

Концептуальный подход к диагностике эколого-экономической безопасности региона

© 2022. Е. В. Каранина, д. э. н., профессор, зав. кафедрой,
В. М. Караулов, к. ф.-м. н., доцент, К. Е. Картавых, к. э. н., доцент,
Вятский государственный университет,
610000, Россия, г. Киров, ул. Московская, д. 36,
e-mail: Karanina@vyatsu.ru

В статье рассматриваются проблемы регионов с позиции концепции эколого-экономической безопасности. Раскрыто понятие и сущность эколого-экономической безопасности, в том числе с позиции понимания экосистемы. В частности, сбалансированное функционирование региональной экосистемы предполагает сохранение биологического разнообразия и экологического равновесия, по крайней мере не должна возрастать интенсивность воздействия хозяйственной деятельности на природную экосистему. Предложена методика оценки такого воздействия на основе индекса экологического благополучия и результаты её апробации на примере субъектов Приволжского федерального округа в 2010–2020 гг. На примере Кировской области представлен анализ расходов на природоохранные мероприятия, динамика инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов региона. Определены объём и структура поступления платежей за пользование природными ресурсами. С точки зрения эколого-экономической безопасности региона рассмотрен аспект налогообложения, учитывающий негативное воздействие на окружающую среду. Обосновывается необходимость формирования единой государственной политики, направленной на предотвращение внутренних и внешних угроз экологической и экономической безопасности. Также в статье доказывается важность формирования эколого-экономической стратегии, утверждённой на законодательном уровне, которая станет инструментом достижения устойчивого развития регионов России.

Ключевые слова: эколого-экономическая безопасность, экосистема региона, природные ресурсы, расходы на охрану окружающей среды, техногенное загрязнение, индекс экологического благополучия.

A conceptual approach to diagnosing the ecological and economic security of the region

© 2022. E. V. Karanina ORCID: 0000-0002-5439-5912
V. M. Karaulov ORCID: 0000-0002-9599-3740
K. E. Kartavykh ORCID: 0000-0002-4321-6974
Vyatka State University,
36, Moskovskaya St., Kirov, Russia, 610000,
e-mail: Karanina@vyatsu.ru

The article deals with the problems of the regions from the standpoint of the concept of environmental and economic security. The concept and essence of ecological and economic security is disclosed, including from the standpoint of understanding the ecosystem. In particular, the balanced functioning of the regional ecosystem implies the preservation of biological diversity and ecological balance, at least the intensity of the impact of economic activity on the natural ecosystem should not increase. A methodology for assessing such an impact based on the index of environmental well-being and the results of its testing in the subjects of the Volga Federal District in 2010–2020 are proposed. On the example of the Kirov region, an analysis of the costs of environmental protection measures, the dynamics of investments in fixed assets aimed at protecting the environment and rational use of the region's natural resources is presented. The volume and structure of receipts of payments for the use of natural resources are determined. From the point of view of the ecological and economic security of the region, the aspect of taxation, which takes into account the negative impact on the environment, is considered. The necessity of forming a unified state policy aimed at preventing internal and external threats to environmental and economic security is substantiated. The article also proves the importance of forming an environmental and economic strategy approved at the legislative level, which will become a tool for achieving sustainable development of Russian regions.

Keywords: environmental and economic security, ecosystem of the region, natural resources, environmental protection costs, man-made pollution, index of environmental well-being.

В современных условиях актуальными остаются вопросы взаимодействия экономических и экологических факторов развития общества, а также вопросы совершенствования существующей системы национальной безопасности с позиции учёта и диагностики комплекса угроз. Приоритетным становится направление развития нового вида безопасности – эколого-экономической безопасности [4]. Одним из подходов к исследованию эколого-экономической безопасности может быть использование региональных и природных экосистем. Исследования в указанной области направлены не только на объединение экономической и экологической безопасности, но и на достижение устойчивого развития регионов России.

Цель исследования заключается в формировании теоретико-методологических положений и практических рекомендаций по диагностике и обеспечению эколого-экономической безопасности с позиции безопасности экосистемы региона.

Объекты и методы исследования

В последние десятилетия активно исследуются и тиражируются идеи природных экосистем (ЭС), в частности, в сфере экономики и бизнеса, обеспечения безопасности. Впервые это понятие было введено английским ботаником А. Тэнсли ещё в тридцатые годы прошлого века, как локальных биологических сообществ (систем), взаимодействующих друг с другом и окружающей средой (ОС).

Энциклопедические словари по биологии трактуют термин «Экосистема» следующим образом: «Экосистема (от греч. *oikos* – жилище, местопребывание) – единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания (атмосфера, почва, водоём и т. п.), в котором живые и косные компоненты связаны между собой обменом вещества и энергии» [2]. Позднее Л. Бергаланфи предложил теорию систем, что послужило дальнейшим толчком в методологических исследованиях социально-экономических систем [3].

Подходы распространения концепции ЭС в экономике встречаются в форме понятий «экосистема предпринимательства», «экосистема инноваций», «экосистема на основе высокотехнологичных платформ». «Концепция экосистемы позволяет описать современные объекты архитектуры бизнеса, закономерно расширяя границы исследова-

тельского интереса с отдельной фирмы на их совокупность и во многом заменяя отраслевую характеристику в экономико-управленческих исследованиях» [4].

«Под социально-экономической экосистемой понимается локализованный комплекс организаций, бизнес-процессов, инновационных проектов и инфраструктурных образований, способный к длительному самостоятельному функционированию за счёт кругооборота ресурсов, продуктов и систем... Такая экосистема играет роль естественного системного окружения предприятия, что позволяет перенести внимание с изучения рынка в целом на промежуточную структуру (между предприятием и рынком)» [5].

По примеру природных ЭС, например, симбиотических сообществ могут рассматриваться национальные и региональные ЭС. Они также могут не иметь чётких границ за счёт внешней интеграции бизнес-процессов, но разделяться внешними факторами – национальными, региональными или административными границами. Региональные границы таких ЭС могут рассматриваться двояко. Например, в Российской Федерации (РФ) они могут определяться административными границами субъектов РФ. С другой стороны, в качестве региональных границ могут быть приняты сообщества/содружества стран, имеющих общее экономическое пространство, например, Евразийский экономический союз [6].

Региональная естественная ЭС может быть: природной ЭС, не испытывающей техногенной нагрузки, и техногенной. Возникает задача осуществления сбалансированного функционирования региональной ЭС с сохранением естественного биологического разнообразия и экологического равновесия – устойчивого и долгосрочного функционирования природных ЭС, находящихся на той же территории.

Уровень воздействия техногенного воздействия на природные ЭС, находящиеся на той же территории, представляется возможным оценить с помощью «воздействия промышленных и сельскохозяйственных технологий, транспорта и коммуникаций, а также объектов военного назначения, способного вызвать нарушения нормальной жизнедеятельности населения, функционирования объектов экономики, систем государственного управления, неблагоприятное изменение состояния окружающей среды...» [7]. В качестве индикаторов интенсивности техногенного воз-

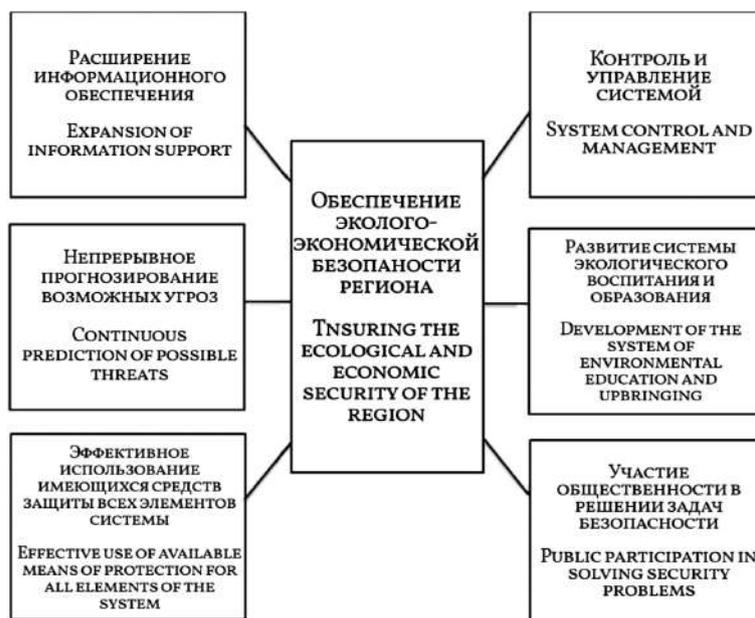


Рис. 1. Процесс обеспечения эколого-экономической безопасности региона
 Fig.1. The process of ensuring ecological and economic security of the region

действия региональных ЭС на природную ЭС можно рассматривать уровень потребления и загрязнения природных сред.

Основной целью эколого-экономической безопасности, при условии ответственного подхода к рациональному использованию природных ресурсов, является нивелирование негативного воздействия внешних и внутренних угроз и обеспечение сохранности ОС.

Достижение и поддержание надлежащего уровня эколого-экономической безопасности с позиции безопасности региональной экосистемы является целенаправленным процессом, подразумевающим совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности (рис. 1).

Таким образом, эколого-экономическая безопасность (безопасность ЭС) региона учитывает экологические, экономические и социальные факторы и процессы, непосредственным образом влияющие не только на состояние ОС, но и на устойчивое развитие общества, так как сегодня по-прежнему остаётся актуальным вопрос сохранения природных ресурсов с одновременным экономическим ростом, как на уровне региона, так и всей РФ [8]. В концепции авторов исследования в сфере эколого-экономической безопасности могут стать существенной составляющей безопасности ЭС на региональном уровне.

Это, в свою очередь, становится вызовом перед экономической статистикой, так как возникает потребность в разработке новых

статистических показателей, характеризующих, наряду с состоянием ОС, темпы и уровень экономического развития [9]. Подобная параметрическая система будет способствовать переходу экзогенных параметров состояния ОС в разряд внутриэкономических характеристик, что неизбежно повлияет на совершенствование методов изучения техногенного влияния на ОС.

Сбалансированное развитие региональных ЭС предполагает, что длительное негативное воздействие на природную среду не превышает определённых уровней, например, научно обоснованных предельно допустимых норм. В простейшем случае уровень такого воздействия не должен повышаться. Это означает, что рост масштабов функционирования региональных ЭС должен сопровождаться снижением относительного уровня негативного воздействия на природный комплекс, т. е. совершенствованием технологий в предпринимательской деятельности, в частности, за счёт реализации инноваций в экологии.

Для оценки техногенного воздействия на природные экосистемы в субъектах Приволжского федерального округа (ПФО) в 2010–2020 гг. был применён индексный подход для расчёта индекса экологического благополучия (ИЭБ), в частности, при определении базового уровня и оценки техногенного воздействия на природные экосистемы за длительный период на основе средних показателей за пятилетний период. Для анализа динамики техногенного

Результаты и обсуждение

воздействия за последние пять лет были использованы методы регрессионного анализа: параметры экспоненциального тренда ИЭБ для оценки среднегодового уровня динамики и коэффициента детерминации R^2 для оценки статистической устойчивости динамики при 5% уровне значимости.

За исследуемый промежуток времени t предлагается оперировать такими показателями, как выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух $x_1(t)$ (тыс. т), потребление свежей воды в хозяйственных целях $x_2(t)$ (млн м³), сброс загрязнённых сточных вод в поверхностные водные объекты $x_3(t)$ (млн м³) [10].

В качестве источников информации использовали открытые данные Росстата. Методика оценки техногенного воздействия на природные экосистемы предполагает следующие шаги. Сначала определяются базовые уровни $x_i(t)$ $i = 1, 2, 3$, техногенного воздействия региональной ЭС на природную ЭС как среднее значение показателей $x_i(t)$ $i = 1, 2, 3$ за 2010–2014 гг., затем рассчитываются базисные

индексы: $y_i(t) = \frac{x_i(t)}{x_i^0(t)}$, $i = 1, 2, 3$.

Индекс снижения техногенного воздействия или экологического благополучия (ИЭБ) $z(t)$ в год t вычисляется по формуле:

$$z(t) = \frac{100}{y_1(t) \cdot y_2(t) \cdot y_3(t)}. \quad (1)$$

Значение $z(t) > 100$ характеризует рост экологического благополучия, а значение $z(t) < 100$ – ухудшение экологической обстановки в регионе.

Сводная информация о динамике экологического благополучия за исследуемый период на основе ИЭБ вычисляется по формуле:

$$z = \frac{100}{y_1 \cdot y_2 \cdot y_3}, \quad (2)$$

где $y_i = \frac{x_i(2016) + x_i(2017) + x_i(2018) + x_i(2019) + x_i(2020)}{x_i(2010) + x_i(2011) + x_i(2012) + x_i(2013) + x_i(2014)} = \frac{x_i^1}{x_i^0}$

– отношение среднего (совокупного) показателя воздействия на природную среду в 2016–2020 гг. к среднему (совокупному) показателю воздействия на природную среду в 2010–2014 гг.

Оценка воздействия региональных ЭС ПФО на природные ЭС в течение 2010–2020 гг. на основе индекса ИЭБ представлена в таблице 1.

Сводный ИЭБ z с учётом одного стандартного отклонения (в последнем столбце таблицы 1) демонстрирует в целом снижение уровня экологического благополучия в трёх субъектах ПФО – в Республике Марий Эл, Саратовской области и Чувашской Республике, при этом в Чувашской Республике ИЭБ снизился в 2 раза. Статистически значимую динамику роста ИЭБ (при $p < 5\%$) за последние 5 лет показывают Республика Мордовия (в среднем 45% в год), Пермский край (29%) и Оренбургская область (18%). Наибольший рост экологического благополучия (более чем в 2 раза по сравнению с базовым уровнем – средним уровнем за 2010–2014 гг.) произошёл в Республике Мордовии, Пермском крае, Кировской и Оренбургской областях (рис. 2).

В изучении проблем эколого-экономической безопасности одним из приоритетных вопросов является необходимость смягчения системы налогообложения для регионов, находящихся в сложной экологической ситуации, несмотря на то, что налоги отлично мотивируют производство к модернизации технологических процессов с целью снижения негативной нагрузки на природную среду.

Заметим, что в 2020 г. затраты на природоохранные мероприятия в РФ и Кировской области составили 969965 и 4775 млн руб. [11] соответственно (табл. 2, рис. 3).

Объём инвестиций в основной капитал, направленных на охрану ОС и рациональное использование природных ресурсов, в 2020 г. в Кировской области, представлен в таблице 3.

В соответствии с информацией, предоставленной УФНС по Кировской области, Западноуральского межрегионального управления Росприроднадзора, Министерств лесного хозяйства и охраны окружающей среды региона в 2020 г. в бюджетную систему РФ поступило 2369004,8 тыс. руб. за эксплуатацию природных ресурсов Кировской области [5]. Тем не менее объём платежей, связанных с использованием природных ресурсов в 2020 г., в сравнении с 2019 г. сократился на 2,1% (табл. 3, рис. 4).

На рисунке 5 отражена динамика поступлений платежей за пользование ресурсами ОС региона за последние семь лет.

Таблица 1 / Table 1

Уровень экологического благополучия в субъектах ПФО
The level of environmental well-being in the subjects of the Volga Federal District

Субъекты / год Subjects / year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2016–2020: среднее / динамика, R^2 average / dynamics, R^2
Россия / Russia	89	92	96	112	116	123	120	132	141	150	180	143 / 9,4%, 0,954
ПФО / Volga Federal District	96	91	91	104	124	134	144	169	169	188	223	176 / 9,9%, 0,929
Республика Башкортостан Republic of Bashkortostan	104	101	103	96	98	113	101	126	124	118	165	124 / 9,2%, 0,660
Республика Марий Эл Republic of Mari El	74	93	93	114	143	164	102	114	104	106	65	95 / -9,8%, 0,470
Республика Мордовия Republic of Mordovia	86	100	76	124	136	185	141	139	183	603	638	204 / 45%, 0,839
Республика Татарстан Republic of Tatarstan	112	107	96	89	99	114	113	146	120	172	162	139 / 8,8%, 0,574
Удмуртская Республика Udmurt Republic	153	121	83	90	85	84	104	149	108	97	193	123 / 7,9%, 0,186
Чувашская Республика Chuvash Republic	27	276	221	287	265	89	95	66	26	36	69	48 / -13%, 0,140
Пермский край Perm Krai	117	83	108	91	111	133	168	187	323	383	491	274 / 29%, 0,957
Кировская область Kirov Region	80	99	104	106	122	169	170	263	293	219	233	228 / 4,4%, 0,114
Нижегородская область Nizhny Novgorod Region	80	94	95	99	149	147	147	157	258	186	249	189 / 12%, 0,564
Оренбургская область Orenburg Region	100	75	66	135	176	177	188	255	238	317	406	268 / 18%, 0,902
Пензенская область Penza Region	111	66	129	116	105	101	87	92	140	148	112	111 / 9,8%, 0,414
Самарская область Samara Region	78	87	108	118	119	119	128	124	142	134	142	133 / 2,8%, 0,555
Саратовская область Saratov Region	232	281	38	71	293	375	449	510	55	48	50	82 / -68%, 0,755
Ульяновская область Ulyanovsk Region	84	88	107	106	122	129	129	161	193	223	213	179 / 13%, 0,872

Таблица 2 / Table 2

Расходы на охрану окружающей среды в 2020 г. / Environmental spending in 2020

Наименование расходов Expenditures	Расходы, млн руб. / Expenses, million rubles		
	РФ Russia	Приволжский федеральный округ Volga Federal District	Кировская область Kirov Region
Расходы на охрану окружающей среды Environmental expenses	969965	146564	4775
в том числе по направлениям природоохранной деятельности: including in the areas of environmental protection:			
охрана атмосферного воздуха, предотвращение изменений климата / protection of atmospheric air, prevention of climate change	129998	19992	853
сбор и очистка сточных вод wastewater collection and treatment	285091	43089	1403
обращение с отходами / waste management	115618	18070	579
защита и реабилитация земель, поверхностных и подземных вод / protection and rehabilitation of lands, surface and ground waters	39815	6016	296
иные направления / other directions	399443	59397	1644

Таблица 3 / Table 3

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в 2020 г. / Investments in fixed assets aimed at protecting the environment and rational use of natural resources in 2020

Наименование инвестиций Name of investment	Расходы, млн руб. / Expenses, million rubles		
	РФ Russia	Приволжский Федеральный округ Volga Federal District	Кировская область Kirov Region
Всего / Total	195963	2762	471,8
В том числе: / Including:			
охрана и рациональное использование водных ресурсов protection and rational use of water resources	91275	1587	302,0
охрана атмосферного воздуха / atmospheric air protection	69560	598	148,0
охрана и рациональное использование земель protection and rational use of land	15303	316	17,2
сбор, обезвреживание, размещение отходов collection, disposal, disposal of waste	19824	262	4,4

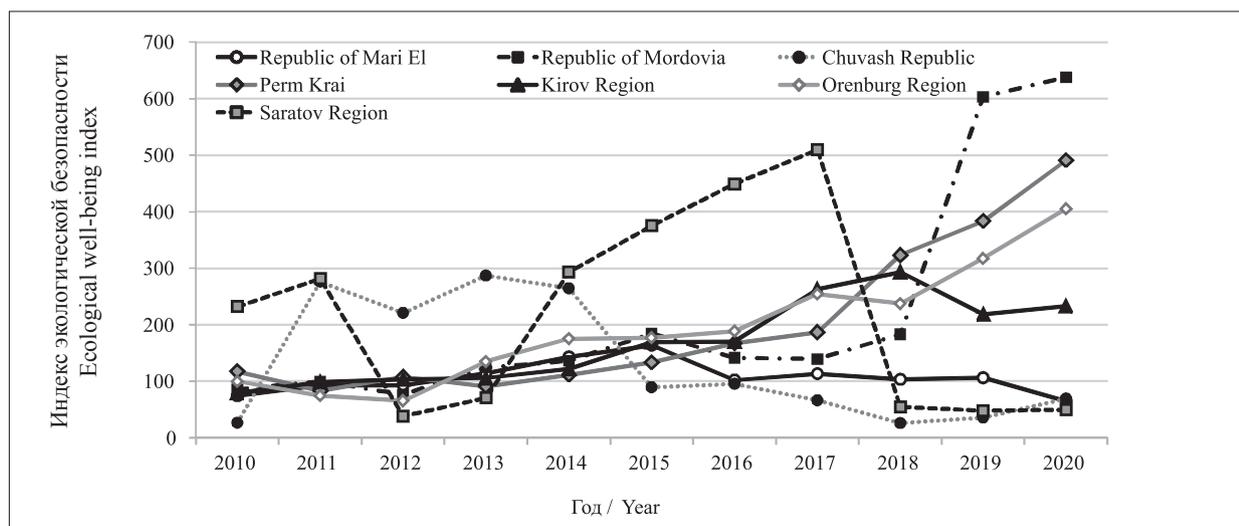


Рис. 2. Динамика экологического благополучия в субъектах ПФО
Fig.2. Dynamics of environmental well-being in the subjects of the Volga Federal District

Таблица 3 / Table 3

Объём и структура платежей за пользование ресурсами окружающей среды Кировской области в 2020 г., тыс. руб. / The volume and structure of payments for the use of natural resources of the Kirov Region in 2020, thousand rubles

Виды налогов и сборов Types of taxes and fees	Всего, 2019 год Total, 2019	Всего, 2020 год Total, 2020	В том числе в бюджет including the budget			В % к 2019 году In % to 2019
			федеральный federal	областной regional	местный municipal	
Лесной / Forest	1721209,0	1701365,7	765924,4	935441,3	–	98,85
Водный / Water	76 414,4	86 692,1	86 691,0	–	–	224,46
Земельный / Land	393002,0	377561,0	–	–	377561,0	100,2
За негативное воздействие на окружающую среду For the negative impact on the environment	58274,7	70713,3	–	28244,3	42367,0	121,97
На добычу полезных ископаемых Mineral extraction	108934,1	92757,3	29574,1	63183,2	–	85,14
За право на пользование недрами / For the right to use the subsoil	1215,0	1170,0	–	1170,0	–	95,13
За оказание услуг на проведение экспертизы (государственной экологической) For the provision of services for the examination (state environmental)	719,7	197,4	–	197,4	–	28,33
За пользование объектами животного мира For the use of wild life	6684,0	7117,0	3,1	7113,1	–	106,58
За разрешение на добычу объектов животного мира For permission to harvest wildlife	3224,3	3084,7	3084,7	–	–	95,67
За разрешение на заключение охотхозяйственных соглашений For permission to conclude hunting agreements	21298,9	2418,0	2418,0	–	–	11,35
За утилизацию товаров или упаковки For the disposal of goods or packaging	8736,8	17690,7	17690,7	–	–	202,48
За владение рыболовным участком / For the ownership of the fishing ground	–	351,0	351,0	–	–	–
Итого: / Total:	2419822,9	2369003,8	905726,8	1035347,0	427939,0	97,91

Примечание: «–» – нет данных.
Note: “–” – no data.

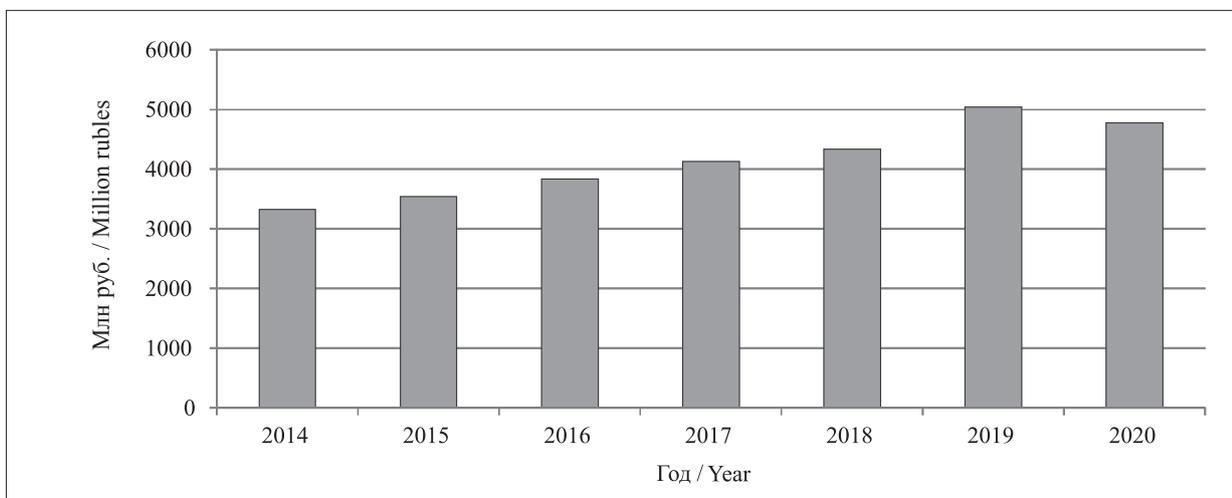


Рис. 3. Природоохранные расходы по Кировской области за период 2014–2020 гг., млн руб.
Fig. 3. Expenses for environmental protection in the Kirov Region for the period 2014–2020, million rubles

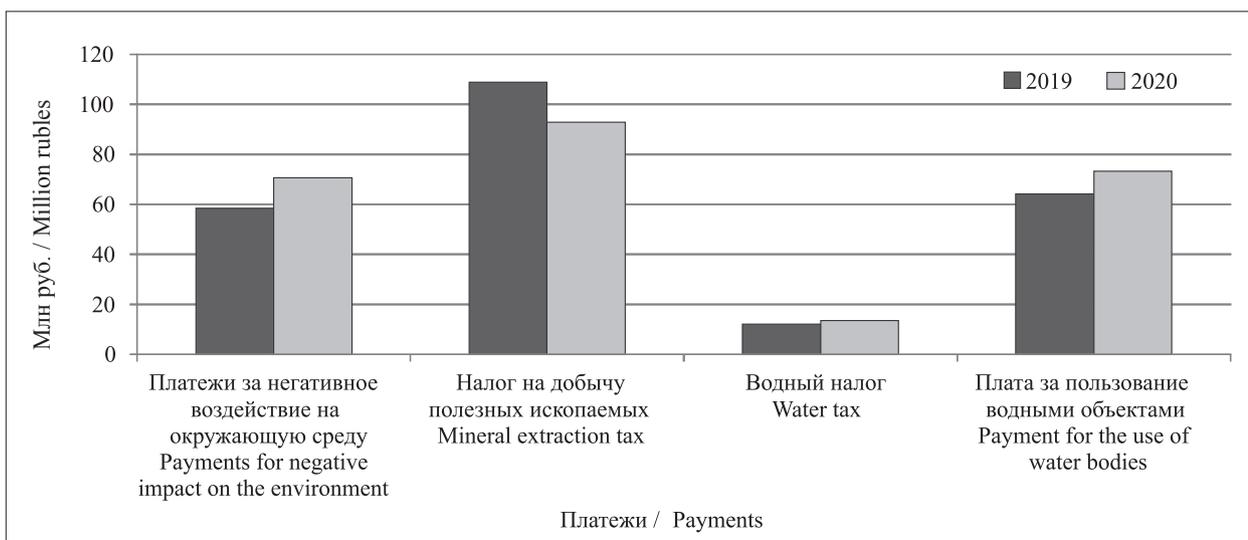


Рис. 4. Платежи за пользование ресурсами окружающей среды Кировской области за 2019–2020 годы, млн руб.

Fig. 4. Receipts of payments for the use of natural resources of the Kirov Region for 2019–2020, million rubles

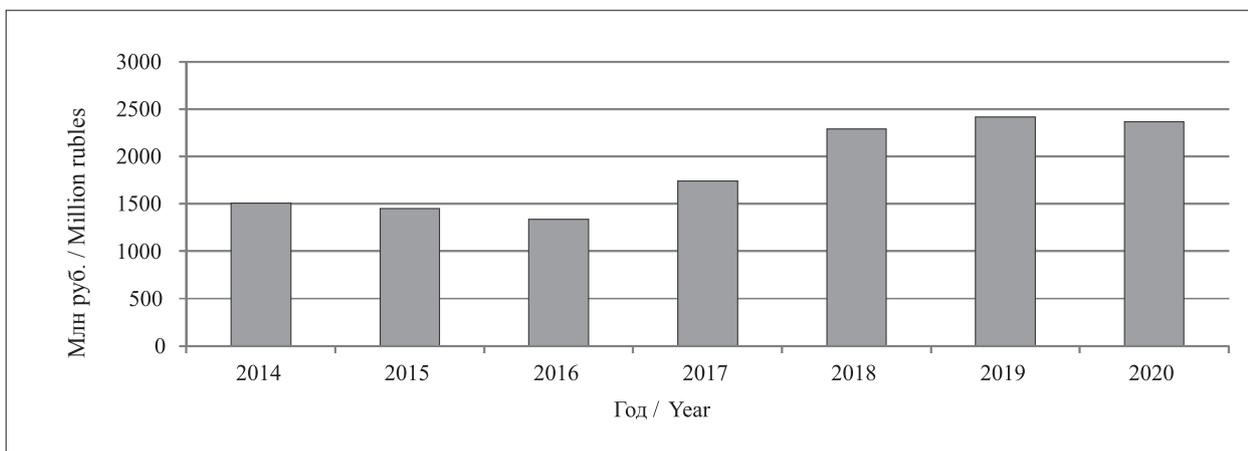


Рис. 5. Динамика поступления платежей за пользование ресурсами окружающей среды Кировской области в 2014–2020 гг., млн руб.

Fig. 5. Analysis of payments for the use of natural resources Kirov Region in 2014–2020, million rubles

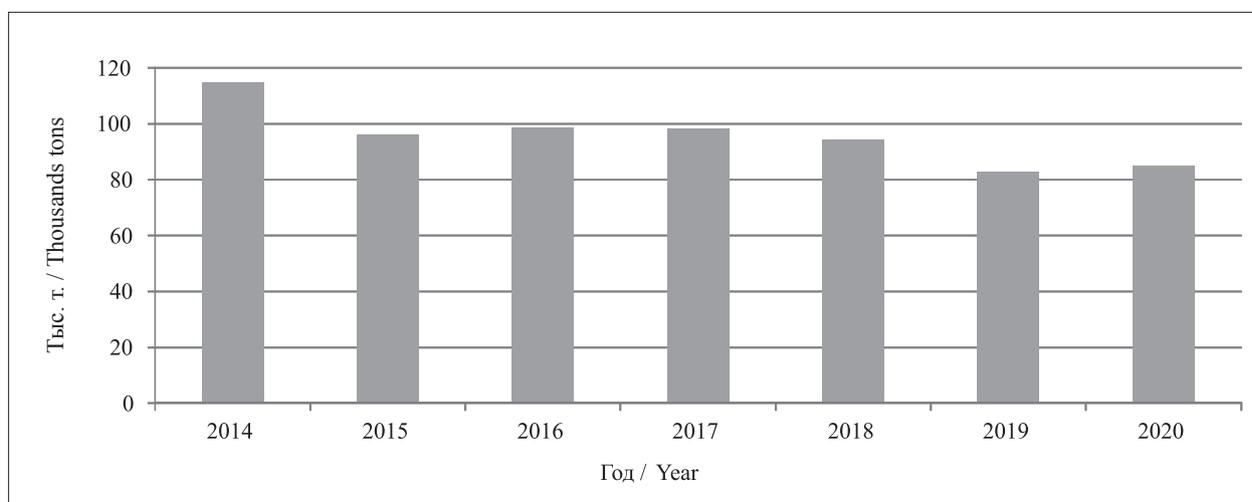


Рис. 6. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу Кировской области, тыс. т
Fig. 6. Dynamics of gross emissions of pollutants into the atmosphere in the Kirov Region, thousand tons

Стимулировать производство экологического оборудования, строительство и реконструкцию природоохранных объектов предлагается за счёт налоговых льгот природоохранной направленности (налоговые скидки, налоговый кредит, ускоренная амортизация). Применение налоговых льгот в процессе регулирования охраны ОС повысит финансовую привлекательность природоохранной деятельности, позволит создать условия для гармонизации развития экономики и охраны ОС [13, 14].

Экономическая основа эколого-экономических интересов региона, на наш взгляд, – это собственность на природные богатства, в то время как экологическая основа – это целостность ЭС субъекта РФ. С целью совершенствования инструментария обеспечения безопасности следует руководствоваться согласованием эколого-экономических интересов и нивелированием конфликтов между ними.

По данным Росприроднадзора в 2020 г. всего по Кировской области в атмосферу выброшено 85,1 тыс. т загрязняющих веществ, т. е. на 2,5 тыс. т больше по сравнению с предыдущим отчётным периодом (рис. 6). В свою очередь, на очистные сооружения поступило порядка 192,0 тыс. т загрязняющих веществ, при этом 77,8 тыс. т выбрасывается без очистки.

Данные рисунков 2 и 4 демонстрируют уменьшение загрязнения атмосферы и рост ИЭБ, что позволяет сделать вывод о повышении уровня экологической безопасности Кировской области при одновременном снижении объёмов денежных поступлений за негативное воздействие на окружающую среду в региональный бюджет.

Заключение

Совершенно очевидно, что только консолидация всех усилий государственных органов, связанных с обеспечением безопасности, направленных на создание единой системы эколого-экономической безопасности, позволит добиться устойчивого экономического развития. При этом достижение цели эколого-экономической безопасности должно осуществляться регионами с помощью единой государственной политики, направленной на предотвращение внутренних и внешних угроз экологической и экономической безопасности. С позиции обеспечения эколого-экономической безопасности важным является формирование определённой стратегии, утверждённой на законодательном уровне и включающей в себя инструменты и механизмы управления безопасностью, индикаторы угроз и критерии безопасности, меры предотвращения угроз эколого-экономической безопасности региона, при этом индикатором эколого-экономической безопасности может выступать рассмотренный в статье ИЭБ.

Таким образом, для РФ представляется уникальная возможность создания принципиально новой экономической системы, основанной на совокупности и использовании комплексных индикаторов региональных систем эколого-экономической безопасности (безопасности ЭС регионов).

Статья подготовлена при поддержке гранта Президента Российской Федерации НШ-5187.2022.2 для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации

в рамках темы исследования «Разработка и обоснование концепции, комплексной модели резилиенс-диагностики рисков и угроз безопасности региональных экосистем и технологии её применения на основе цифрового двойника».

References

1. On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2020. State report. Moskva: Ministry of Natural Resources of Russia, Moscow Lomonosov State University, 2021. 864 p. (in Russian).
2. Zagirova S.V., Mikhailov O.A., Schneider Ju. Carbon dioxide, heat and water vapor exchange in the boreal spruce and peatland ecosystems // Theoretical and Applied Ecology. 2019. No. 3. P. 12–20. doi: 10.25750/1995-4301-2019-3-012-020
3. Angelidaki I., Mogensen A., Ahring B. Degradation of organic contaminants found in organic waste // Biodegradation. 2000. V. 11. P. 377–383. doi: 10.1023/A:1011643014990
4. Kleiner G.B. Economics of ecosystems: a step into the future // Economic revival of Russia. 2019. No. 1 (59). P. 40–45 (in Russian).
5. Karpinskaya V.A. Ecosystem as a unit of economic analysis // Systemic problems of domestic mesoeconomics, microeconomics, economics of enterprises: materials of the Second Conference of the Department of Modeling of Production Facilities and Complexes of the CEMI RAS. 2018. V. 2. P. 125–141. doi: 10.33276/978-5-8211-0769-5-125-141
6. The Strategy of Environmental Safety of the Russian Federation for the period up to 2025 (approved by Decree of the President of the Russian Federation No. 176 dated 19.04.2017) // Sbranie zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii. 2017. No. 17. Section 2546 (in Russian).
7. Novikova E.V. On the practice of ecological and legal experiments // Ekologicheskoe pravo. 2021. No. 5. P. 34–40 (in Russian). doi: 10.18572/1812-3775-2021-5-34-40
8. Ilysheva N.N., Karanina E.V., Kyzuyurov M.S. Diagnostics of threats to regional fiscal security // Economy of Region this link is disabled. 2021. V. 17. No. 4. P. 1361–1375 (in Russian). doi: 10.17059/ekon.reg.2021-4-22
9. Karanina E.V., Selivanova M.A., Skudnova I.A. Diagnostics of economics security risks as a manifestation of management quality in the global financial markets: factors, threats, criteria and indicators of industrial and manufacturing engineering // International Journal for Quality Research this. 2021. V. 15. No. 3. P. 941–960 (in Russian). doi: 10.24874/IJQR15.03-16
10. Syrchina N.V., Kantor G.Ya., Pugach V.N., Ashikhmina T.Ya. Contribution of carbon dioxide and water to the greenhouse effect // Theoretical and Applied Ecology. 2021. No. 4. P. 218–223 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2021-4-218-223
11. Gordeeva E.M., Pugach V.N. The Paris Agreement and “Climate neutrality”: the role for “Agriculture, forestry and other land use” sector // Theoretical and Applied Ecology. 2021. No. 3. P. 219–227 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2021-3-219-227
12. Dubovik O.L., Averina K.N. The importance of the Paris Agreement for climate protection: large-scale plans and problems with their implementation // Mezhdunarodnoe pravo i mezhdunarodnye organizatsii. 2018. No. 4. P. 18–27 (in Russian). doi: 10.7256/2454-0633.2018.4.27597
13. Matveev L.G. Atmospheric physics. Sankt-Peterburg: Gidrometeoizdat, 2000. 778 p. (in Russian).
14. Peshcherov Yu.G., Peshcherov G.I. Climatic anomalies in the modern world: causes and consequences // Administrativnoe pravo i protsess. 2020. No. 9. P. 68–71 (in Russian). doi: 10.18572/2071-1166-2020-9-68-71