимым природной среде и человеку [19]. Проблема экологической безопасности базируется на необходимости выработки превентивных экологических запретов на загрязнение природных объектов [21].

– В работах А.С. Попова, А.Р. Кузнецовой, С.Р. Джуманиязовой, Л.Г. Елкиной, Р.Р. Набиуллиной, Н.П. Ващекина, М.И. Дзлиева, А.Д. Урсула экологическая безопасность рассматривается как составляющая производственного процесса, направление обеспечения безопасности человека, общества и государства, затрагивающее отрасль сельского хозяйства, промышленности, сферу услуг и коммунального хозяйства [9, 13, 20].

– А.И. Муравых, К.С. Лосев, В.Г. Горшков, В.И. Данилов-Данильян, М.Ч. Залиханов, В.Ф. Крапивина, К.Я. Кондратьев считают, что экологическая безопасность – это мера опасности, определяющая интервал количественных изменений, в рамках которого сохраняются основные свойства системы и направленность ее прогрессивного развития [8, 10, 15].

Анализ нормативно-правовых актов и научных трудов позволил выявить, что на сегодняшний день до сих пор не сложилось единого подхода к определению термина «экологическая безопасность». Поэтому для достижения цели настоящего исследования под экологической безопасностью будем понимать сложное многомерное явление, отражающее состояние окружающей среды при существующем уровне внедрения экологических инноваций, человеческой и производственной деятельности, оказывающих воздействие на экологическую ситуацию социально-экономических систем.

Второй этап представляет собой формирование информационной базы для проведения исследования. В качестве основных источников информации были использованы сайт Федеральной службы государственной статистики, сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования,

ежегодный сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели» за 2012–2014 гг. [24, 29].

Система показателей формировалась исходя из принципов: ежегодная фиксация и достоверность данных, сопоставимость по территории и времени. Учет этих принципов позволил сформировать надежную информационную базу, используемую на последующих этапах исследования [23–27] и включающую в себя следующие показатели:

$x_1$  – индексы промышленного производства, в процентах к предыдущему году;

$x_2$  – индексы производства по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых», в процентах к предыдущему году;

$x_3$  – индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», в процентах к предыдущему году;

$x_4$  – индексы производства по виду экономической деятельности «производство и распределение электроэнергии, газа и воды», в процентах к предыдущему году;

$x_5$  – перевозки грузов автомобильным транспортом организаций всех видов деятельности на душу населения, т/чел.;

$x_6$  – грузооборот автомобильного транспорта организаций всех видов деятельности, млн т/км;

$x_7$  – удельный вес восстановленных лесных земель к площади лесных угодий, пройденных пожарами, %;

$x_8$  – выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, в процентах к предыдущему году;

$x_9$  – улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, в процентах к предыдущему году;

$x_{10}$  – использование свежей воды, тыс. м<sup>3</sup>/чел.;

$x_{11}$  – объем оборотной и последовательно используемой воды, тыс. м<sup>3</sup>/чел.;

$x_{12}$  – сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, тыс. м<sup>3</sup>/чел.;

$x_{13}$  – удельный вес организаций, осуществляющих сокращение материальных затрат на производство единицы товаров, работ, услуг, %;

$x_{14}$  – удельный вес организаций, осуществляющих сокращение энергозатрат на производство единицы товаров, работ, услуг, %;

$x_{15}$  – удельный вес организаций, осуществляющих сокращение выбросов в атмосферу диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), %;

$x_{16}$  – удельный вес организаций, осуществляющих замену сырья и материалов или использующих менее опасные, %;

$x_{17}$  – удельный вес организаций, осуществляющих снижение загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума), %;

$x_{18}$  – удельный вес организаций, осуществляющих вторичную переработку (рециркуляцию) отходов производства, воды или материалов, %.

Алгоритм оценки уровня экологической безопасности социально-экономических систем включает в себя первичную обработку статистического материала. Сформированный массив исходных данных обнаружил от-

сутствие данных по показателям за отдельный год. Преодоление дефицита данных было осуществлено следующими способами:

– в случае отсутствия данных по показателям за отдельный год исследуемого периода по некоторым субъектам РФ (отсутствовали данные по некоторым показателям по городам федерального значения РФ) пропущенные данные заменялись средними значениями по областям (рассчитывались средние арифметические простые), в которые территориально входят города федерального значения;

– при использовании относительных показателей (темпы роста), значения которых равны нулю, рассчитывались абсолютные приросты [25].

Сформированный массив данных характеризуется неоднородностью, так как используемые показатели имеют разные единицы и шкалы измерения, поэтому прежде чем приступить к расчетам, необходимо их привести к сопоставимому виду. Приведение данных к единой шкале и учет направления влияния показателей осуществлялся по стандартной статистической методике, учитывающей максимальное значение показателя:

$$x_{\text{норм } i} = \frac{x_i}{x_{\text{max } i}}, \quad (1)$$

$$x_{\text{норм } i} = 1 - \frac{x_i}{x_{\text{max } i}}, \quad (2)$$

где  $x_{\text{норм } i}$  – нормированное значение  $i$ -го показателя для социально-экономической системы;  $x_i$  – фактическое значение  $i$ -го показателя для каждой социально-экономической системы;  $x_{\text{max } i}$  – максимальное значение  $i$ -го показателя для каждой социально-экономической системы.

Формула (1) применяется в случае, если параметр оказывает положительное влияние на формирование интегральной оценки, формула (2) – в случае отрицательного влияния.

Далее была проведена редукция сформированного массива с целью обнаружения зависимостей между отобранными показателями. Главный критерий исключения показателя из системы – высокое значение парного коэффициента корреляции. Для этих целей был использован корреляционный анализ.

Сравнение матриц парных корреляций за три года позволило определить показатели, которые сильно коррелируют друг с другом. К ним относятся: индексы промышленного производства; удельный вес организаций, осуществляющих сокращение материальных затрат на производство единицы товаров, работ, услуг; удельный вес организаций, осуществляющих сокращение энергозатрат на производство единицы товаров, работ, услуг; удельный вес организаций, осуществляющих сокращение выбросов в атмосферу диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ).

Спорным моментом явилось рассмотрение показателей: удельный вес организаций, осуществляющих снижение загрязнения окружающей среды и грузооборот. Относительно высокие значения коэффициентов корреляции по ним были зафиксированы не за каждый год, рассматриваемый в исследовании, поэтому принято решение включить их в систему показателей.

Значение коэффициентов корреляций с прочими показателями не превышает 0,55.

В результате проведения корреляционного анализа был сформирован перечень из 14 показателей, отобранных для оценки экологической безопасности социально-экономических систем и распределенных в четыре блока на основе качественного теоретического анализа:

1. Показатели, отражающие негативное влияние человеческой деятельности на состояние окружающей среды: выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, в процентах к предыдущему году; использование свежей воды, тыс. м<sup>3</sup>/чел.; сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, тыс. м<sup>3</sup>/чел.

2. Показатели, отражающие благоприятное влияние человеческой деятельности на состояние окружающей среды: удельный вес восстановленных лесных земель к площади лесных угодий, пройденных пожарами, %; улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, в процентах к предыдущему году; объем оборотной и последовательно используемой воды, тыс. м<sup>3</sup>/чел.

3. Показатели, отражающие внедрение организациями экологических инноваций: удельный вес организаций, осуществляющих замену сырья и материалов или использующих менее опасные, %; удельный вес организаций, осуществляющих снижение загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха, земельных, водных ресурсов, уменьшение уровня шума), %; удельный вес организаций, осуществляющих вторичную переработку (рециркуляцию) отходов производства, воды или материалов, %.

4. Показатели, характеризующие производственную деятельность, оказывающую воздействие на экологическую безопасность: индексы производства по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых», в процентах к предыдущему году; индексы производства по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства», в процентах к предыдущему году; перевозки грузов автомобильным транспортом организаций всех видов деятельности на душу населения, т/чел.; грузооборот автомобильного транспорта организаций всех видов деятельности, млн т/км.

По каждому из блоков показателей могут быть рассчитаны частные индексы экологической безопасности, которые используются как для проведения группировок регионов, так и для подробного рассмотрения положения региона по значению сводной интегральной оценки (уровень экологической безопасности социально-экономических систем).

$$I_{ik} = \frac{\sum_i^n x_{\text{норм } ik}}{m}, \quad (3)$$

где  $I_{ik}$  – частный индекс экологической безопасности по  $k$ -му блоку показателей;  $m$  – количество изучаемых показателей по  $k$ -му блоку показателей.

Непосредственная оценка экологической безопасности социально-экономических систем может быть проведена на основе применения методов

многомерной средней, в результате использования которой рассчитывается уровень экологической безопасности:

$$I_i = \frac{\sum_{i=1}^n x_{\text{норм } i}}{n}, \quad (4)$$

где  $I_i$  – уровень экологической безопасности по каждой социально-экономической системе;  $n$  – количество изучаемых показателей для каждой социально-экономической системы.

Апробация разработанного алгоритма оценки экологической безопасности социально-экономических систем была проведена на субъектах РФ. Расчеты проводились за три года: с 2012 по 2014 г.

В табл. 1 приведены результаты рассчитанных значений частных индексов экологической безопасности для субъектов РФ.

Таблица 1

**Частные индексы экологической безопасности, рассчитанные для субъектов РФ за 2012–2014 гг.**

Субъекты РФ	Негативное влияние человеческой деятельности на состояние окружающей среды			Благоприятное влияние человеческой деятельности на состояние окружающей среды			Внедрение организациями экологических инноваций			Производственная деятельность, оказывающая воздействие на экологическую безопасность		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Алтайский край	0,80	0,88	0,80	0,20	0,09	0,05	0,45	0,63	0,61	0,52	0,53	0,54
Амурская область	0,77	0,81	0,76	0,21	0,15	0,09	0,50	0,78	0,67	0,49	0,54	0,52
Архангельская область	0,61	0,62	0,54	0,20	0,12	0,09	0,17	0,44	0,44	0,52	0,46	0,50
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Чукотский автономный округ	0,73	0,76	0,71	0,35	0,30	0,23	0,00	0,00	0,00	0,58	0,56	0,44
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,72	0,83	0,79	0,01	0,05	0,37	0,50	0,67	0,00	0,36	0,39	0,39
Ярославская область	0,69	0,73	0,67	0,18	0,13	0,04	0,69	0,77	0,71	0,52	0,57	0,56

На основе рассчитанных частных оценок уровня экологической безопасности (по блокам показателей) была проведена комбинационная группировка регионов России. Сначала все регионы России были разделены на две группы по значениям частной оценки уровня экологической безопасности первого блока показателей, отражающих негативное влияние человеческой деятельности на состояние окружающей среды. В первую группу отнесены регионы, у которых значение частной оценки ниже среднего по России, во вторую – выше.

Далее аналогично проходило разделение регионов на подгруппы по значениям частных оценок по показателям, отражающим благоприятное влияние человеческой деятельности на экологическую ситуацию; внедрение организациями экологических инноваций и показателям, характеризующим производственную деятельность, оказывающую воздействие на экологическую безопасность.

Задействованные в группировке четыре частных оценки уровня экологической безопасности разделили 83 региона России на 16 групп. Рассмотрев полученные комбинации значений частных оценок выше/ниже среднего, на основе качественного анализа было принято решение выделить 5 групп, которые получили следующие интерпретации:

- критичное и близкое к нему положение,
- относительно нейтральное положение, при повышенном негативном влиянии производственной деятельности,
- относительно нейтральное положение, при допустимом влиянии производственной деятельности,
- пограничное положение, близкое к благополучной ситуации,
- благополучная ситуация.

Рассмотрим количество регионов, попавших в ту или иную группу в динамике (табл. 2).

Таблица 2

**Распределение субъектов РФ по уровню экологической безопасности, ед. (%)**

Наименование группы	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	ед.	%	ед.	%	ед.	%
Критичное и близкое к нему положение	16	19,3	12	14,5	13	15,7
Относительно нейтральное положение, при повышенном негативном влиянии производственной деятельности	22	26,5	18	21,7	24	28,9
Относительно нейтральное положение, при допустимом влиянии производственной деятельности	15	18,1	21	25,3	14	16,9
Пограничное положение, близкое к благополучной ситуации	24	28,9	23	27,7	27	32,5
Благополучная ситуация	6	7,2	9	10,8	5	6,0

Явные закономерности выявить сложно, но важно отметить, что за исследуемый период уменьшилась доля регионов, которые попали в группу «критичное и близкое к нему положение». Как положительный факт отметим, что несколько увеличилась доля регионов, попавших в группу «пограничное положение, близкое к благополучной ситуации». Очевидно, что поведение регионов как стабильное отметить сложно. В табл. 3 приведены регионы, на протяжении исследуемого периода стабильно находившиеся в пределах одних и тех же групп (табл. 3).

Остальные регионы России по результатам исследования имеют нестабильное положение по уровню экологической безопасности.

Кроме того, на основе методов многомерной средней была рассчитана интегральная оценка – уровень экологической безопасности для исследуе-

Таблица 3

**Субъекты РФ, стабильно находившиеся в пределах одних и тех же групп,  
за 2012–2014 гг.**

Наименование группы	Регион
Критичное и близкое к нему положение	Архангельская область, Красноярский, Пермский и Приморский края
Относительно нейтральное положение, при повышенном негативном влиянии производственной деятельности	Свердловская, Челябинская, Томская, Ростовская и Новгородская области, Ямало-Ненецкий автономный округ
Относительно нейтральное положение, при допустимом влиянии производственной деятельности	Нижегородская область, Ставропольский край
Пограничное положение, близкое к благополучной ситуации	Новосибирская, Ульяновская, Волгоградская, Сахалинская, Брянская, Смоленская и Саратовская области
Благополучная ситуация	Рязанская область

мой совокупности за период с 2012 по 2014 г. Границы оценки определялись механическим способом: размах вариации делился на три равные группы. В табл. 4 представлены регионы-лидеры и регионы-аутсайдеры по значению интегральной оценки уровня экологической безопасности, получивших соответственно самые высокие и самые низкие оценки.

Особое внимание стоит уделить «проблемным» регионам, которые попадают в группу «аутсайдеров». Для этих регионов целесообразно провести дополнительное исследование с использованием качественной информации, которая позволит оценить экономическую ситуацию в данных регионах с точки зрения производства и нанесения вследствие этого вреда экологии и проработать возможные пути к улучшению экологической ситуации в них.

Положительной тенденцией является увеличение нижней границы, «закрывающей» уровень, свидетельствующий о том, что регион попал в группу «аутсайдеров». А значит, мы можем отметить некоторое улучшение ситуации. Однако верхняя граница уровня не выявляет устойчивой растущей динамики.

Регионы занимают лидирующие позиции в большей части за счет высоких положительных частных индексов по блоку показателей, отражающих негативное влияние человеческой деятельности на состояние окружающей среды, т.е. в регионе ведется эффективная работа по снижению негативного влияния, и частных индексов по блоку показателей, отражающих внедрение организациями экологических инноваций.

В ходе данного исследования был разработан и предложен авторский подход к оценке уровня экологической безопасности, включающий в себя:

- 1) формулирование авторского определения,
- 2) сбор и первичную обработку данных,
- 3) нормирование исходных показателей,
- 4) группировку показателей по блокам,
- 5) расчет частных индексов экологической безопасности,
- 6) расчет уровня экологической безопасности социально-экономических систем с использованием многомерной средней.

Таблица 4

**Регионы-лидеры и регионы-аутсайдеры по значению интегральной оценки уровня экологической безопасности, 2012–2014 гг.**

Год	Положение региона	Границы оценки	Регионы
2012	Регионы-лидеры	0,521–0,613	<i>Республики:</i> Марий Эл, Дагестан, Чувашская, Хакасия, Мордовия <i>Области:</i> Пензенская, Омская, Липецкая, Курская, Смоленская, Калининградская, Рязанская, Новосибирская, Вологодская, Сахалинская, Астраханская, Псковская, Брянская, Кировская, Самарская, Орловская, Ивановская, Волгоградская, Ярославская <i>Ставропольский край</i>
	Регионы-аутсайдеры	0,332–0,422	<i>Республики:</i> Тыва, Чеченская, Карачаево-Черкесская, Ингушетия <i>Области:</i> Ленинградская, Мурманская, Архангельская <i>Ямало-Ненецкий автономный округ</i> <i>Краснодарский край</i>
2013	Регионы-лидеры	0,575–0,680	<i>Республики:</i> Чувашская, Дагестан, Мордовия <i>Области:</i> Курская, Липецкая, Волгоградская, Калининградская, Магаданская.
	Регионы-аутсайдеры	0,341–0,449	<i>Республики:</i> Карачаево-Черкесская, Чеченская, Тыва, Калмыкия, Ингушетия <i>Области:</i> Мурманская, Псковская, Архангельская <i>Чукотский автономный округ</i>
2014	Регионы-лидеры	0,517–0,597	<i>Республики:</i> Марий Эл, Татарстан, Чувашская, Северная Осетия – Алания, Хакасия, Алтай <i>Области:</i> Курская, Курганская, Пензенская, Смоленская, Вологодская, Рязанская, Липецкая, Ульяновская, Тульская, Воронежская
	Регионы-аутсайдеры	0,351–0,428	<i>Республики:</i> Адыгея, Саха (Якутия), Карачаево-Черкесская, Тыва, Чеченская, Ингушетия, Калмыкия <i>Области:</i> Ростовская, Московская, Калужская, Иркутская, Костромская, Архангельская, Мурманская, Тюменская, Новгородская, Ленинградская <i>Автономные округа:</i> Ненецкий, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий, Чукотский <i>Еврейская автономная область</i> <i>Краснодарский край</i>

Разработанный алгоритм оценки был апробирован на субъектах РФ за 2012–2014 гг. В результате было получено 5 типов регионов по уровню экологической безопасности, а также выделены регионы-лидеры и регионы-аутсайдеры.

Новизной данного исследования является разработанная методика расчета интегральной оценки уровня экологической безопасности, которая позволяет провести типологическую группировку социально-экономических систем. Кроме того, разработанный авторский подход к оценке уровня экологической безопасности может быть адаптирован для социально-экономических систем различного уровня управления.

В дальнейшем ходе исследования будет проведена оценка дифференциации регионов РФ по уровню экологической безопасности с построением экономико-математической модели.

## Литература

1. Бринчук М.М. Экологическое право: учебник для вузов. М., 1998. 670 с.
2. Глинский В.В., Серга Л.К., Зайков К.А., Хван М.С. Нечеткие нейронные сети в оценке экологической безопасности // Вопросы статистики. 2015. № 12. С. 61–68.
3. Глинский В.В., Серга Л.К., Чемезова Е.Ю., Зайков К.А. Об оценке пороговых значений в решении задачи классификации данных // Вопросы статистики. 2014. № 12. С. 30–36.
4. Глинский В.В., Серга Л.К., Хван М.С. Об оценке уровня экологической безопасности территорий // Экономика, статистика, информатика. Вестник УМО. Москва: Издательство МЭСИ, 2014. № 6. С. 159–165.
5. Глинский В.В., Серга Л.К., Хван М.С. Оценка экологической безопасности муниципальных образований региона: система показателей, методика расчета, применение // Идеи и идеалы. 2015. Т. 2. № 4 (26). С. 13–32.
6. Гостева С.Р. Экологическая безопасность и устойчивое развитие России // Вестник ТГТУ. 2010. Т. 16. № 3. С. 704–718.
7. Гостева С.Р. Экологическая безопасность Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2006. № 13. С. 66–77.
8. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 416 с.
9. Елкина Л.Г., Набиуллина Р.Р. Управление экологической безопасностью: принципы, способы и формы организации на предприятии // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2009. Т. 12. № 3. С. 48–56.
10. Камашев С.В. Экологическая безопасность в системе национальной безопасности России // Философия образования. 2012. Т. 42. № 3. С. 119–123.
11. Кодолова А.В. Экологическая безопасность: понятие и структура // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2005. № 6-1. С. 150–158.
12. Колбасов О.С. Концепция экологической безопасности // Сов. гос-во и право. 1988. № 12. С. 47–55.
13. Кузнецова А.Р., Джуманиязова С.Р. Взаимосвязь проблем экологического менеджмента с экологической безопасностью // Сборники конференций НИЦ «Социосфера». 2014. № 39.
14. Лагунова А.И. Политика обеспечения экологической безопасности в экологической доктрине: стратегии национальной безопасности России // Личность. Культура. Общество. 2011. Т. XIII. № 4. С. 277–283.
15. Муравых А.И. Управление экологической безопасностью социосистем: теоретико-методологические основы: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 05.13.10 / Муравых Анатолий Иванович. Москва, 2009. 53 с.
16. Мусабаева Н.А. К вопросу об экологической безопасности в Кыргызской Республике // Наука, новые технологии и инновации. 2013. № 5. С. 289–292.
17. Серов Г.Л. Правовое регулирование экологической безопасности при осуществлении промышленной и иных видов деятельности. М.: Ось-89, 1998. С. 33–42.
18. Тимошенко А.С. Глобальная экологическая безопасность – международно-правовой аспект // Сов. гос-во и право. 1989. № 1. С. 84.
19. Приказ Минприроды РФ от 29.12.1995 № 539 «Об утверждении инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности».
20. Попов А.С. Экологическая безопасность Российской Федерации как составляющая национальной безопасности // Вестник Воронежского государственного университета. Серия История. Политология. Социология. 2010. № 2. С. 152–154.
21. Реймерс Н.Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. М.: Россия молодая, 1992. 368 с.
22. Хван М.С. Геостатистический подход в оценке экологической безопасности территорий России // Статистические методы анализа экономики и общества:

- материалы 7-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов, Москва, 17–20 мая 2016 года. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2016. С. 322–323.
23. *Хван М.С.* О подходах к разработке методики измерения факторов экологической безопасности // Вестник НГУЭУ, 2015. № 2. С. 346–354.
  24. *Хван М.С., Лишко Д.С.* Оценка уровня экологической безопасности субъектов Российской Федерации // Статистические методы анализа экономики и общества: материалы 7-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов, Москва, 17–20 мая 2016 года. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2016. С. 324–325.
  25. *Glinskiy V., Serga L., Khvan M.* Assessment of Environmental Parameters Impact on the Level of Sustainable Development of Territories, *Procedia CIRP*. 2016. Vol. 40. P. 626–631.
  26. *Glinskiy V.V., Serga L.K., Khvan M.S.* Environmental Safety of the Region: New Approach to Assessment, *Procedia CIRP*. 2015. Vol. 26. P. 30–34.
  27. *Glinskiy V., Serga L., Khvan M., Zaikov K.* Fuzzy Neural Networks in the Assessment of Environmental Safety, *Procedia CIRP*. 2016. Vol. 40. P. 614–618.
  28. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/>
  29. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. [Электронный ресурс]. URL: <http://46.rpn.gov.ru/>

### Bibliography

1. *Brinchuk M.M.* *Jekologicheskoe pravo: Uchebnik dlja vuzov*. М., 1998. 670 p.
2. *Glinskiy V.V., Serga L.K., Zajkov K.A., Hvan M.S.* Nechetkie nejronnye seti v ocenke jekologicheskoy bezopasnosti // *Voprosy statistiki*. 2015. № 12. P. 61–68.
3. *Glinskiy V.V., Serga L.K., Chemezova E.Ju., Zajkov K.A.* Ob ocenke porogovyh znachenij v reshenii zadachi klassifikacii dannyh // *Voprosy statistiki*. 2014. № 12. P. 30–36.
4. *Glinskiy V.V., Serga L.K., Hvan M.S.* Ob ocenke urovnja jekologicheskoy bezopasnosti territorij // *Jekonomika, statistika, informatika. Vestnik UMO*. Moskva: Izdatel'stvo MJeSI, 2014. № 6. P. 159–165.
5. *Glinskiy V.V., Serga L.K., Hvan M.S.* Ocenka jekologicheskoy bezopasnosti municipal'nyh obrazovanij regiona: sistema pokazatelej, metodika rascheta, primenenie // *Idei i idealy*. 2015. T. 2. № 4 (26). P. 13–32.
6. *Gosteva S.R.* Jekologicheskaja bezopasnost' i ustojchivoe razvitie Rossii // *Vestnik TGTU*. 2010. T. 16. № 3. P. 704–718.
7. *Gosteva S.R.* Jekologicheskaja bezopasnost' Rossijskoj Federacii // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2006. № 13. P. 66–77.
8. *Danilov-Danil'jan V.I., Losev K.S.* Jekologicheskij vyzov i ustojchivoe razvitie. М.: Progress-Tradicija, 2000. 416 p.
9. *Elkina L.G., Nabiullina R.R.* Upravlenie jekologicheskoy bezopasnost'ju: principy, sposoby i formy organizacii na predpriyatii // *Vestnik Ufimskogo gosudarstvennogo aviacionnogo tehničeskogo universiteta*. 2009. T. 12. № 3. P. 48–56.
10. *Kamashev S.V.* Jekologicheskaja bezopasnost' v sisteme nacional'noj bezopasnosti Rossii // *Filosofija obrazovanija*. 2012. T. 42. № 3. P. 119–123.
11. *Kodolova A.V.* Jekologicheskaja bezopasnost': ponjatие i struktura // *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija Jekonomika i pravo*. 2005. № 6-1. P. 150–158.
12. *Kolbasov O.S.* Konceptija jekologicheskoy bezopasnosti // *Sov. gos-vo i pravo*. 1988. № 12. P. 47–55.
13. *Kuznecova A.R., Dzhumanijazova S.R.* Vzaimosvjaz' problem jekologicheskogo menezhmenta s jekologicheskoy bezopasnost'ju // *Sborniki konferencij NIC «Sociosfera»*. 2014. № 39.

14. *Lagunova A.I.* Politika obespechenija jekologicheskoy bezopasnosti v jekologicheskoy doktrine: strategii nacional'noj bezopasnosti Rossii // Lichnost'. Kul'tura. Obshhestvo. 2011. T. XIII. № 4. P. 277–283.
15. *Muravyh A.I.* Upravlenie jekologicheskoy bezopasnost'ju sociojekosistem: teoretiko-metodologicheskie osnovy: avtoref. dis. ... doktora jekon. nauk: 05.13.10 / Muravyh Anatolij Ivanovich. Moskva, 2009. 53 p.
16. *Musabaeva N.A.* K voprosu ob jekologicheskoy bezopasnosti v Kyrgyzskoj Respublike // Nauka, novye tehnologii i innovacii. 2013. № 5. P. 289–292.
17. *Serov G.L.* Pravovoe regulirovanie jekologicheskoy bezopasnosti pri osushhestvlenii promyshlennoj i inyh vidov dejatel'nosti. M.: Os'-89, 1998. P. 33–42.
18. *Timoshenko A.S.* Global'naja jekologicheskaja bezopasnost' – mezhdunarodno-pravovoj aspekt // Sov. gos-vo i pravo. 1989. № 1. P. 84.
19. Prikaz Minprirody RF ot 29.12.1995 № 539 «Ob utverzhdenii instrukcii po jekologicheskomu obosnovaniju hozjajstvennoj i inoj dejatel'nosti».
20. *Popov A.S.* Jekologicheskaja bezopasnost' Rossijskoj Federacii kak sostavljajushhaja nacional'noj bezopasnosti // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija Istorija. Politologija. Sociologija. 2010. № 2. P. 152–154.
21. *Rejmers N.F.* Nadezhdy na vyzhivanie chelovechestva. Konceptual'naja jekologija. M.: Rossija molodaja, 1992. 368 p.
22. *Hvan M.S.* Geostatisticheskij podhod v ocenke jekologicheskoy bezopasnosti territorij Rossii // Statisticheskie metody analiza jekonomiki i obshhestva: materialy 7-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i aspirantov, Moskva, 17–20 maja 2016 goda. M.: NIU «Vysshaja shkola jekonomiki», 2016. P. 322–323.
23. *Hvan M.S.* O podhodah k razrabotke metodiki izmerenija faktorov jekologicheskoy bezopasnosti // Vestnik NGUJeU. 2015. № 2. P. 346–354.
24. *Hvan M.S., Lishko D.S.* Ocenka urovnja jekologicheskoy bezopasnosti sub#ektov Rossijskoj Federacii // Statisticheskie metody analiza jekonomiki i obshhestva: materialy 7-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i aspirantov, Moskva, 17–20 maja 2016 goda. M.: NIU «Vysshaja shkola jekonomiki», 2016. P. 324–325.
25. *Glinskiy V., Serga L., Khvan M.* Assessment of Environmental Parameters Impact on the Level of Sustainable Development of Territories, Procedia CIRP. 2016. Vol. 40. P. 626–631.
26. *Glinskiy V.V., Serga L.K., Khvan M.S.* Environmental Safety of the Region: New Approach to Assessment, Procedia CIRP. 2015. Vol. 26. P. 30–34.
27. *Glinskiy V., Serga L., Khvan M., Zaikov K.* Fuzzy Neural Networks in the Assessment of Environmental Safety, Procedia CIRP. 2016. Vol. 40. P. 614–618.
28. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.gks.ru/>
29. Federal'naja sluzhba po nadzoru v sfere prirodopol'zovanija. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://46.rpn.gov.ru/>