

ВКЛАД ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ В ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА

М. А. Лебедева

Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия

Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием для ФГБУН «Вологодский научный центр РАН» по теме НИР № 0168-2019-0004 «Совершенствование механизмов развития и эффективного использования потенциала социально-экономических систем».

В современном мире проблема несбалансированности экологических и экономических аспектов развития становится все более актуальной. Особенно сильно эта несбалансированность проявляется в региональных природно-хозяйственных системах, где между экономикой и природой выстроены очень тесные взаимосвязи. Однако оценке и пониманию роли природно-хозяйственной системы в развитии региона не уделяется должного внимания. Поэтому целью работы стала количественная оценка вклада природно-хозяйственной системы в экономическое развитие региона. В результате работы был предложен метод оценки, позволяющий учесть прямые и обратные связи во взаимодействии природы и хозяйства. Данный метод был апробирован на примере Вологодской области. Результаты расчета показали, что вклад природно-хозяйственной системы в экономику региона составил более 80 % валового регионального продукта. В качестве инструмента для обеспечения баланса между природно-ресурсными возможностями экосистем и потребностями социально-экономической системы региона обосновано развитие экологического предпринимательства.

Ключевые слова: *экономическое развитие, регион, природно-хозяйственная система, эколого-экономическая система, промышленный регион.*

Одной из важных проблем, стоящих как перед миром в целом, так и перед Российской Федерацией и ее регионами, является нарастающее противоречие между необходимостью экономического роста, социально-экономического развития, повышения качества жизни и потребностью сохранения природной среды (природного капитала). Для всех регионов России общей является потребность в модернизации и развитии, которые неотделимы от вопросов комплексного управления регионом и обеспечения устойчивости этого развития. Только обеспечив устойчивое социально-экономическое развитие каждого конкретного региона при сохранении его природного капитала, возможно обеспечить качество жизни, соответствующее современным стандартам и потребностям, а также общее стабильное социально-экономическое развитие страны [3. С. 29; 11].

С быстрым распространением в мире идеи устойчивого развития — основной парадигмы управления экономикой в XX в. — стало необходимо рассматривать в качестве целостного объекта управления природно-хозяйственную систему (ПХС) крупных регионов [3. С. 29].

По мнению профессора, доктора экономических наук Т. В. Усковой, главной ареной для внедрения

теории устойчивого развития в практику должны стать именно регионы. Это обусловлено тем, что регионы занимают равноудаленное положение среди всех уровней управления (центр — федеральные округа — регионы — муниципалитеты (районы) — граждане), соизмеримы по площади территории со многими странами и представляют оптимальную структуру для позиционирования во внешнеэкономическом пространстве. К тому же в российских условиях регион является связующей организационно-территориальной структурой, которая решает задачу объединения огромного разнообразия хозяйствующих субъектов в единое целое [16. С. 6].

Существует множество подходов к пониманию категории «регион». В рамках данной работы автор придерживается системного подхода, с позиций которого регион — социально-экономическая система, в которой воспроизводятся социальные и экономические процессы жизнеобеспечения людей. Являясь сложной социально-экономической системой, регион состоит из множества взаимосвязанных элементов (подсистем, компонентов). Так, например, автор [6. С. 34] в структуре региона выделяет экономическую, социальную и экологическую подсистемы. Академики Д. С. Львов и А. Г. Гранберг,

а также профессор, доктор экономических наук А. П. Егоршин выделяют в системе региона региональное хозяйство, агропромышленный комплекс, производственную, социальную, финансово-экономическую и управленческую сферы [14. С. 143]. Доктор экономических наук В. Е. Сактоев [12. С. 35] выделяет пять подсистем: социальную, экологическую, экономическую, технико-технологическую, инновационную подсистемы. Доктор экономических наук В. К. Севек и А. Э. Чульдун [13. С. 12] выделили шесть структурных элементов региона: население и среда обитания, природно-ресурсный блок, производственная система, социальная подсистема, организационная подсистема и информационный комплекс. На основе этой структуры в рамках настоящей работы была выделена природно-хозяйственная подсистема региона (рис. 1).

Каждая из выделенных подсистем обладает свойствами самоорганизации, определенной самостоятельностью и развивается в соответствии с присущими ей закономерностями.

Исследователи по-разному трактуют термин «природно-хозяйственная система». Анализ информационных источников позволил выделить два наиболее распространенных подхода (табл. 1).

В данном исследовании *природно-хозяйственная система* будет рассматриваться в рамках системного подхода через взаимодействие природы и хозяйства, а под *природно-хозяйственной системой*

будет пониматься географически локальная, открытая система взаимодействия природы и хозяйства, осуществляемого через обмен веществом и энергией.

В настоящее время не сложилось единого мнения не только о сущности ПХС, но и о ее структуре. Исследователи ПХС по-разному показывают ее структуру.

А. В. Петров приводит упрощенный подход к определению ПХС, согласно которому природно-хозяйственная система может быть представлена как модель, на входе которой — природные ресурсы, а на выходе — отходы экономической деятельности, загрязняющие окружающую среду [9. С. 42]. Автор отмечает, что природная (экологическая) часть ПХС характеризуется как система, сформированная без вмешательства человека, и носящая постоянный характер. Хозяйственная (экономическая) система представляет собой форму искусственной среды, являющейся результатом человеческой деятельности и носит относительно временной характер. Таким образом, можно сделать вывод, что автор отождествляет понятие «природно-хозяйственная система» с понятием «эколого-экономическая система». Той же точки зрения придерживаются и М. Я. Лемешев, Н. В. Чепурных, Н. П. Юрина [7. С. 53], А. Я. Якобсон, Б. Б. Якобсон [21], О. С. Шимова, Н. К. Соколовский [19], И. П. Нужина и О. Б. Юдахина [8].



Рис. 1. Подсистемы региона

Составлено автором.

Таблица 1

Подходы к пониманию природно-хозяйственной системы

Авторы	Характеристика подхода
<i>ПХС как система взаимодействия хозяйства (экономики) и природы</i>	
Б.А. Красноярова, С. Г. Платонова, С. Н. Шарабарина, В. В. Скрипко [4. С. 21], И. В. Архипова	Хозяйственная система, структура и функционирование которой в значительной мере детерминированы природными условиями и ресурсами развития
Г. И. Швебс [18. С. 34]	Форма существования географической среды в ее целостности и конкретности, которая представлена специфическим составом территориальных органов и способом обмена веществ
М.Я. Лемешев, Н. В. Чепурных, Н. П. Юрина [7]	Совокупность общественного производства (экономическая подсистема) и окружающей природной среды (экологическая подсистема), взаимодействующих между собой
О. С. Шимова Н. К. Соколовский [19] А. Я. Якобсон Б. Б. Якобсон [21]	Интеграция экономики и природной среды (природы и хозяйства), представляющая собой взаимосвязанное и взаимообусловленное функционирование общественного производства и естественных процессов в природе
А. В. Петров [9. С. 42]	Класс сложной динамической системы, базирующейся на взаимоотношениях между материальными структурами, которые созданы природой и хозяйственной деятельностью человека
<i>ПХС как территориальное образование</i>	
Е. А. Позаченюк [10]	Территория, представленная природными компонентами и их отношениями, а также хозяйственными подсистемами
В. Н. Бурков, Д. А. Новиков, А. В. Щепкин [1. С. 21]	Совокупность взаимосвязанных экономических, природных, социальных и технических факторов, находящих свое проявление в рамках определенного территориального пространства
Д. В. Черных [17. С. 84]	Участок территории, однородный с точки зрения предпосылок и ограничений для тех или иных видов использования
С. П. Суразакова [15. С. 75]	Часть природной среды, имеющая свои морфологические характеристики, освоенная человеком, в пространственно-временных границах которой осуществляется хозяйственная и иная деятельность и поддерживаются условия нормальной жизнедеятельности населения
В. М. Разумовский [Природопользование: учебник. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. 296 с.]	Сложное территориальное образование, причиной формирования которого является взаимодействие природных и хозяйственных территориальных комплексов в процессе природопользования

Однако этими авторами рассматривается только прямая связь, отражающая влияние хозяйства, преимущественно негативное, на природную среду. Следует отметить, что необходимо учитывать положительное влияние хозяйства на природу, выражающееся в воспроизводстве природных ресурсов и поддержании устойчивости экосистем. Также необходимо учитывать обратные связи в природно-хозяйственной системе, то есть влияние природной среды на хозяйство. Так, например, определенные природные условия и процессы могут как негативно, так и положительно сказаться на экономической составляющей [22]. С учетом этого структура природно-хозяйственной подсистемы будет включать в себя составляющие природной и хозяйственной подсистем, оказывающих влияние друг на друга через прямые и обратные связи (рис. 2).

Природная подсистема — совокупность компонентов природной среды, природных и природно-

антропогенных объектов, взаимосвязанных протекающими в них процессами.

Если относительно составляющих природной подсистемы все однозначно, то в отношении понятия «хозяйство» нет единого определения. На наш взгляд, очень точным было замечание члена-корреспондента, доктора географических наук, профессора В. Н. Лаженцева: «Понятие хозяйства не сводится только к производству, экономике, а содержит нечто большее — человека, его мировоззрение, социальную организацию частного и общественного труда и быта, широкий спектр хозяйственных отношений и институтов. Хозяйство насыщается природой не только как потребитель ресурсов, но и как создатель окружающей среды человека, включая организацию антропогенных и природно-антропогенных систем» [5. С. 21]. Следовательно, *хозяйственная подсистема — система, обеспечивающая удовлетворение потребностей людей и общества*



Рис. 2. Схема взаимодействия компонентов природно-хозяйственной системы
Составлено автором.

путем создания и использования необходимых жизненных благ¹.

Исходя из анализа сущности природно-хозяйственной подсистемы региона можно сделать вывод о том, что природно-хозяйственная система региона вносит вклад в развитие региона через частичное удовлетворение потребностей населения, стимулирование изменения качества экономического роста («зеленый» рост), содействие сохранению целостности природных систем и их восстановлению. Поэтому целью данной работы является количественная оценка вклада природ-

но-хозяйственной системы в экономическое развитие региона.

В настоящее время экономическая оценка вклада эколого-экономической системы в развитие региона в большинстве случаев осуществляется с помощью эколого-экономического моделирования. Многими учеными, как отечественными (М. Ф. Замятина [20], А. Я. Якобсон [21], Е. А. Клевакина, И. А. Забелина, М. С. Муртазина [24], О. И. Охрименко, И. М. Мальцев [26]), так и зарубежными (О. Banerjee [22], L. Hardt [23], W. Leontief [25], P. Victor [27]), строились модели эколого-экономических систем и оценивался их вклад на национальном, региональном уровне или на уровне отдельной экосистемы [23—27]. Как

¹ Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М, 1999. 479 с.

было отмечено ранее, многими исследователями часто учитываются только прямые связи во взаимодействии подсистем, то есть окружающая среда является источником ресурсов для хозяйственной деятельности, в ходе которой образуются отходы (загрязняющие вещества), в дальнейшем размещаемые (возвращаемые) в окружающую среду. В 1973 г. В. Леонтьев в своей модели отметил не только отрицательное, но и положительное воздействие экономики на природную подсистему, выделив сферу хозяйственной деятельности, направленную на борьбу с загрязнением и деградацией природы [25. С. 568]. Доктор экономических наук М. Ф. Замятина также отмечает о необходимости учета обратных связей. Однако влиянию природной среды на функционирование экономической подсистемы через природные условия и явления, в частности неблагоприятные, внимания практически не уделяется [20. С. 8].

На наш взгляд, вклад ПХС можно выразить через воспроизводство природных ресурсов, создание добавленной стоимости за счет использования их и ассимиляционного потенциала природной среды, а также оказание поддержки воспроизводству природной среды за счет природоохранных расходов. В то же время затраты на охрану окружающей среды осуществляются за счет полученного экономического эффекта и не всегда в полной мере возмещают причиненный природе ущерб. Также экономический эффект снижается из-за негативного влияния неблагоприятных природных условий и явлений. Поэтому с учетом прямых и обратных связей вклад природно-хозяйственной системы (K) в экономическое развитие будет осуществляться по формуле

$$K = \sum_{i=1}^n r_i p_i + \sum_{j=1}^m a_j - \sum_{c=1}^l x_c - \sum_{q=1}^s u_q - \sum_{f=1}^w (b_f y_f + z_f),$$

где r_i — количество природного ресурса i ; p_i — цена природного ресурса i ; a_j — добавленная стоимость, созданная отраслью j , использующей природные ресурсы и ассимиляционный потенциал региона; x_c — затраты на охрану окружающей среды по направлению c ; u_q — экономический ущерб от загрязнения окружающей среды воздействием q (выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов); b_f — затраты на ликвидацию последствий опасных метеорологических явлений, лесных пожаров, чрезвычайных ситуаций природного происхождения f ; y_f — количество опасных метеорологических явлений, лесных пожаров, чрез-

вычайных ситуаций природного происхождения f ; z_f — упущенная выгода из-за приостановления работы предприятий по причине опасного природного явления f .

В данной формуле особый интерес представляют природоохранные затраты (x_c), так как, с одной стороны, это средства, которые извлекаются из экономики с целью охраны окружающей среды, с другой стороны, планируемый от них эффект будет способствовать воспроизводству и сохранению природного капитала и, как следствие, поддержанию возможности пользоваться природными ресурсами на долгосрочной основе.

Предлагаем оценить вклад природно-хозяйственной системы в экономическое развитие региона на примере Вологодской области в 2017 г. Вологодская область — промышленный регион, экономическая деятельность которого в значительной мере использует ассимиляционный потенциал региональной экосистемы, а также ее природные ресурсы (поверхностные и подземные воды, общераспространенные полезные ископаемые, биоресурсы). Так, в 2017 г. стоимость извлеченных природных ресурсов из среды составила 114,2 млрд руб. (табл. 2). Стоимость ресурсов рассчитывалась исходя из размеров платы за их использование, вносимой природопользователями.

Важно понимать, что отразить полный перечень тех ресурсов, что дает природа, очень трудно как по причине отсутствия методик расчета (например, использование плодородия почвы), так и по причине отсутствия статистического мониторинга по некоторым из них. Также довольно сложно оценить стоимость природного или природно-антропогенного объекта, например озера, так как такой объект будет и средой для водного транспорта, и источником водных и рыбных ресурсов. В целом по области можно сделать вывод о том, что данный регион не располагает металлическими и традиционными топливно-энергетическими ресурсами (за исключением торфа), имеющиеся минеральные ресурсы используются преимущественно для строительства и производства строительных материалов; лесные — для лесной, целлюлозно-бумажной промышленности, деревянного строительства и экспорта; вода — для внутреннего пользования и потребления; охотничьи и водные биоресурсы — для промышленной и любительской добычи.

Еще одним активно используемым ресурсом природной среды в Вологодской области является ассимиляционный потенциал — специфический природный ресурс, представляющий собой

Таблица 2

Стоимость изъятых ресурсов из природной среды

Вид ресурса	Объем добычи	Цена изъятия, руб.	Стоимость, млн руб.	Доля
Пески строительные, тыс. м ³	2721,1	116 093,3	315,9	0,3
ПГМ, тыс. м ³	1674,2	94 010,0	157,4	0,1
Карбонатное сырье, тыс. т	2189,2	967 922,5	2119,0	1,8
Глины кирпичные и керамзитные тыс. м ³	44,7	602 500,0	26,9	0,0
Торф, тыс. т	4,7	729 535,0	3,4	0,0
Вода, млн м ³	223 648,4	282 000,0	63 068,8	54,9
Древесина, тыс. м ³	15 622,7	1 596 759,0	24 945,7	21,7
Лиственных пород, тыс. м ³	9196,3	1 299 045,0	11 946,4	10,4
Хвойных пород, тыс. м ³	6426,5	1 894 473,0	12 174,8	10,6
Охотничьи ресурсы, особей	24 3297,0	100—40000	191,8*	0,2
Водные биоресурсы, т	1390,0	200—1800	0,2	0,0
Всего по области			114 950,3	100,0

Источник: Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов Вологодской области за 2017 г., Центральная база статистических данных, Налоговый кодекс (ст. 333.3).

* Стоимость охотничьих и водных биоресурсов рассчитывалась как произведение добытых ресурсов на ставку сбора за пользование объектами животного мира.

способность окружающей природы воспринимать различные антропогенные воздействия в определенных масштабах без изменения своих основных свойств в неопределенно длительной перспективе. В наибольшей степени данный ресурс используется объектами, образующими хозяйственную подсистему ПХС и создающими наибольшую долю валовой добавленной стоимости в регионе (табл. 3).

Основной вклад в добавленную стоимость, создаваемую ПХС, вносят обрабатывающие производства, главным образом металлургические и химические предприятия. Данные предприятия работают не на региональных ресурсах, но ими оказывается наибольшее негативное воздействие на окружающую среду и в то же время осуществля-

ются наиболее серьезные природоохранные меры. Так, в 2017 г. АО «Апатит» разместило около 53 % всех размещенных отходов в области (2778,6 тыс. т из 5241,45 тыс. т) и произвело техническое перевооружение производства фторида алюминия.

Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды предлагается оценивать через плату за негативное воздействие на окружающую среду (плата за НВОС). Данные о плате за НВОС представлены в табл. 4. Наибольшая доля платы за негативное воздействие на окружающую среду приходится на размещение отходов производства и потребления (66,9%).

Антропогенное и техногенное воздействие на природную среду в Вологодской области весь-

Таблица 3

Валовая добавленная стоимость, созданная хозяйственной подсистемой ПХС

Виды экономической деятельности	Валовая добавленная стоимость, млн руб.	Доля
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	20 747,0	6,2
Добыча полезных ископаемых	205,7	0,1
Обрабатывающие производства	193 098,8	57,5
Обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	15972,2	4,8
Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	4489,2	1,3
Строительство	36 324,6	10,8
Транспортировка и хранение	64 797,4	19,3
Всего	335 634,9	100,0

Источник: Росстат.

Таблица 4

**Полученная плата за негативное воздействие на окружающую среду
в Вологодской области в 2017 г., тыс. руб.**

Вид платы		Сумма, тыс. руб.	Доля, %
Плата за негативное воздействие на окружающую среду, всего		92 293,0	100,0
В том числе по видам негативного воздействия	Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе:	24 725,7	26,8
	— стационарными объектами	24 485,1	26,5
	— передвижными объектами	240,6	0,3
	Плата за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты	5852,3	6,3
Плата за размещение отходов производства и потребления		61 714,9	66,9

Источник: Доклад о состоянии окружающей среды в Вологодской области в 2017 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области. Вологда, 2018. С. 183.

ма значительно. Так, выбросы загрязняющих веществ составили 428,7 тыс. т, сбросы — 47,7 тыс. т, размещенные отходы — 5241,45 тыс. т. В то же время в области довольно активно предпринимаются природоохранные меры, которые позволили добиться того, что из всего объема образовавшихся в 2017 г. отходов утилизировано, обезврежено, а также передано на утилизацию, обезвреживание 73 %; экономия свежей воды за счет оборотного и повторного водоснабжения составила 96 %; доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих от стационарных источников — 83,3 %. Во многом данный эффект обусловлен соответствующими затратами на окружающую среду (табл. 5).

Наибольшая доля природоохранных расходов приходится на сбор и очистку сточных вод и об-

ращение с отходами. В 2017 г. крупнейшее предприятие Вологодской области — АО «Апатит» — внедрило новые биолого-химические очистные сооружения мощностью 3650 тыс. м³ в год, соответствующее требованиям наилучших доступных технологий. В сфере обращения с отходами в 2017 г. была введена в действие мусоросортировочная станция в Вологде. Запущен в эксплуатацию первый пусковой комплекс современного полигона ТКО, оснащенного инфекционными и радиационными барьерами и современными очистными сооружениями. Кроме того, на территории области принимают для обезвреживания или переработки ртутьсодержащие, нефтесодержащие отходы, отработанные покрышки и резинотехнические изделия, стеклобой, макулатуру, отходы пластмассы, отходы оргтехники.

Таблица 5

Затраты на охрану окружающей среды в Вологодской области в 2017 г.

Направление природоохранной деятельности	Затраты, тыс. руб.	Доля
Защита и реабилитация земель, поверхностных и подземных вод	62 058	1,7
Защита окружающей среды от шумового, вибрационного и других видов физического воздействия	5907	0,2
Научно-исследовательская деятельность и разработки по снижению негативных антропогенных воздействий на окружающую среду	4849	0,1
Обеспечение радиационной безопасности окружающей среды	107 204	2,9
Другие направления деятельности в сфере охраны окружающей среды	21 569	0,6
Обращение с отходами	1 089 739	29,0
Охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата	740 671	19,7
Сбор и очистка сточных вод	1 725 618	45,9
Системы оборотного водоснабжения на действующих предприятиях	—	—
Сохранение биоразнообразия и охрана природных территорий	648	0,0
Всего	3 758 263	100,0

Источник: ЕМИСС.

Как отмечалось ранее, в функционировании ПХС нужно учитывать и обратные связи, в том числе неблагоприятное воздействие экологической подсистемы на экономическую. Часто это проявляется в опасных метеорологических явлениях, наносящих экономический ущерб. Кроме того, в ряде случаев они могут приостановить хозяйственную деятельность не только предприятий, но и населения. Экономический ущерб от опасных гидрометеорологических явлений на уровне регионов статистически не отслеживается. За 2017 г. в Вологодской области зафиксированы одна чрезвычайная ситуация и 11 опасных метеорологических явлений разной продолжительности (от 1—2 дней до месяца), создающих неблагоприятные и опасные условия ведения хозяйственной деятельности. Примером таких неблагоприятных условий являются выпревание, переувлажнение почвы, сказавшиеся главным образом на сельском хозяйстве Вологодской области. Кроме того, были отмечены факты подтопления приусадебных участков и домов и размывания в трех местах региональной автодороги Вологда — Медвежьегорск. Последствием чрезвычайной ситуации, а именно подъема уровня воды в ручье Вянг в городе Вытегра, стало подтопление семи улиц города. В зону подтопления попали 30 придомовых территорий жилых домов. Признаны пострадавшими 79 чел. Общий ущерб от чрезвычайной ситуации составил 3195,6 тыс. руб.¹

Если рассматривать такое явление, как лесные пожары, то, по данным Департамента лесного комплекса Вологодской области, в 2017 г. произошло шесть пожаров, общей площадью 4 га. Основная причина — антропогенный фактор. Данных об объеме сгоревшей древесины не представлено. Затраты на тушение составили 196,6 тыс. руб., что обусловлено хорошей организацией противопожарных мероприятий. В 2016 г. пожаром было охвачено 177 га, а затраты на тушение составили 2264,9 тыс. руб.¹

¹ Данные из Государственного доклада о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2017 году (Статистический сборник «Лесной комплекс регионов СЗФО» за 2017 год).

Таким образом, проведя расчет согласно предложенному способу, можно сделать вывод о том, что вклад ПХС в денежном эквиваленте составляет 446,02 млрд руб., или 87,6 % ВРП 2017 г. в текущих ценах. С учетом столь высокого вклада ПХС в экономическое развитие региона имеет смысл поддерживать ее сбалансированное функционирование, для того чтобы обеспечить воспроизводство природного капитала и сохранить возможность его использования для получения экономического эффекта. С этой целью рекомендуется развивать экологическое предпринимательство, то есть «инициативную хозяйственную деятельность с определяющей долей экологических инноваций в целях достижения максимальной прибыли в сочетании с положительным экологическим эффектом и удовлетворением экологических потребностей общества» [2. С. 6].

Экологическое предпринимательство находится во взаимодействии со всеми подсистемами региона. Внутри природно-хозяйственной подсистемы такой вид хозяйственной деятельности будет способствовать экологизации традиционного предпринимательства и сохранению окружающей среды. Для населения его польза будет состоять в экономии ресурсов (например, воды, тепло- и электроэнергии), а также в повышении экологической культуры. В свою очередь органы государственной власти способствуют формированию экологических потребностей и рынка спроса, а также через экономические инструменты стимулируют создание рынков сбыта. Инновационная подсистема взаимодействует с экологическим бизнесом через поток интеллектуальных ресурсов. На предыдущих этапах исследования было обосновано, что обеспечение успешного функционирования экопредпринимательства позволит сбалансировать природно-ресурсные возможности экосистем с потребностями социально-экономической системы региона [6. С. 39].

Список литературы

1. Бурков В. Н., Новиков Д. А., Щепкин А. В. Механизмы управления эколого-экономическими системами. М.: Физмалит, 2008. 245 с.
2. Варенникова Е. В. Экологически ориентированное и экологическое предпринимательство как экономические категории // Управление экономическими системами: электрон. науч. журн. 2011. № 4. URL: <http://uecs.mcnir.ru> (дата обращения 01.07.2020).

3. Замятина М. Ф., Дьяков М. Ю. Развитие природно-хозяйственного комплекса муниципального образования на принципах эколого-экономической сбалансированности // Экономика и управление. 2014. Т. 102, № 4. С. 28—38.
4. Краснорова Б. А., Платонова С. Г., Скрипко В. В., Шарабарина С. Н. Региональные природно-хозяйственные системы Обь-Иртышского бассейна: конфликты и развитие // Известия АО РГО. 2015. Т. 39, № 4. С. 21—27.
5. Лаженцев В. Н. Хозяйство как объект исследований в системе общественных наук // Журнал экономической теории. 2017. № 3. С. 11—22.
6. Лебедева М. А. Экологическое предпринимательство как инструмент обеспечения эколого-экономической сбалансированности развития региона // Научный результат. Экономические исследования. 2019. Т. 5, № 4. С. 33—41.
7. Лемешев М. Я., Чепурных Н. В., Юрина Н. П. Региональное природопользование: на пути к гармонии. М.: Мысль, 1987. 262 с.
8. Нужина И. П., Юдахина О. Б. Концептуальная модель региональной эколого-экономической системы // Вестник Томского государственного университета. 2008. Т. 1, № 2. С. 54—67.
9. Петров А. В. Сущность природно-хозяйственных систем и особенности их формирования в рамках газовой отрасли // Вестник ЮРГТУ (НПИ). 2017. № 3. С. 41—44.
10. Позаченюк Е. А. Экологическая экспертиза (природно-хозяйственные системы): монография. Симферополь: Таврический экологический ин-т, 2003. 473 с.
11. Ускова Т. В., Лукин Е. В., Воронцова Т. В., Смирнова Т. Г. Проблемы экономического роста территории: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013. 170 с.
12. Сактоев В. Е., Халтаева С. Р. Стратегическое управление устойчивым инновационно-ориентированным развитием социально-экономической системы региона // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер.: Экономика. Социология. Менеджмент. 2013. № 3. С. 35—42.
13. Севек В. К., Чульдун А. Э. К вопросу о понятиях «регион» и «региональная социально-экономическая система» // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 26. С. 10—14.
14. Стратегическое управление: регион, город, предприятие / под ред. Д. С. Львова, А. Г. Гранберга, А. П. Егоршина. М.: Экономика, 2004. 605 с.
15. Суразакова С. П. Влияние природных условий на дифференциацию развития природно-хозяйственных систем в горном регионе // Современные тенденции развития науки и технологии. 2015. № 8. С. 74—81.
16. Ускова Т. В. Управление устойчивым развитием региона: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2009. 255 с.
17. Черных Д. В. Субрегиональные природно-хозяйственные системы Русского Алтая: ландшафтные основы выделения и оценки // Известия Алтайского государственного университета. 2010. № 2-6. С. 83—90.
18. Швец Г. И. Концепция природно-хозяйственных территориальных систем и вопросы рационального природопользования // География и природные ресурсы. 1987. № 7. С. 30—38.
19. Шимова О. С., Соколовский Н. К. Экономика природопользования. М.: Инфра-М, 2005. 377 с.
20. Эколого-экономическая сбалансированность регионального развития: методологические и методические основы: монография / под ред. проф. М. Ф. Замятиной. СПб.: ГУАП, 2013. 143 с.
21. Якобсон А. Я., Якобсон Б. Б. Эколого-экономические системы как объект информации управления и районирования. Новосибирск: ИЭИОПП, 1987. 19 с.
22. Banerjee O. Cicowiez M. Vargas R. Horridge M. The SEEA-Based Integrated Economic-Environmental Modelling Framework: An Illustration with Guatemala's Forest and Fuelwood Sector // Environmental and Resource Economics. 2019. № 2. P. 539—558.
23. Hardt L., O'Neill D. W. Ecological Macroeconomic Models: Assessing Current Developments. Ecological Economics. (Elsevier). 2017. Vol.134, pp. 198—211.
24. Klevakina E.A, Zabelina I. A., Murtazina M. S. Evaluation of development prospects of renewable energy: agent based modelling. // Journal of Physics: Conference Series. 2017. Vol. 803. URL: https://www.researchgate.net/publication/315630014_Evaluation_of_development_prospects_of_renewable_energy_agent_based_modelling (дата обращения 03.07.20).
25. Leontief W. National income, economic structure, and environmental externalities // The Measurement of Economic and Social Performance / ed. M. Moss. 1973. P. 565—576.

26. Ohrimenko O. I., Maltsev I. M., Rokotyanskaya V. V., Vilisova M. L., Basov V. O. The modelling of environmental-economic systems // Herald NAMSCA. 2015. Vol. 53, № 9. P. 1689—1699.

27. Victor P. A. The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014. Ecological economics: A personal journey // Ecological Economics. 2015. Vol. 109. P. 93—100.

Сведения об авторе

Лебедева Марина Анатольевна — инженер-исследователь отдела проблем социально-экономического развития и управления в территориальных системах Вологодского научного центра Российской академии наук, Вологда, Россия. lebedevamarina1@mail.ru

Bulletin of Chelyabinsk State University.

2020. № 11 (445). *Economic Sciences. Iss. 71. Pp. 103—113.*

CONTRIBUTION OF THE NATURAL AND ECONOMIC SYSTEM TO THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

M. A. Lebedeva

Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia. lebedevamarina1@mail.ru

Nowadays the problem of unbalanced environmental and economic aspects of development is becoming more and more urgent. This imbalance is particularly pronounced in regional natural and economic systems, where the economy and nature have very close relationships. However, due attention is not paid to the assessment and understanding of the role of the natural and economic system in the regional development. Therefore, the aim of the work was to quantify the contribution of the natural and economic system to the economic development of the region. As a result of the work, an estimation method was proposed that allows taking into account direct and inverse relationships in the interaction of nature and economy. This method was tested on the example of the Vologda region. The results of the calculation showed that the contribution of the natural and economic system to the regional economy amounted to more than 80% of the gross regional product. The development of ecological entrepreneurship is justified as a tool for ensuring a balance between the natural resource capabilities of ecosystems and the needs of the socio-economic system of the region.

Keywords: *economic development, region, natural-economic system, ecological and economic system, industrial region.*

References

1. Burkov V. N., Novikov D. A., Shhepkin A. V. (2008) *Mehanizmy upravlenie jekologo-jekonomicheskimi sistemami* [Mechanisms for managing environmental and economic systems]. Moscow, FIZMALIT, 245 p. [in Russ.].
2. Varennikova E. V. (2011) *Upavlenie jekonomicheskimi sistemami: jelektronnyj nauchnyj zhurnal*, no. 4. Available at: <http://uecs.mcnp.ru>, accessed 01.07.2020 [in Russ.].
3. Zamyatina M. F., D'jakov M. Ju. (2014) *Jekonomika i upravlenie*, vol. 102, no. 4, pp. 28—38 [in Russ.].
4. Krasnojarkova B. A., Platonova S. G., Skripko V. V., Sharabarina S. N. (2015) *Izvestija AO RGO*, vol. 39, no. 4, pp. 21—27 [in Russ.].
5. Lazhentsev V. N. (2017) *Zhurnal jekonomicheskoy teorii*, no. 3, pp. 11—22 [in Russ.].
6. Lebedeva M. A. (2019) *Nauchnyj rezul'tat. Jekonomicheskie issledovanija*, no. 4, pp. 33—41 [in Russ.].
7. Lemeshev M. Ya., Chepurnyh N. V., Jurina N. P. *Regional'noe prirodopol'zovanie: na puti k garmonii* [Regional environmental management: towards harmony]. Moscow, Mysl', 1987. 262 p. [in Russ.].
8. Nuzhina I. P., Judahina O. B. (2008) *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 2, pp. 54—67 [in Russ.].
9. Petrov A. V. (2017) *Vestnik JuRGTU (NPI)*, no. 3, pp. 41—44 [in Russ.].
10. Pozachenjuk E. A. (2003) *Ekologicheskaja jekspertiza (prirodno-hozjajstvennyye sistemy): monografija* [Ecological expertise (natural and economic systems): a monograph]. Simferopol. 473 p. [in Russ.].

11. Uskova T. V., Lukin E. V., Vorontsova T. V., Smirnoava T. G. (2013) Problemy jekonomicheskogo rosta territorii: monografija [Problems of economic growth in the Territory: monograph]. Vologda. 170 p. [in Russ.].
12. Saktoev V. E., Haltaeva S. R. (2013) *Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Serija Jekonomika. Sociologija. Menedzhment*, no. 3, pp. 35—42 [in Russ.].
13. Sevek V. K., Chul'dum A. Je. (2012) *Regional'naja jekonomika: teorija i praktika*, no. 26, pp. 10—14 [in Russ.].
14. L'vov D.S., Granberg A. G., A. P. Egorshin (eds.). (2004) Strategicheskoe upravlenie: region, gorod, predpriatie [Strategic management: region, city, enterprise]. Moscow, Ekonomika. 605 p. [in Russ.].
15. Surazakova S. P. (2015). *Sovremennye tendencii razvitija nauki i tehnologii*, no. 8, pp. 74—81 [in Russ.].
16. Uskova T. V. (2009) Upravlenie ustojchivym razvitiem regiona: monografija [Regional sustainable development management: monograph]. Vologda. 255 p. [in Russ.].
17. Chernyh D. V. (2010) *Izvestija Altajskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 2-6, pp. 83—90 [in Russ.].
18. Shvebs G. I. (1987). *Geografija i prirodnye resursy*, no. 7, pp. 30—38 [in Russ.].
19. Shimova O. S., Sokolovskij N. K. (2005) Jekonomika prirodopol'zovanija [Economics of environmental management]. Moscow, Infra-M. 377 p. [in Russ.].
20. Zamjatin M. F (ed.) (2013) Ekologo-ekonomicheskaja sbalansirovannost' regional'nogo razvitija: metodologicheskie i metodicheskie osnovy [Ecological and economic balance of regional development: methodological and methodic foundations]. St. Petersburg, GUAP. 143 p. [in Russ.].
21. Jakobson A. Ya., Jakobson B. B. Jekologo-jekonomicheskie sistemy kak ob''ekt informacii upravlenija i rajonirovanija [Ecological and economic systems as a management and zoning information object]. Novosibirsk, 1987. 19 p. [in Russ.].
22. Banerjee O., Cicowiez M, Vargas. R., Horridge M. (2019) *Environmental and Resource Economics (Springer)*, vol. 72, no. 2, pp. 539—558.
23. Hardt L., O'Neill D. W. (2017). *Ecological Economics*, vol. 134, pp. 198—211.
24. Klevakina E. A., Zabelina I. A., Murtazina M. S. (2017) *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 803. URL: https://www.researchgate.net/publication/315630014_Evaluation_of_development_prospects_of_renewable_energy_agent_based_modelling (accessed 03.07.2020).
25. Leontief W. (1973) *The Measurement of Economic and Social Performance*. Pp. 565—576.
26. Ohrimenko O. I., Maltsev I. M., Rokotyanskaya V. V., Vilisova M. L., Basov V. O. (2015) *Herald NAM-SCA*, vol. 53, no. 9, pp. 1689—1699.
27. Victor P. A. (2015). *Ecological Economics*. vol. 109, pp. 93—100.