

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА (ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ)

И.П. Довбий, Е.Б. Голованов, М.И. Бажанова, В.А. Малев

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Статья посвящена анализу и обоснованию выбора методологических подходов к моделированию эколого-экономической безопасности на региональном уровне. Разработка модели эколого-экономической безопасности региона отвечает требованиям Стратегии научно-технологического развития России в части подготовки государства к нарастающим глобальным вызовам, ведущим человечество к экологической катастрофе. Они пока не дали о себе знать в полную силу, но прямо или косвенно порождены потребительским отношением к природе и неосмотрительным применением новейших технологий. Данное обстоятельство актуализирует задачу совершенствования теоретико-методологических и практико-ориентированных исследований с использованием междисциплинарных подходов, принципов и концепций и подразумевает решение двуединой задачи: во-первых, выработку принципиально нового категориального базиса, в котором основное значение будет уделено взаимосвязям в системе «экология–экономика–население»; во-вторых, методик и инструментария оценки, мониторинга, прогнозирования и регулирования рисков эколого-экономической безопасности региона. Выбор методологических подходов, принципов, методов и инструментария, адекватных целям и задачам моделирования эколого-экономической безопасности региона, позволит выявить наиболее значимые факторы и условия и использовать полученные результаты для совершенствования процесса стратегического планирования в контексте регулирования экологических и экономических рисков.

Ключевые слова: регион, риски экологической безопасности, эколого-экономическая безопасность, моделирование, методологические принципы.

Актуальность

В Стратегии научно-технологического развития России указывается на необходимость подготовки к экологическим вызовам и подразумевается создание системы эколого-экономической безопасности на различных уровнях государственного управления. Проблемы моделирования экономических процессов во взаимосвязи «экология – экономика – риски» на макроуровне изучались отечественными и зарубежными учеными В. Лентьевым («Будущее мировой экономики», Д. Медоузом («Пределы роста»), М. Месаровичем и Э. Пестелем («Человечество у поворотного пункта», Д. Форрестером («Мировая динамика»), Н.Н. Моисеевым («Человек и ноосфера») и др. Моделирование социо-экологических процессов и оценку экономического ущерба при реализации экологических рисков осуществляли в своих трудах В.И. Данилов-Данильян («Экологическая безопасность = Ecological safety: общие принципы и российский аспект»), Е.В. Рюмина («Оценка экономического ущерба от экологических нарушений при разработке планов и программ»), О.Ф. Балацкий («Экономика и качество окружающей природной среды»), А.А. Гусев («Современные экономические проблемы природопользования») и др. Моделирование эколого-экономических рисков проводилось А.Д. Мурзиным и Т.Ю. Анопченко «Моделирование социально-экологических издержек предприятия как инструмент управления комплексным

развитием урбанизированных территорий», В.А. Перепелицей и Е.В. Поповой «Математическое моделирование экономических и социально-экологических рисков» и т. д.

В последние годы количество отечественных и зарубежных исследований по данной тематике существенно возросло. Авторы уделяют внимание вопросам формирования и оценки эколого-экономической безопасности на уровне хозяйствующих субъектов, предпринимают попытки провести сравнительный анализ стран мира по различным индексам и рейтингам результативности экологической деятельности. При этом указывается на отсутствие единого концептуального подхода и инструментария, позволяющих оценить и спрогнозировать риски эколого-экономической безопасности территорий в контексте принимаемых на различных уровнях государственной власти управленческих решений [2–9]. Используемая официальная статистическая информация об уровнях риска, обусловленных загрязнением окружающей среды, чрезвычайно разнородна и противоречива: показатели позволяют оценить антропогенное воздействие на окружающую среду, но слабо отражают эколого-экономические риски для конкретных территорий и проживающих на них людей.

В связи с активизацией процесса имплементации экологических императивов в региональные стратегии социально-экономического развития

актуализируется задача выбора методологических подходов к моделированию эколого-экономической безопасности на региональном уровне.

Методологические принципы моделирования эколого-экономической безопасности

Совершенствование методологических подходов к исследованию ЭЭБ региона подразумевает решение двуединой задачи. Во-первых, необходимо выработать новый категориальный базис, в котором основное значение будет уделено взаимосвязям в системе «экология – экономика – население», что позволит раскрыть экономическое содержание понятия «эколого-экономическая безопасность» и нормативно-правовое определение. Во-вторых, провести подбор и обоснование методик и инструментария, обеспечивающих идентификацию, оценку, мониторинг, прогнозирование и регулирование рисков ЭЭБ региона при соблюдении следующих принципов.

Принцип 1. Феномен эколого-экономической безопасности должен рассматриваться на нескольких уровнях организации общества. Глобальный уровень – содержательная сторона ЭЭБ нашла отражение в международных соглашениях по устойчивому развитию, климату, декарбонизации, «зеленой» экономике и проч. Макроуровень – законодательное и нормативное правовое обеспечение: методологические аспекты эколого-экономической безопасности закреплены в федеральном законе «О безопасности», Стратегии национальной безопасности, нацпроектах (в т. ч. «Экология»). Уровень субъектов федерации (мезоуровень), в составе которых значительное количество муниципальных образований с критически обострившимися проблемами экологии: законы и подзаконные акты, проекты и программы развития нацелены на привлечение инвестиций в проекты, направленные на решение экологических проблем, сопутствующих экономическому росту. Микроуровень – экономическая деятельность хозяйствующих субъектов (корпораций, субъектов малого и среднего бизнеса, индивидуальных предпринимателей, крестьянских (фермерских) хозяйств и проч.), для которых «экологичность» технологий и продукции – это условие их конкурентоспособности. Наноуровень формируют индивидуумы и малые группы, сознание и деятельность которых прямо (в форме этичного/неэтичного экологического поведения) или косвенно (в виде управленческих решений, ограничивающих/несущих существенные экологические риски) влияют на состояние эколого-экономической безопасности территории их местонахождения.

Принцип 2. Методологическое обеспечение в области ЭЭБ должно представлять совокупность междисциплинарных теоретических знаний и практических умений и навыков, позволяющих гармонично оценивать, осмысливать, регулиро-

вать и контролировать исследовательский процесс двух важнейших сфер человеческой деятельности: экономической и экологической. Междисциплинарный характер исследования ЭЭБ на уровне региона (мезоуровень) предопределяет комплекс задач, осложненных: наличием различий отдельных терминов, дефиниций, понятий, процессов и т. д.; спецификой подходов и методов исследования, которым отдается предпочтение в двух функционально различных сферах общества; существенной дифференциацией территорий по уровню и потенциалу экономического развития; состоянию экологии; качеству жизни и другим объективным факторам.

Принцип 3. Результаты мониторинга, анализа структуры и динамики контролируемых показателей и моделирования эколого-экономической безопасности территорий (регионов, муниципалитетов) должны формировать основу территориального стратегического планирования. Сбалансированность ЭЭБ должна «достигаться одновременно на всех территориях с учетом многоступенчатой организации национального хозяйства» [1, с. 73]. При этом должны быть обеспечены методологическое единство и имплементация положений эколого-экономической безопасности в многоуровневую систему стратегического планирования социально-экономического развития территорий.

При моделировании ЭЭБ региона наиболее целесообразным представляется **комплексный подход**, позволяющий на всех этапах исследования выявлять многоуровневые эколого-экономические взаимосвязи и интересы государства, хозяйствующих субъектов и населения.

1. Формирование методологических принципов, подходов и способов решения проблем ЭЭБ региона целесообразно проводить на базе междисциплинарного, ретроспективного, структурно-функционального и системного подхода и постнеклассической управленческой парадигмы, что позволит обосновать «субъект-субъектный» алгоритм функционирования системы эколого-экономической безопасности на региональном уровне.

2. Отбор и обоснование системы критериев и показателей для идентификации объектов, генерирующих экологические риски субъекта федерации, выделения наиболее проблемных (подразумевающих непрерывный мониторинг и разработку карты зон экологических рисков), предполагается на основе метода корреляционно-регрессионного анализа. Это позволит выделить факторы риска, способные привести к существенному экономическому ущербу для государства, хозяйствующих субъектов и населения. В рамках разработки карты зон и объектов экологических рисков региона для идентификации отдельных территорий предпочтителен кластерный анализ, позволяющий группировать объекты в многомерном пространстве при-

знаков на основе близости их свойств и упорядочить их в сравнительно однородные группы. Для выявления пространственных особенностей территорий региона в контексте выявления рисков и угроз ЭЭБ, обусловленных нахождением на территориях региона особо опасных производственных объектов (создающих потенциальную экологическую неустойчивость), целесообразно применить сравнительный подход.

3. Разработка методики оценки рисков эколого-экономической безопасности региона предполагает использование следующих методов: анализ дерева событий (для построения взаимоисключающих последовательностей событий для анализа мер, разрабатываемых для смягчения последствий реализации экологических рисков); метод индекса рисков (для количественной оценки экологического риска с применением балльных оценок на основе порядковых шкал); матрица последствий и вероятностей (для идентификации, ранжирования и итоговой оценки уровня экологического риска в регионе); анализ сценариев (для моделирования сценариев развития опасных событий) и др.

4. Обоснование методики оценки экономического ущерба от реализации экологических рисков можно проводить методами главных компонент и аналитических зависимостей (и их комбинацией) – для установления связи интегрального экономического ущерба от различных составляющих, наносимых отдельными видами реципиентов в пределах загрязненной зоны. Кроме того, для оценки ущерба от реализации экологических рисков важно оценивать вероятность реализации рисков и возникновения ущерба на основе статистического, аналитического и экспертного методов.

5. Формирование методики прогнозирования параметров и отбор инструментов регулирования ЭЭБ региона предпочтительно проводить с ис-

пользованием корреляционно-регрессионного анализа и анализа сценариев (для обоснования сценариев развития рисков событий путем предвидения возможных или экстраполяции известных (в том числе имевших место в истории региона) опасных событий). Метод может быть использован формально или неформально, анализ может быть качественным или количественным. В данном блоке исследования целесообразно использовать следующие подходы: статический (для оценки отклонений от действующих норм и нормативов); системный (для выделения базовых свойств ЭЭБ и идентификации рисков и угроз); индикативный (для оценки качества окружающей среды и уровня ЭЭБ на основе комбинирования индикаторов, структурированных по основным сферам жизнедеятельности и элементам природной среды); динамический (для выявления причинно-следственных связей между взаимосвязанными группами показателей, образующих элементы системы ЭЭБ региона, с его учетом потребностей и интересов). Стратегический анализ целесообразно проводить с помощью STEP (STEEPLED)-анализа и модели «5 сил» Портера; обработку данных – с использованием табличного редактора Microsoft Excel, пакетов прикладных программ Statistica, SPSS, Stata, EViews, MathCad.

Поиск и обоснование подходов и методов решения задачи «Моделирование эколого-экономической безопасности региона» позволяет определить комплекс методик и инструментов, необходимых для оценки, прогнозирования и регулирования рисков эколого-экономической безопасности региона. Это должно способствовать более четкому выявлению экономических последствий управленческих решений в сфере эколого-экономических отношений на уровне отдельных территорий и крупных промышленных объектов региона.

Литература/References

1. Довбий И.П. Стратегическое планирование: методические аспекты подготовки к разработке стратегии развития региона // Вестник академии знаний. 2017. № 4 (23). С. 73–79. [Dovbiiy I.P. Strategic planning: methodological aspects of preparation for the development of a regional development strategy. *Bulletin of the Academy of Knowledge*, 2017, no. 4, pp. 73–79 (in Russ.)].
2. Arkhipova N.A., Kozhukhova V.V. Environmental performance index as an assessment method of the country's ecological security. *Lecture Notes in Networks and Systems 160 LNNS*, 2021, pp. 25–32.
3. Stash S., Makarenya T., Simchenko N., Sinelnikov T. Ecological and economic problems of development of socio-economic system at the municipal level. *17th international multidisciplinary scientific geoconference sgem 2017. Conference proceedings*, 2017, pp. 365–372. DOI: 10.5593/sgem2017h/43/s19.046
4. Karanina E., Loginov D., Alekseev S. Sustainable development and economic security of the region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019*, 2019, pp. 012152. DOI: 10.1088/1755-1315/403/1/012152
5. Kurepina N.L., Berikova N.B., Shovaeva M.V., Mandzhieva D.V. Ecological and economic security as a factor of sustainable rural development. *E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020*, 2020, pp. 01007. DOI: 10.1051/e3sconf/202016101007
6. Lazareva N.V., Korunova V.O., Miasnikov D.A. The role of environmental security in the country's economy. *Lecture Notes in Networks and Systems 160 LNNS*, 2021, pp. 197–201.

7. Mudretsov A.F., Avramenko A.A., Tulupov A.S. Environmental and economic policy at the present stage // Региональные проблемы преобразования экономики. 2019. № 12 (110). С. 280–284. DOI: 10.26726/1812-7096-2019-12-280-284 [Mudretsov A.F., Avramenko A.A., Tulupov A.S. Environmental and economic policy at the present stage. *Regional problems of transforming the economy*, 2019, no. № 12 (110), pp. 280–284. DOI: 10.26726/1812-7096-2019-12-280-284]

8. Namazov A.K., Kushelev S.A., Guzikova L.A., Namazov K.A. Ecological economy in the context of ecological policy. *E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020*, 2020, pp. 01003. DOI: 10.1051/e3sconf/202016101003

9. Zhukov R. Model of socio-ecological and economic system: the central federal district regions of the Russian Federation. *Statistika: Statistics and Economy Journal*, 2018, vol. 98, no. 3, pp. 237–261.

Довбий Ирина Павловна, д.э.н. профессор кафедры экономической безопасности, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск).

Голованов Егор Борисович, к.э.н. доцент кафедры экономической безопасности, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск).

Бажанова Марина Игоревна, к.э.н. доцент кафедры экономической безопасности, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск).

Малев Владимир Александрович, к.э.н. доцент кафедры экономической безопасности, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск).

Поступила в редакцию 16 декабря 2020 г.

DOI: 10.14529/em200422

METHODOLOGICAL APPROACHES TO MODELING THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC SECURITY OF THE REGION (PROBLEM STATEMENT)

I.P. Dovbiy, E.B. Golovanov, M.I. Bazanova, V.A. Malev

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

This article is devoted to the analysis and justification of the choice of methodological approaches to modeling environmental and economic security at the regional level. The development of a model of ecological and economic security of the region meets the requirements of the Strategy of scientific and Technological Development of Russia in terms of preparing the state for the growing global challenges leading humanity to an environmental catastrophe. They have not yet made themselves felt in full force, but directly or indirectly generated by the consumer attitude to nature and the careless use of the latest technologies. This actualizes the task of improving theoretical-methodological and practice-oriented research using interdisciplinary approaches, principles and concepts and implies the solution of a two-pronged task: first, the development of a fundamentally new categorical basis, in which the main importance will be given to the interrelations in the system “ecology-economy–population”; second, methods and tools for assessing, monitoring, forecasting and managing risks of environmental and economic security of the region. The choice of methodological approaches, principles, methods and tools that are adequate to the goals and objectives of modeling the ecological and economic security of the region will allow us to identify the most significant factors and conditions and use the results to improve the strategic planning process in the context of environmental and economic risk management.

Keywords: region, environmental security risks, ecological and economic security, modeling, methodological principles.

Irina P. Dovbiy, professor of Department of Economic Security, South Ural State University, Chelyabinsk.

Egor B. Golovanov, associate professor of Department of Economic Security, South Ural State University, Chelyabinsk.

Marina I. Bazhanova, associate professor of Department of Economic Security, South Ural State University, Chelyabinsk.

Vladimir A. Malev, associate professor of Department of Economic Security, South Ural State University (Chelyabinsk).

Received December 16, 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Методологические подходы к моделированию эколого-экономической безопасности региона (постановка проблемы) / И.П. Довбий, Е.Б. Голованов, М.И. Бажанова, В.А. Малев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2020. – Т. 14, № 4. – С. 183–187. DOI: 10.14529/em200422

FOR CITATION

Dovbiy I.P., Golovanov E.B., Bazanova M.I., Malev V.A. Methodological approaches to modeling the ecological and economic security of the region (problem statement). *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2020, vol. 14, no. 4, pp. 183–187. (in Russ.). DOI: 10.14529/em200422
