УДК 338.012

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕГО РЕГИОНА

Голофастова Н.Н., Михайлов В.Г., Середюк И.В.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Информация о статье
Принята 01 июня 2017

Ключевые слова:
Угольная промышленность, эколого-экономические системы, показатели негативного воздействия на окружающую среду, экологическая безопасность, модификации экологических систем.

DOI: 10.26730/2587-5574-2017-1-66-75

Аннотация.
В статье исследованы эволюция и генезис известных системных эколого-экономических взаимодействий, что является особенно актуальным в современных условиях «технократического» способа производства, характерного для угледобывающей промышленности Кузбасса. Цель исследования – установление закономерностей трансформации эколого-экономической системы угледобывающего региона и выявление факторов, влияющих на повышение эффективности ее управления и улучшение социально-экономических и экологических показателей. Изучен процесс формирования эколого-экономических систем, дифференцированных по экономическим, природно-климатическим, пространственным и другим критериям с выделением обязательных, системообразующих элементов. Проведено исследование модифицированных эколого-экономических систем, находящихся под воздействием специфических требований внешней среды, включая социо-эколого-экономические, техноэкосистемы и их разновидности, непосредственно связанные с развитием инфраструктурных отраслей экономики, к которым относится угледобыча. Основной результат исследования — выработка предложений по повышению эффективности функционирования региональной эколого-экономической системы угледобывающего региона. Практическое значение проведенного исследования – моделирование эффективной эколого-экономической системы угледобывающего региона, адаптированного к внешним экономическим и экологическим вызовам.

TRANSFORMATION OF ECOLOGICAL-ECONOMIC SYSTEM OF COAL MINING REGION

Golofastova Natalya N., Mikhailov Vladimir G., Seredyuk Ilya V.

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University

Article info
Received June 01, 2017

Keywords:
coal industry, ecological-economic systems, indicators of negative impact on the environment, environmental safety, modification of environmental systems.

Abstract.
The article examines the evolution and the origin of known systemic ecological-economic interactions. This is especially important in modern conditions of "technocratic" mode of production characteristic for the coal industry of Kuzbass. The purpose of the research is to establish the transformation laws of ecological-economic system of the coal mining region and to identify the factors affecting the efficiency of its management and the improvement of social-and-economic and environmental indicators. The process of formation of ecological-economic system, differentiated by economic, climatic, spatial and other criteria with definition of obligatory, systematically important elements is studied. The modified ecological-economic systems which are under the influence of the specific environment requirements, including socio-economic, ecological, and anthropological ecosystems and species directly related to the development of the infrastructure industries including coal mining have been studied. The main result of the study is the development of proposals to improve the functioning of the regional ecological-economic system of the coal mining region. The practical significance of the conducted study is modeling the effective ecological-economic system of the coal mining region adapted to the external economic and environmental challenges.

ISSN 2587-5574

Введение

Кемеровская область, является угледобывающим регионом с высокой долей добычи полезных ископаемых в валовом региональном продукте (рис. 1) [10].

Из рис. 1 видно, что доля добычи полезных ископаемых в валовом региональном продукте Кемеровской области изменяется с 34,63 % в 2011 году до 21,54 % в 2014 году, причем угледобывающая отрасль по-прежнему является важнейшим системообразующим элементом экономики региона.

Адекватное понимание необходимости исследования эколого-экономической системы угледобывающего региона связано также с основными экологическими показателями, характеризующими негативное воздействие на окружающую среду (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что угледобывающая отрасль Кузбасса динамично развивается, увеличивая объемы добычи угля. При этом необходимо отметить значительный уровень нагрузки на окружающую среду, в частности, высокими остаются удельные показатели воздействия, например, в 2013 году удельные сбросы загрязненных сточных вод составили 1.101 м^3/т, а удельные отходы производства и потребления – 13.155 т/т. Аналогичная тенденция сохранилась в 2014 году.

В связи с тем, что угледобывающая отрасль является для Кемеровской области инфраструктурной и определяющей его устойчивое развитие, целесообразно рассматривать регион как единую эколого-экономическую систему [3, 22, 29].

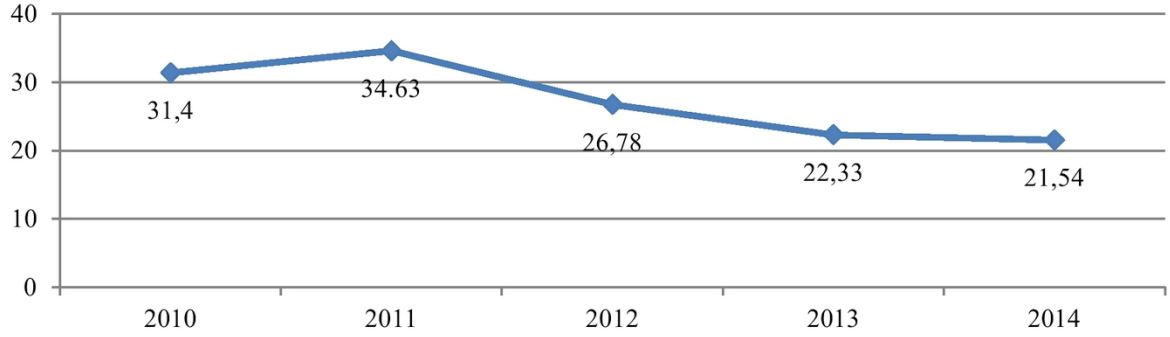

Рис. 1. Доля добычи полезных ископаемых в валовом региональном продукте Кемеровской области, %

Таблица 1. Динамика показателей негативного воздействия предприятий Кемеровской области по добыче топливно-энергетических полезных ископаемых [7, 32]

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014
Объем добычи угля, млн. т	186	192	201	203	209
Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферный воздух, тыс. т	826.959	804.266	785.998	840.853	807.057
Удельные выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферный воздух, т /т	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Сбросы загрязненных сточных вод, млн. м^3	192.820	189.460	199.75	221.216	208.794
Удельные сбросы загрязненных сточных вод, м^3 / т	1.037	1.002	0.989	1.101	0.999
Отходы производства и потребления, млн. т	1789.9	2422.3	2613.0	2644.1	2622.9
Удельные отходы производства и потребления, т /т	9.623	12.816	12.936	13.155	12.550

Цель исследования – установление закономерностей трансформации эколого-экономической системы угледобывающего региона и выявление факторов, влияющих на повышение эффективности ее управления и улучшение социально-экономических и экологических показателей.

Научная новизна результатов работы заключается в уточнении и развитии теоретических и методологических основ исследования процесса трансформации эколого-экономической системы угледобывающего региона, позволяющих расширить представление о содержании и специфике управления ресурсодобывающими территориями с учетом их экологической ёмкости.

Разработанные предложения могут быть использованы для моделирования эффективной эколого-экономической системы угледобывающего региона, адаптированного к внешним вызовам.

Материалы и методы

Объект исследования – трансформационные процессы эколого-экономических взаимодействий промышленных предприятий и окружающей среды. Предмет исследования – эколого-экономическая система Кемеровской области как угледобывающего региона. Исследование основано на анализе подходов разных авторов к определению экологической системы, эколого-экономической системы и их модификаций, обусловленных развитием региона с интенсивной угледобычей. В работе использованы элементы системного анализа и результаты, полученные специалистами в области управления экологическими системами угледобывающих регионов.

Обсуждение и результаты

Для понимания процесса формирования современных эколого-экономических систем угледобывающих регионов целесообразно рассмотреть возникновение экосистемы, как первоначальной стадии их становления и развития. Гридасов А.Ю. отмечает [5], что определение термина «экологическая система» впервые было дано английским экологом А. Тенсли в 1935 г. как «устойчивое единство совокупностей различных видов организмов и окружающей их среды, связанных на основе питания и размножения».

Современное определение, данное Н.Ф. Реймерсом: экологическая система – это информационно-развивающаяся, термодинамически открытая совокупность биотических, экологических компонентов и абиотических источников вещества и энергии, единственная и функциональная связь которых в пределах характерного для определенного участка биосферы времени и пространства (включая биосферу в целом) обеспечивает превышение на этом участке внутренних закономерных перемещений вещества, энергии и информации над внешним обменом (в том числе между аналогичными совокупностями) и на основе этого неопределенно долгую саморегуляцию и развитие целого под управляющим воздействием биотических и биогенных составляющих [25].

Необходимо отметить, что важным свойством природных систем является иерархичность. В экосистемной иерархии выделяют биосферу, в которую входят экосистемы регионального уровня, делящиеся на локальные экосистемы. В геосистемной иерархии высший иерархический уровень представлен географической оболочкой, подразделяющейся на материковые и океанические геосистемы, пояса, физико-географические страны, области, провинции, ландшафты. Существование каждого иерархического уровня определяется действием специфического фактора, например, в биологических системах ведущую роль на популяционном уровне играет естественный отбор, на биогеоценотическом – взаимодействие со средой. В геосистемах локального уровня на первый план выходят такие факторы, как крутизна и экспозиция склонов, что имеет особую значимость для функционирования угледобывающих предприятий, высота над уровнем моря, состав почвообразующих пород и т.д. [20, 36].

Ряд авторов [13] подчеркивает, что исследование экосистем позволяет сделать вывод о дифференциации степени изменения природной среды с учетом географического положения и уровня хозяйственной освоенности территории. Исходя из этого, можно выделить районы с различной степенью напряженности экологической ситуации, которая зависит от уровня негативного воздействия на окружающую среду и других параметров. Например, в районах 1-го, 2-го и 3-го рангов [16] преобладают территории, на которых экологические проблемы не имеют места.

ISSN 2587-5574

В районах 4-го и 5-го рангов преобладают территории с умеренно острыми экологическими ситуациями, хотя для районов 5-го ранга уже существенно возрастает доля территорий с острыми экологическими ситуациями. Для районов, относящихся к 6-му рангу характерно равное соотношение территорий с острыми и умеренно острыми экологическими ситуациями. В районах 7-го ранга преобладают территории с острыми экологическими ситуациями [33]. Кемеровская область имеет высокие темпы развития промышленности, в том числе, угледобывающей, поэтому по многим параметрам может быть отнесена к зоне чрезвычайной экологической ситуации, что актуализирует исследование эколого-экономических взаимодействий на региональном уровне.

Рассматривая процесс «зарождения» эколого-экономических систем, академик М.Я. Лемешев еще в 1976 году определил эколого-экономическую систему как «интеграцию экономики и природы, представляющую собой взаимосвязанное и взаимообусловленное функционирование общественного производства и протекание естественных процессов в природе и биосфере в особенности». Функции и структуру такой системы он определяет набором основных входящих в нее элементов: природа, человек, общество и производство, предполагая глобальный уровень.

При этом любая локальная эколого-экономическая система неизбежно генерирует конфликт с окружающей природной средой, так как каждое предприятие преследует свою цель, не учитывающую экологические критерии и интересы системы в целом. Согласованная эволюция эколого-экономической системы, по мнению Липенкова А.Д., возможна только при наличии системы управления регионального уровня, управляющей этой эволюцией, осуществляемой как результат совместного решения большого числа задач целевого управления, в том числе [15]:

- Оптимизация технологического процесса, которая, обычно сводится к решению одной из задач оптимального управления.
- Переход на новую технологию. Осуществляется как результат выбора одной из альтернатив, направленных на совершенствование производственного процесса на конкретном предприятии.
- Разработка инвестиционных проектов для финансирования конкретных мероприятий.
- Распределение ограниченных ресурсов бюджета региона, в том числе и муниципального образования, в состав которого входит промышленный узел, между конкурирующими экологическими проектами с учетом их экономической и экологической эффективности [12, 15, 30, 31].

Угольницкий Г.А. предлагает при анализе эколого-экономических систем использовать концепцию иерархически управляемой динамической системы [30, 31]. В соответствии с этой концепцией природная (экологическая) подсистема трактуется как управляемая динамическая система, а в хозяйственной (социально-экономической) подсистеме выделяются «Ведомый» – непосредственный источник антропогенного воздействия на природную среду, и «Ведущий», контролирующий это воздействие в целях соблюдения определенных экологических требований. Такую систему можно назвать иерархически управляемой экологической системой.

Никонова Я.И. [19] отмечает, что при разработке эколого-экономической системы субъекта Федерации с развитой угледобывающей промышленностью должны соблюдаться следующие основные требования: мобильность связей при сохранении целевой функции и формирование комплексов системы в пределах заданных ограничений. Развитие системы предполагает выбор прогрессивно-рациональных направлений реализации целевой функции эколого-экономической системы с применением аппарата оценки, позволяющего имитировать тенденции соотношений и изменения переменных, близким реальным. В качестве основных составляющих экологического комплекса эколого-экономической системы можно выделить три группы элементов: техногенные, природоохранные объекты, экологическая емкость природной среды. Техногенные элементы экологического комплекса эколого-экономической системы – это действующие на время оценки производства, негативно влияющие на окружающую среду. К природоохранной группе элементов относятся все виды хозяйственной деятельности, направленные на снижение и ликвидацию отрицательного воздействия на природную среду, сохранение, улучшение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала, а также все виды деятельности по созданию зон рекреации. Экологическая емкость включает комплексную оценку территории: социальную, природную, ресурсно-сырьевую, хозяйственную, организационно-технологическую и экологическую составляющие.

В 70-х годах прошлого века исследователи начинают активно использовать понятие «эколого-экономическая система региона», реализуя тем самым эколого-экономический подход в определении перспектив экономического развития региона. В 90-х годах XX-го столетия в научной литературе находит свое отражение комплексный подход к понятию «регион» и вводится новый термин «социально-эколого-экономическая система региона». Это гармоничное сочетание подсистем и элементов экономики региона, сконцентрированных на локальной территории, в рамках которой на основе управления их развитием и функционированием обеспечивается эффективное решение социально-экономических задач и создается благоприятная среда жизнедеятельности населения. Роль угледобывающей отрасли в процессе взаимодействия экологии и экономики может быть определена с системных позиций, при рассмотрении ее как элемента региональной эколого-экономической системы [1, 6].

Исследованию региональных эколого-экономических систем (территориальный уровень) посвящены работы ученых Акимовой Т.А., Воронцова А.П., Губайдуллиной Т.Н., Гурман В.И., Литовки О.П., Нестерова П.М., Нестерова А.П., Новоселова А.Л., Рюминой Е.В., Чепурных Н.В. [2, 17, 26]. Дальнейшая эволюционная трансформация эколого-экономических систем связана с выделением понятия «социо-эколого-экономическая система», в котором многие авторы выделяют три составляющих: природу, экономику и общество, что может быть представлено соответствующей матрицей.

Некоторые специалисты исследуют эколого-экономические системы угледобывающих регионов с позиций теории устойчивого развития, выделяя значимость социальной составляющей, зависящей от состояния здоровья экономически активного населения. В частности, коллектив авторов СО РАН формулирует понятие медико-эколого-экономической системы [23], важная роль в оценке состояния и прогнозирования которой отводится созданию и анализу математических моделей, описывающих динамику и взаимодействие этих блоков. Это важно в связи с тем, что основными целями и задачами политики региона должны быть стабилизация производства и экономический рост, включающие следующие подцели:

- преобразование структуры хозяйства и повышение благосостояния населения;
- улучшение условий жизнедеятельности населения и рациональное использование природных ресурсов;
- сохранение и повышение уровня здоровья населения.

Как было отмечено выше, для регионов со сверхразвитой промышленностью, необходимы особые исследования эколого-экономических систем, учитывающие инфраструктурную роль данной отрасли. Поэтому эколого-экономическую систему угледобывающего региона целесообразно рассматривать как открытую систему с определением границы системы и внешней среды. Другим важным аспектом эффективного функционирования эколого-экономической системы является информационная поддержка процесса управления [4, 18, 24, 27].

В ряде исследований особо подчеркивают значение технологической составляющей в экосистеме, что характерно для такой капиталоемкой отрасли, как угледобывающая промышленность. Например, Волынкина Е.П. выделяет понятие техноэкосистемы [28], которая может быть определена как пространственно определенная совокупность производственных компонентов, которыми являются производственные участки, цехи, предприятия и т.д. и живых организмов, объединенных единой средой существования. Техноэкосистемой является и любой населенный пункт, так как на его территории осуществляется производственная деятельность человека. Внутри техноэкосистемы реализуются производственные процессы, являющиеся источником образования отходов, а также процессы их нейтрализации. Такая модификация экологической и эколого-экономической системы имеет особое значение для угледобывающей отрасли, генерирующей большие объемы образования отходов (вскрышные, вмещающие породы и т.д.). В техноэкосистемах как и природных экосистемах материальные и энергетические потоки транспортируются между компонентами и в окружающую среду и существует система информационных связей между ними.

Отличием моделируемых техноэкосистем от природных экосистем является неразвитость информационных потоков между ее компонентами и окружающей средой, регулирующих материальный и энергетический обмен между ними таким образом, чтобы обеспечить замкнутость круговорота природных ресурсов и сохранение устойчивого динамичного равновесия биосферы.

ISSN 2587-5574

Низкий уровень информации в техноэкосистемах обусловливает низкую степень их организованности и соответственно высокий уровень транспортируемых материальных и энергетических потоков. Основные принципы организации техноэкосистем угледобывающих регионов могут быть сформулированы следующим образом:

- управление материальными и энергетическими потоками между компонентами техноэкосистемы и окружающей средой должно быть организовано таким образом, чтобы количество транспортируемых материалов и энергии, а, следовательно, и количество образующихся отходов, постоянно снижалось, приближаясь к минимально необходимому для каждого конкретного технологического процесса;
- образующееся в производственном процессе минимальное количество отходов подвергается рециклингу в своей техноэкосистеме, обеспечивая ее максимальную замкнутость, или при невозможности этого в соседних техноэкосистемах, включая их в материальный и энергетический круговорот в биосфере;
- выводимые из техноэкосистемы отходы перед перемещением в природные экосистемы должны быть переведены в привычную для данных экосистем форму;
- размещение отходов техноэкосистемы в природных экосистемах должно быть организовано таким образом, чтобы не нарушать существующее динамическое равновесие экосистемы [1, 6, 8, 9, 34, 35].

Выполнение этих принципов обеспечит не только устойчивость биосферы, но и будет способствовать устойчивому развитию самих техноэкосистем, обеспечивая минимизацию материальных, энергетических, а значит и финансовых ресурсов. В рамках данного подхода используемая в международной практике иерархия управления отходами может быть рассмотрена как модель организации техноэкосистемы по аналогии с природными экологическими системами. На основании проведенного исследования была разработана схема формирования и эволюционного развития эколого-экономической системы угледобывающего региона (рис. 2).

Из рис. 2 видно, что на развитие экологической и эколого-экономической системы угледобывающего региона влияет ряд факторов, формирующих модификации этих систем, адаптированные к особенностям территориальных образований.

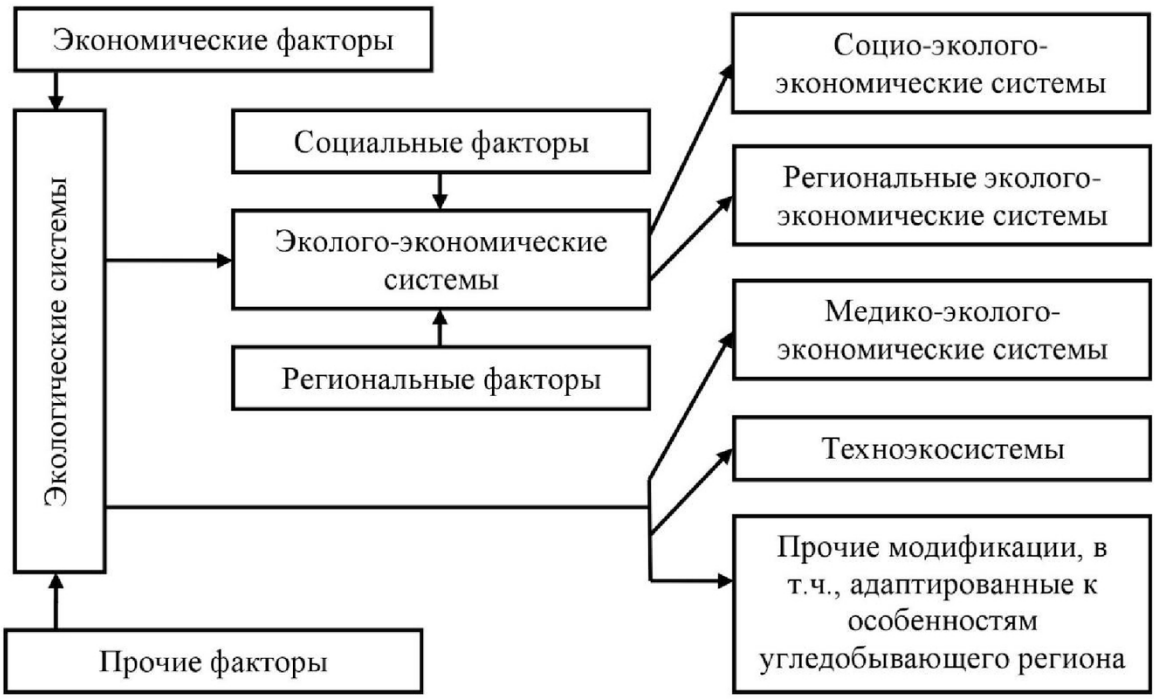

Рис. 2. Схема формирования и эволюционного развития эколого-экономической системы угледобывающего региона

ISSN2587-5574

Заключение

В работе было проведено исследование эволюции и генезиса известных системных эколого-экономических взаимодействий, что является особенно актуальным для угледобывающего региона в современных условиях «технократического» способа производства, в том числе:

- исследован уровень воздействия угледобывающей отрасли на формирование основных индикаторов эколого-экономической системы региона, включая долю в валовом региональном продукте и в общей величине негативного воздействия на окружающую среду, в том числе на 1 тонну добытого угля;
- изучен процесс становления и развития современных экологических и эколого-экономических систем, дифференцированных по экономическим, природно-климатическим, пространственным и другим критериям с выделением важнейших инфраструктурных элементов;
- проведено исследование модифицированных эколого-экономических систем под воздействием специфических воздействий внешней среды (социо-эколого-экономические системы, медико-эколого-экономические системы, техноэкосистемы, водохозяйственные и другие разновидности), непосредственно связанные с развитием инфраструктурных отраслей экономики и промышленности регион.
- уточнен алгоритм информационной поддержки процесса управления эколого-экономической системой угледобывающего региона;
- разработана схема формирования и эволюционного развития эколого-экономической системы угледобывающего региона;
- выявлены основные характеристики эколого-экономической системы угледобывающего региона, деформированной под воздействием высоких экологических нагрузок, с целью разработки эффективной стратегии управления, направленной на достижение оптимальных экологических и экономических параметров.

Список источников

1. Акимова Т.А. Теоретические основы организации эколого-экономических систем / Т.А. Акимова // Экономика природопользования, ВИНИТИ. – 2003. - № 4. – С. 2-80.

2. Батурин В.А. и др. Моделирование и оценка состояния медико-эколого-экономических систем. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2005. – 249 с.

3. Бурков В.Н. Новиков Д.А., Щепкин А.В. Механизмы управления эколого-экономическими системами. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2008. – 244 с.

4. Волынкина Е.П., Кузнецов С.Н., Панэ А.П. Балансовые уравнения материальных потоков сырья, продукции и отходов региональной техноэкосистемы // Сборник докладов четвертой Международной научно-практической конференции «Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия регионов России». – Новокузнецк: СибГИУ. – 2012. – С. 80–89.

5. Гридасов А.Ю. Совершенствование управления развитием эколого-экономической системы ресурсодобывающего региона: дис. … канд. эконом. наук: 08.00.05. – Новосибирск, 2006. – 166 с.

6. Губайдуллина Т.Н. Устойчивое развитие эколого-экономической системы: вопросы теории и методологии. – Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2000. – 176 с.

7. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2014 году [Электронный ресурс]. – URL: http://ecokem.ru. – Загл. с экрана.

8. Ефимов В.И., Сидоров Р.В., Корчагина Т.В. Образование отходов производства от предприятий угольной отрасли на территории Кемеровской области // Уголь. – 2015. – № 12. – С. 73-76.

9. Жаров А.В. Проблемы регионализации системы управления природопользованием // Экономика природопользования, ВИНИТИ. – 2009. - № 5. – С. 27-30.

10. Интернет-портал Кемеровостата [Электронный ресурс]. – URL: http://kemerovostat.gks.ru. – Загл. с экрана.

11. Карась Ю.С. Социо-эколого-экономическая система как объект регионального управления: дис. … канд. эконом. наук: 08.00.05. – Уфа, 2006. – 183 с.

12. Киселева Т.В., Михайлов В.Г. Методы оценки и управление эколого-экономическими рисками как механизм обеспечения устойчивого развития эколого-экономической системы // Системы управления и информационные технологии. – 2012. – № 2 (48). – С. 69-74.

13. Ковалев В.А., Потапов В.П., Счастливцев Е.Л. Мониторинг состояния природной среды угледобывающих районов Кузбасса. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – 312 с.

ISSN 2587-5574

14. Курицын А.В. и др. Актуальные проблемы социально-экономического развития предприятий, отраслей, комплексов. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. – 298 с.

15. Лесин Ю.В., Лешуков Т.В. Экономические затраты на природоохранную деятельность в Кемеровской области. Вестник Кузбасского государственного технического университета. - 2013. - № 4. - С.73-74.

16. Липенков А.Д. Управление промышленным узлом в эколого-экономической системе: дис. … канд. эконом.наук: 08.00.05. – Челябинск, 2000. – 160 с.

17. Лукьянчиков Н.Н., Потравный И.М. Экономика и организация природопользования. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 687 с.

18. Михайлов В.Г., Коряков А.Г., Михайлов Г.С. Управление экологическими рисками в процессе добычи и переработки угля // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2015. – № 5. – С. 83-92.

19. Никонова Я.И. Управление эколого-экономической системой субъекта Российской Федерации (на примере Кемеровской области): дис. … канд. эконом. наук: 08.00.05. – Новосибирск, 2003. – 159 с.

20. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Модели и методы принятия решений в природопользовании. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 383 с.

21. Нужина И.П., Юдахина О.Б. Концептуальная модель региональной эколого-экономической системы // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2008. – № 1. – С. 54-67.

22. Пантюкова М.Е. Формирование механизма управления эколого-экономическими системами // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – Выпуск № 1. – Том 17. – С. 200-202.

23. Петров И.В., Секистова Н.А., Харьков А.И. Вопросы экологической безопасности в новых условиях формирования взаимоотношений в угольной промышленности // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2009. – № 6. – С. 261-263.

24. Проскура Д.В. Модернизация института экологического мониторинга в системе эколого-эколого-экономической деятельности угледобывающей отрасли // TERRAECONOMICUS. – 2012. – Том 10. – № 4. – С. 53-55.

25. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.

26. Степанов Ю.А., Корчагина Т.В., Дмитриев Ю.В. Модель управления состоянием экосистемы при воздействии техногенеза // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2007. – № 6. – С. 87-88.

27. Счастливцев Е.Л., Степанов Ю.А., Корчагина Т.В. Влияние угледобычи на формирование техногенных ландшафтов // Вестник КузГТУ. – 2007. – № 1. – С. 78-80

28. Тё, А.А. Формирование эколого-экономических систем регионального управления горнодобывающим производством // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011 – № S4-8. – С. 261-263.

29. Третьякова, Е.А. Оценка устойчивости развития эколого-экономических систем: динамический метод // Проблемы прогнозирования. – 2014. – № 4. – С. 143-154.

30. Угольницкий Г.А. Иерархическое управление устойчивым развитием. – М.: Физматлит, 2010. – 336 с.

31. Угольницкий Г.А. Управление эколого-экономическими системами. – М.: Вузовская книга, 1999. – 132 с.

32. Шатиров С.В. и др. Кузбасс в цифрах // Уголь Кузбасса. 2015. – № 5. – С. 11.

33. Щепкин, А.В. Экологический менеджмент: игровое моделирование экономических механизмов в экологии // Инженерная экология. – 1996. – № 6. – С. 44-50.

34. Kalabin G.V. Principles of macro-ecological risk mapping of mining industry areas // Journal of Mining Science. - 2012. - Vol. 48. No. 6.

35. Kalabin G.V. Quantitative assessment procedure for environmental conditions in the mining and processing industry areas // Journal of Mining Science. - 2012. Vol. 48. No. 2.

36. Ubugunov L. L., Kulikov A. I. and Kulikov M. A. On the application of risk analysis technology for as-sessment of the ecological hazard of desertification (by the example of Republic of Buryatia). Contemporary problems of ecology. 2011. Vol. 4. No. 2.

Referenses

1. Akimova, T.A. Teoreticheskie osnovy organizatsii ekologo-ekonomicheskikh system [Theoretical bases of the organization of ecological and economic systems]. Ekonomika prirodopolzovaniya = Environmental economics. 2003. No. 4. pp. 2-80.

2. Baturin, V.A. et al. Modelirovanie i otsenka sostoyaniya medico-ekologo-ekonomicheskikh system [Modelling and assessment of medical-ecological-economic systems]. Novosibirsk: Publisher of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2005. 249 p.

3. Burkov, V.N., Novikov, D.A., Shchepkin, A.V. Mekhanizmy upravleniya ekologo-ekonomicheskimi sistemami [Mechanisms of ecological and economic system management]. Moscow:Publisher of physical and mathematical literature, 2008. 244 p.

4. Volynkina, E.P., Kuznetsov, S.N. and Pane, A.P. Balansovye uravneniya materialnikh potokov syrya, produktsii I otkhodov regionalnoy tekhnoekosistemy [Balance equation of flows of regional techno-ecosystem raw material, production and waste]. Proceedings of the Fourth International Scientific and Practical Conference "Waste management - the basis of restoring the ecological balance of the regions of Russia". Novokuznetsk: Publishing of the SibGIU, 2012. pp. 80-89.

5. Gridasov, A.Ju. Sovershenstvovanie upravleniya razvitiem ekologo-ekonomicheskoy sistemy resursodobyvayushchego regiona [Improvement of the management of the development of ecological and economic system of resource-extraction region: dissertation in support of candidature for an economic degree]. Novosibirsk, 2006. 166 p.

6. Gubaydullina, T.N. Ustoychivoe razvitie ekologo-ekonomicheskoy sistemy: voprosy teorii i metodologii [Sustainable development of ecological and economic system: issues of theory and methodology]. Kazan: Kazan University publisher, 2000. 176 p.

7. Report on the status and protection of the environment of the Kemerovo region in 2014. URL: http://ecokem.

8. Efimov, V.I., Sidorov, R.V. and Korchagina T.V. Obrazovanie otkhodov ot predpriyatiy ugolnoy otrasli na territorii Kemerovskoy oblasti [Generation of coal mining production wastes in the Kemerovo Region territory]. Ugol = Coal. 2015. No. 12. pp. 73-76.

9. Zharov, A.V. Problemy regionalizatsii sistemy upravleniya prirodopolzovaniem [Problems of a rerional control system of wildlife nanagement]. Ekonomika prirodopolzovaniya = Environmental economics. 2009. No. 5. pp. 27-30.

10. Kemerovostat Web Portal. URL: http://kemerovostat.gks.ru.

11. Karas, Yu.S. Sotsio-ekologo-ekonomicheskaya sistema kak obekt regionalnogo upravleniya [Socio-ecological-economic system as an object of regional governance: dissertation in support of candidature for an economic degree]. Ufa, 2006. 183 p

12. Kiseleva, T.V., Mikhailov, V.G. Metody otsenki i upravlenie ekologo-ekonomicheskimi riskami kak mekhanizm obespecheniya ustoychivogorazvitiya ekologo-ekonomicheskoy sistemy [Methods of assessment and management of environmental-economic risks as a tool for sustainable development of environmental-economic system]. Systemy upravleniya i informatsionnye tekhnologii = Control Systems and Information Technology. 2012. Vol. 48. No 2. pp. 69-74.

13. Kovalev, V.A., Potapov, V.P. and Schastlivcev E.L. Monitoring sostoyaniya prirodnoy sredy ugledobyvayushhikh rajonov Kuzbassa [Monitoring of the natural environment state of Kuzbass coal-mining areas]. Novosibirsk: Publisher of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2013. 312 p.

14. Kuritsyn, A.V. et al. Aktualnye problem sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya predpriyatiy, otrasley, kompleksov [Actual problems of socio-economic development of enterprises, industries, complexes]. Vol. 2. Krasnoyarsk: Center for Science and Innovation, 2011. 298 p.

15. Lesin, Ju.V., Leshukov, T.V. Ekonomicheskie zatraty na prirodookhrannuyu deyatelnost v Kemerovskoy oblasti [Economic payments for environmental protection in Kemerovo region]. Vestnik kuzbasskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo univeristeta [Vestnik of Kuzbass State Technical University]. 2013. No. 4. pp. 73-74.

16. Lipenkov, A.D. Upravlenie promyshlennym uzlom v ekologo-ekonomicheskoy sisteme [Management of industrial hub in ecological and economic system: dissertation in support of candidature for an economic degree]. Chelyabinsk, 2000. 160 p.

17. Lukyanchikov, N.N. and Potravnyy I.M. Ekonomika i organizatsiya prirodopolzovaniya [Environmental economics and organization]. Moscow: YuNITY-DANA, 2010. 687 p.

18. Mikhailov, V.G., Koryakov, A.G. and Mikhailov, G.S. Environmental risks management in the process of coal mining and processing. Journal of Mining Science. 2015. Volume 51, Issue 5.

19. Nikonova, Ya.I. Upravlenie ekologo-ekonomicheskoy sistemoy subekta Rossiyskoy Federatsii (na primere Kemerovskoy oblasti) [Management of ecological and economic system of the constituent territory of the Russian Federation (by the example of the Kemerovo region): PhD Thesis. Novosibirsk, 2003. 159 p.

20. Novoselov, A.L. and Novoselova, I.Ju. Modeli I metodi prinyatiya resheniy v prirodopolzovanii [Models and methods of decision-making in natural resource management]. Moscow: YuNITI-DANA, 2010. 383 p.

21. Nuzhina, I.P. and Yudahina, O.B. Konceptualnaya model regionalnoy ekologo-ekonomicheskoy sistemy [Conceptual model of the regional ecological-and-economic system]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Tomsk State University Journal of Economic]. 2008. No. 1. pp. 54-67.

22. Pantyukova, M.E. Formirovanie mekhanizma upravleniya ekologo-ekonomicheskimi sistemami [Formation of ecological and economic system management mechanism]. Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta = Herald of Kazan Technological University. 2011. Vol. 17, No. 1. pp. 200-202.

23. Petrov, I.V., Sekistova, N.A. and Kharkov A.I. Voprosy ekologicheskoy bezopasnosti v novykh usloviyakh formirovaniya vzaimootnosheniy v ugolnoy promyshlennosti [The challenges of ecological safety in the conditions of forming the interrelations in coal mining industry]. Gorniy informatsionno-analiticheskiy byulleten = Mining informational and analytical bulletin. 2009. No. 6. pp.261-263.

24. Proskura, D.V. Modernizatsiya institute ekologicheskogo monitoringa v sisteme ekologo-ekonomicheskoy deyatelnosti ugledobyvayushchey otrasli [Modernization of the institute of ecological monitoring in the system of environmental-economic activity of the coal-mining industry]. TERRA ECONOMICUS. 2012. Vol. 10, No. 4. pp. 53-55.

25. Rejmers, N.F. Ekologiya (teorii, zakony, pravila, printsipy I gipotezy) [Ecology (theories, laws, rules, principles and hypotheses)]. Moscow: Young Russia, 1994. 367 p.

ISSN 2587-5574

26. Stepanov, Yu.A., Korchagina, T.V. and Dmitriev, Yu,V. Model upravleniya sostoyaniem ekosistemy pri vozdeystvii tekhnogeneza [Model of the ecosystem state management under the influence of technogenic]. Vestnik kuzbasskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo univeristeta = Bulletin of Kuzbass State Technical University. 2007. No. 6. pp. 87-88.

27. Schastlivcev, E.L., Stepanov, Yu.A. and Korchagina T.V. Vliyanie ugledobychi na formirovanie tekhnogennykh landshaftov [The impact of coal mining on the formation of man-made landscapes]. Vestnik kuzbasskogo gosudarstvennogo tehnicheskogo univeristeta = Vestnik of Kuzbass State Technical University. 2007. No. 1. pp. 78-80.

28. Teu, A.A. Formirovanie ekologo-ekonomicheskikh system regionalnogo upravleniya gornodobyvayushchim proizvodstvom [Formation of ecological and economic systems of regional mining management]. Gorniy informatsionno-analiticheskiy byulleten = Mining informational and analytical bulletin. 2011. No. S4-8. pp.13-21.

29. Tretyakova, E.A. Assessing sustainability of development of ecological and economic systems: a dynamic method. Studies on Russian economic development. 2014. Vol. 25, No. 4. pp.423-430.

30. Ugolnitskiy, G.A. Upravlenie ekologo-ekonomicheskimi sistemami [Management of ecological and economic systems]. Moscow: Academic book, 1999. 132 p.

31. Ugolnitskiy, G.A. Ierarkhicheskoe upravlenie ustoychivym razvitiem [Hierarchical management of sus-tainable development]. Moscow: Fizmatlit, 2010. 336 p.

32. Shatirov, S.V. et al. Kuzbass v tsifrakh [Kuzbass by numbers. Ugol Kuzbassa = Kuzbass coal. 2015. No. 5. p. 11.

33. Shchepkin, A.V. Ekologicheskij menedzhment: igrovoe modelirovanie ekonomicheskikh mekhanizmov v ekologii [Environmental management: game modeling of economic instruments in ecology]. Inzhenernaya elologiya = Engineering Ecology. 1996. No. 6. P 44-50.

34. Kalabin, G.V. Quantitative assessment procedure for environmental conditions in the mining and processing industry areas. Journal of Mining Science. 2012. T. 48. No. 2.

35. Kalabin, G.V. Principles of macro-ecological risk mapping of mining industry areas, Journal of Mining Science. 2012. T. 48. No. 6.

36. Ubugunov, L. L., Kulikov A. I. and Kulikov M. A. On the application of risk analysis technology for assessment of the ecological hazard of desertification (by the example of Republic of Buryatia). Contemporary problems of ecology. 2011. Vol. 4. No. 2.

Авторы

Голофастова Наталья Николаевна — кандидат экономических наук, директор института экономики и управления, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, e-mail: gnn.eomp@kuzstu.ru.

Михайлов Владимир Геннадьевич — кандидат экономических наук, доцент кафедры производственного менеджмента, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, e-mail: mvg.eohp@kuzstu.ru.

Середюк Илья Владимирович - Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

Библиографическое описание статьи

Голофастова Н. Н. Трансформация эколого-экономической системы угледобывающего региона / Н.Н. Голофастова, В.Г. Михайлов, И.В. Середюк // Экономика и управление инновациями — 2017. — № 1 (1). — С. 66–76

Authors

Natalya N. Golofastova — candidate of Sc. (Economics), Director of the Institute of Economics and management, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 650000, Russia, Kemerovo, ul. Vesennyaya, 28, e-mail: gnn.eomp@kuzstu.ru.

Vladimir G. Mikhailov — candidate of Sc. (Economics), associate Professor of the Department of industrial management, T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 650000, Russia, Kemerovo, ul. Vesennyaya, 28, e-mail: mvg.eohp@kuzstu.ru.

Ilya V. Seredyuk - T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 650000, Russia, Kemerovo, ul. Vesennyaya, 28

Reference to article

Golofastova N.N., Mikhailov V.G., Seredyuk I.V. Transformation of ecological-economic system of coal mining region - Economics And Innovation Management, 2017, no. 1 (1), pp. 66-76. (In Russian).