

В. С. Васильцов<sup>а)</sup>, Н. Н. Яшалова<sup>б)</sup>, Е. Н. Яковлева<sup>в)</sup>, А. В. Харламов<sup>г)</sup>

<sup>а, б)</sup> Череповецкий государственный университет, г. Череповец, Российская Федерация

<sup>в)</sup> РАНХиГС, Вологодский филиал, г. Вологда, Российская Федерация

<sup>г)</sup> Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>а)</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7029-6060>, e-mail: 3297@rambler.ru

<sup>б)</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7279-3140>

<sup>в)</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4596-073X>

<sup>г)</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4644-9351>

## Национальная климатическая политика: концептуальные основы и проблемы адаптации<sup>1</sup>

*Изменение климата на планете ставит под сомнение дальнейшее существование человечества. Темпы потепления в России в 2,5 раза превышают скорость роста среднемировой температуры, что грозит гигантскими экологическими и финансовыми потерями. Это актуализирует проблему концептуального обновления и разработки новых методов и инструментов адаптационного регулирования национальной климатической политики с целью повышения ее эффективности в российских регионах и на федеральном уровне. В работе использовались методы контент-анализа, группировки, моделирования, сравнительного и корреляционного анализа, а также методология информационной асимметрии. Обоснована необходимость концептуального перехода от автаркии и директивности к интеграции регионов и федерации на основе адаптационных и превентивных мер при смещении акцента с периодической оценки изменений климата и обуславливающих их факторов на непрерывное управление климатическими рисками эмитентами вредных выбросов и их постоянный региональный мониторинг. Проведена классификация климатических рисков и обоснована важность транспарентности и сопоставимости информации о динамике как минимум 3 видов риска: антропогенных, рисков снижения качества жизни и моральных климатических рисков. Разработан организационно-экономический механизм реализации климатической политики, основной функцией которого является управление природопользованием в регионах индикаторами рисков с целью мотивации граждан, собственников и чиновников к климатосбережению. Оценка эффекта декарбонизации и ранжирование субъектов РФ в координатах «энергоёмкость — климатоемкость» доказали целесообразность использования предложенных индикаторов для повышения эффективности организационно-экономического механизма. Предложено совершенствовать нормативное и финансовое обеспечение механизма за счет внедрения рынка квот, зеленых сертификатов и облигаций, методов и видов страхования и хеджирования климатических рисков на основе применения проектного и сценарного подхода и разработки моделей онлайн-управления. Результаты исследования могут быть использованы в цифровизации национальной климатической политики, при разработке региональных и муниципальных климатических стратегий, программ, проектов.*

**Ключевые слова:** национальная климатическая политика, региональная климатическая политика, цифровизация, информационная асимметрия, климатические риски, организационно-экономический механизм, зеленые инновации, финансовые инструменты, мониторинг, декарбонизация, климатоемкость, энергоёмкость, климатическая безопасность

### Благодарность

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-110-50213 «Экспансия».*

**Для цитирования:** Васильцов В. С., Яшалова Н. Н., Яковлева Е. Н., Харламов А. В. Национальная климатическая политика: концептуальные основы и проблемы адаптации // Экономика региона. 2021. Т. 17, вып. 4. С. 1123-1136. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-6>.

<sup>1</sup> © Васильцов В. С., Яшалова Н. Н., Яковлева Е. Н., Харламов А. В. Текст. 2021.

## RESEARCH ARTICLE

Vitaliy S. Vasil'tsov <sup>a)</sup>, Natalya N. Yashalova <sup>b)</sup>, Elena N. Yakovleva <sup>c)</sup>, Andrey V. Kharlamov <sup>d)</sup>

<sup>a, b)</sup> Cherepovets State University, Cherepovets, Russian Federation

<sup>c)</sup> Vologda Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration Vologda, Russian Federation

<sup>d)</sup> Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>a)</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7029-6060>, e-mail: 3297@rambler.ru

<sup>b)</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7279-3140>

<sup>c)</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4596-073X>

<sup>d)</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4644-9351>

## National Climate Policy: Conceptual Framework and Adaptation Problems

*Global climate change threatens the continued existence of mankind. The rate of warming in Russia, which is 2.5 times higher than the rate of growth of the global average temperature, can lead to huge environmental and financial losses. Thus, it is increasingly necessary to modernise and develop methods and tools for adaptive regulation of national climate policy to increase its efficiency at the regional and federal levels. To this end, the methods of content analysis, grouping, modelling, comparative and correlation analysis, as well as an information asymmetry approach were used in the research. The paper substantiates the necessity of a transition from autarky and directionality to the integration of regions and the federation based on adaptation and preventive measures. The periodic assessment of climate change and relevant contributing factors should be replaced by the continuous management and regional monitoring of climate risks. Stressing the importance of transparency and comparability of information on climate risks, the research distinguished anthropogenic risks, risks of reducing the quality of life and moral climate risks. In order to promote climate preservation, an organisational and economic mechanism for the implementation of climate policy was developed, whose main function is the regional environmental management. Assessment of the decoupling effect and ranking of the constituent entities of the Russian Federation in terms of the relationship between energy intensity and climate intensity proved the feasibility of using the proposed indicators to increase the efficiency of the organisational and economic mechanism. Regulatory and financial support for the mechanism can be provided by introducing a quota market, green certificates and bonds, insurance and risk hedging strategies based on a scenario approach and online-management models. The research results can be used for the digitalisation of national climate policy, as well as for the development of regional and municipal climate strategies, programmes, projects.*

**Keywords:** national and regional climate policy, digitalisation, information asymmetry, climatic risks, organisational and economic mechanism, green innovation, financial instruments, monitoring, decoupling, climatic capacity, energy intensity, climate security

### Acknowledgements

*The article has been prepared with the support of the Russian Foundation for Basic Research in the framework of the scientific project No. 20-110-50213 «Expansion».*

**For citation:** Vasil'tsov, V. S., Yashalova, N. N., Yakovleva, E. N. & Kharlamov, A. V. (2021). National Climate Policy: Conceptual Framework and Adaptation Problems. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 17(4), 1123-1136, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-6>.

### Введение

Климатическая доктрина РФ<sup>1</sup> как базовый документ при разработке и реализации национальной климатической политики на всех уровнях государственного управления требует анализа концептуальных основ и проблем эффективной реализации с определением алгоритмов распределения функций, ответственности и полномочий между уровнями власти и обще-

ством на основе взаимодействия заинтересованных сторон и использованием инструментария управления климатическими рисками. Если в конце XX в. целевыми доминантами государственного регулирования климатических отношений являлись регионы как основные компоненты «комплексной экологической защиты, имеющие особо важное стратегическое значение»<sup>2</sup>, то через 20 лет природно-климати-

<sup>1</sup> О климатической доктрине РФ. Распоряжение Президента РФ от 17.12.2009. № 861-рп // Президент России. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_94992/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94992/) (дата обращения 11.01.2021).

<sup>2</sup> Об Основных положениях региональной политики в РФ. Указ Президента РФ от 03.06.1996. № 803 // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9452/print> (дата обращения 09.01.2021).

ческие условия упоминаются уже не как объект государственного управления, а лишь как фактор регионального развития<sup>1</sup>.

Упразднение Министерства регионального развития РФ в 2014 г.<sup>2</sup> привело к снижению качества разработки и выполнения регионами комплексного плана реализации Климатической доктрины РФ. Так, последние стратегии экономического развития регионов не имеют сопоставимой доступной для эффективного анализа структуры, и только в отдельных из них точно упоминается необходимость решения проблем управления климатическими рисками, и то, что разработка методики их оценки отдана на региональный уровень, на наш взгляд, неправомерно<sup>3</sup>. Эти показатели должны быть универсальными, научно обоснованными, носить федеральный, если не международный характер, чтобы обеспечивать возможность их цифровой обработки электронным правительством при управлении бюджетами.

До настоящего времени оценка антропогенного воздействия на климат осуществляется в основном Росгидрометом через прямое измерение температуры воздуха и содержания парниковых газов. Необходимо сместить акценты с измерения мониторинговыми службами результатов влияния на климат на предварительную оценку возможных климатических рисков эмитентами вредных выбросов на стадии инвестирования в природопользование. Подобный концептуальный принцип следует соблюдать при разработке и реализации национальной климатической политики России, которая должна стать не только адаптационной, но и превентивной. Предварительные и текущие расчеты показателей климатических рисков хозяйствующими субъектами на основе инструментария нейронных сетей, например, не только позволят управлять ими онлайн, но и дадут возможность модернизации эко-

логического и климатосберегающего налогообложения.

Актуальность статьи обусловлена необходимостью уточнения проблематики и разработки методов повышения эффективности реализации региональной компоненты национальной климатической политики, что продиктовано множеством объективных и субъективных причин. На территории России темпы потепления в 2,5 раза превышают скорость роста глобальной температуры<sup>4</sup>, а разброс средней температуры воздуха по регионам страны достигает 40 °С. Так, зимой, в январе, разброс средней температуры воздуха составляет от -0,3 °С в Республике Крым до -37,4 °С в Якутии, а летом, в июле, от +25,1 °С в Республике Калмыкия до +9,1 °С на Чукотке. Также наблюдается высокий уровень дифференциации антропогенного влияния регионов на климат. Например, энергоёмкость ВРП варьируется от 343,9 кг у. т. на 10 тыс. руб. в Вологодской области до 23,2 кг у. т. на 10 тыс. руб. в г. Москва.<sup>5</sup>

#### Теоретическая база исследования

XXI в. ознаменован лавинообразным ростом публикаций по проблемам климатической политики, поэтому накопленные результаты требуют осмысления и систематизации. Из числа наиболее цитируемых работ выделим ряд статей, посвященных эффективности национальной климатической политики. Г. Компстон и И. Бэйли провели оценку так называемой силы национальной климатической политики для ряда стран, включая Россию [1], резюмируя, что эта сила невелика. При этом ни страны ЕС, ни РФ не занимают лидирующих позиций в имплементации положений международной климатической политики, а наилучшая ситуация отмечается в Японии. А. Орлов и А. Аахейм определили, что строгая имплементация без национальной привязки может привести к существенным потерям частного капитала в России (до 1,8 % в год) и слабо, хотя и положительно скажется на экономике стран ЕС [2]. В статье И. Макарова подтверждается этот вывод в связи с ресурсной зависимостью РФ [3]. Й. ван дер Хейден и др. анализируют климатическую политику в крупных городах России, обращая внимание на ее со-

<sup>1</sup> Основы государственной политики регионального развития РФ на период до 2025 г. Указ Президента РФ № 13 от 16.01.2017 // Президент РФ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41641> (дата обращения 09.01.2021).

<sup>2</sup> Об упразднении Министерства регионального развития РФ. Указ Президента РФ от 08.09.2014 г. № 612 // Президент России. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_168271/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168271/) (дата обращения 11.01.2021).

<sup>3</sup> Комплексный план реализации Климатической доктрины РФ на период до 2020 года. Распоряжение Правительства РФ от 25.04.2011 г. N 730-р г // Правительство России. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_113534/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113534/) (дата обращения 11.01.2021).

<sup>4</sup> Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990–2018 гг. Ч. 1. М.: Росгидромет. 2020. 480 с.

<sup>5</sup> Изменение климата // Росстат. URL: [http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/#](http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/#) (дата обращения 11.01.2021).

стоятельность и соответствие мировым трендам [4]. Наконец, А. Корппу показала неоднозначность декларации России о готовности к имплементации [5], которая обусловлена не столько экологическими, сколько геополитическими соображениями, на которые накладываются культурные особенности россиян.

Сущность адаптационной компоненты климатической политики как «комплекса мероприятий по предотвращению, преодолению или выгодному использованию климатических изменений и их последствий» определена в докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата в 2007 г.<sup>1</sup> Значительно раньше, еще в 1998 г. в статье Р. Пилке было охарактеризовано понятие «адаптация» и обращено особое внимание на недооценку адаптационной компоненты во внутренней и международной климатической политике [6], а баланс между инструментами предупреждения путем смягчения глобальных изменений климата и приспособления к ним было предложено рассматривать как самостоятельный объект изучения. В свою очередь, С. Дессаи и М. Хульм обращаются к вероятностным оценкам при разработке адаптационной климатической политики, раскрывая их сильные и слабые стороны [7].

Региональная специфика национальной климатической политики стала исследоваться особенно активно в 2020 г. Так, в статье Д. Хенстра и др., анализируется проблема зависимости эффективности адаптационных стратегий на местном уровне от интересов климатических стейкхолдеров и делается вывод о недостаточной институализации адаптационной компоненты и ограниченной способности региональной администрации к ее усилению [8]. При этом Л. Онофри и П. Нуниш разработали алгоритм экономической оценки поддержки политическими силами экосистемной адаптации к изменениям климата на основе предложенных 54 индикаторов оценки эффективности климатической политики [9]. Наконец, С. Бирчелл и Н. Боннетт анализируют адаптационную компоненту национальной климатической политики по отношению к городским системам [10], доказывая, что ключевые игроки готовы к выработке муниципальной политики, но их действия сдерживаются сложившимися методами и инфраструктурой.

<sup>1</sup> Изменение климата: обобщающий доклад (четвертый доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата). Женева: МГЭИК, 2007. 104 с.

В информационную эпоху актуализация положений национальной климатической политики должна происходить на основе использования передовых методов цифровизации и методологии управления ее последствиями [11, 12]. Например, корыстные интересы создателей информационного поля могут негативно влиять на выбор хозяйствующих субъектов, обладающих неполной информацией. Подобный феномен получил название «информационная асимметрия» [13–15]. Так, неточная информация о реальной климатоемкости промышленных предприятий позволяет им не нести адекватную материальную ответственность за негативное влияние на изменение климата — наблюдается стократный разрыв между экологическим ущербом, наносимым промышленностью, и федеральными затратами РФ на охрану окружающей среды в пользу первого [16, 17].

Концепция информационной асимметрии широко используется в менеджменте, но ее применение при решении экологических проблем практически отсутствует. Так, в одном из наиболее полных современных обзоров практического использования методологии, проведенном Д. Бергом и соавторами, было изучено 223 научных источника [18], но среди них не было работ, посвященных природоохранной специфике управления снижением информационной асимметрии, которая проявляется в виде трех основных видов риска:

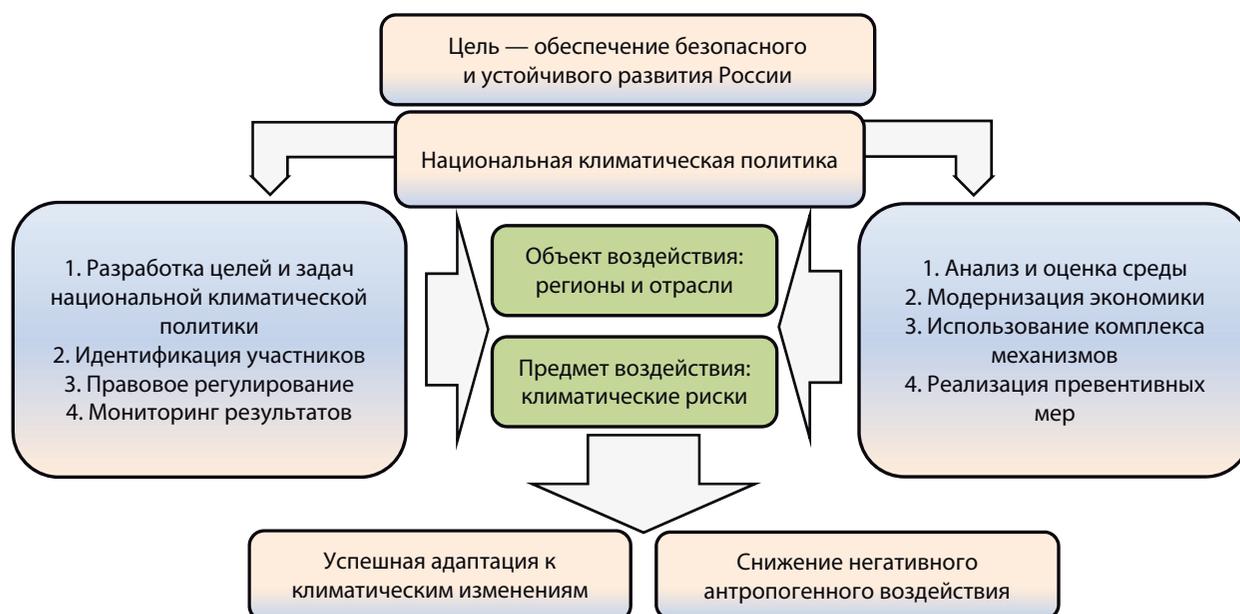
1) антропогенные климатические риски, которые, в отличие от природных рисков, возникают, в частности, и из-за отсутствия (неполноты) достоверной информации о видах и размерах ущерба;

2) риски снижения качества жизни — наступают из-за изменения климата и климатических катастроф, угрожая большинству экосистем [19];

3) моральные климатические риски (англ. *moral climate hazard*) — это риски оппортунистического или недобросовестного поведения одной из сторон климатических отношений. Согласно мнению А.Е. Дембе и Л.И. Бодена, более точно это словосочетание должно быть переведено как «риск безответственности», а не вопрос морали [20].

Снижаются риски всех трех групп инструментами государственного регулирования: нормативными актами и действиями по их выполнению<sup>2</sup>, а также расчетом фактических

<sup>2</sup> Об утверждении национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период



**Рис.** Организационно-экономический механизм реализации национальной климатической политики [30]  
**Fig.** Organisational and economic mechanism for the implementation of national climate policy [30]

значений климатических рисков на промышленных предприятиях и в регионах, для чего необходима разработка методики их оценки. Исключительную актуальность среди инструментов снижения информационной асимметрии в цифровой экономике приобретает развитие электронных площадок как гаранта доступности и прозрачности информации о каждом участнике климатических отношений [21].

#### Данные, модель и методы управления климатическими рисками

Ранее (в 2018, 2019 гг.) публиковались исследования о методах решения концептуальных и метрологических проблем управления антропогенным влиянием на климат [22, 23] и обеспечения климатической безопасности [24]. Комплексно эти проблемы предлагается решать за счет совершенствования организационно-экономического механизма реализации климатической политики, эффективность которого до настоящего времени растет медленно. Слабая интеграция целей и приоритетов национальной и региональной климатической политики сужает спектр действия и эффективность инструментов управления и методов контроля за соблюдением эколого-климатических нормативов при строительстве и эксплуатации промышленных объектов [25], что привело, например, в мае 2020 г. к трагедии в г. Норильск, где из-за просадки фундамента

до 2022 г. Распоряжение Правительства РФ 25.12.2019 № 3183-р // Правительство России. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_342408/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_342408/) (дата обращения 11.01.2021).

произошел разлив дизельного топлива из хранилища АО «НТЭК»<sup>1</sup>.

Энергоемкость ВВП РФ в 2 раза превышает среднемировой показатель [26], намеченная задача снижения энергоемкости на 40 % к 2020 г. по сравнению с 2007 г. в рамках госпрограммы «Развитие энергетики» не решена, а ее фактическое выполнение составило около 12 %<sup>2</sup>. В 2018 г. общий объем выбросов загрязняющих веществ составил 32,3 млн т, а годовой прирост — 0,8 %<sup>3</sup>.

Организационно-экономический механизм реализации национальной климатической политики формализован нами в виде аналоговой модели (рис.), элементы которой рассматриваются в работах многих ученых, таких как Б. Н. Порфирьев (2020) [27], С. Рауш (2011) [28], Й. Д. Занг (2017) [29] и ряда других авторов.

Объектом управления в механизме выступают промышленные корпорации, средние и малые предприятия и другие участники климатических отношений, расположенные в ре-

<sup>1</sup> Авария в Норильске: Красноярский край рискует «пострадать дважды» // ИА «REGNUM». URL: <https://regnum.ru/news/economy/3103151.html> (дата обращения 30.12.2020).

<sup>2</sup> Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в РФ // Министерство экономического развития Российской Федерации. URL: [https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/gosudarstvenny\\_ydokladpoenergoeffektivnosti.html](https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/gosudarstvenny_ydokladpoenergoeffektivnosti.html) (дата обращения 20.01.2021).

<sup>3</sup> Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. Аналитический центр при правительстве РФ. Выпуск № 52. Август 2019 г. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/23713.pdf> (дата обращения 10.11.2020).

## Эффект декарпинга\* в РФ, СЗФО и Вологодской области

Table 1

## Decoupling effect in the Russian Federation, Northwestern Federal District and Vologda oblast

Территория	Эффект декарпинга		
	по сбросам загрязненных сточных вод**	по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу***	по отходам производства и потребления****
Российская Федерация	-0,931 весьма высокий	-0,029 отсутствует	0,957 отсутствует
Северо-Западный федеральный округ	-0,902 весьма высокий	0,042 отсутствует	0,817 отсутствует
Вологодская область	-0,718 высокий	0,174 отсутствует	0,201 отсутствует

\* рассчитан на основе определения коэффициента корреляции ( $r_{xy}$ ) между ВВП (ВРП) и антропогенными загрязнениями; \*\* период оценки 2000–2018 гг.; \*\*\* период оценки 2002–2018 гг.; \*\*\*\* ВВП (ВРП) приведен к сопоставимым ценам.

Источник: Интерактивная витрина базы данных Федеральной службы государственной статистики, <https://rosstat.gov.ru/accounts> (дата обращения 10.01.2021).

гионе, а предметом — климатические риски. Соблюдение принципов актуализации, цифровизации, адаптации и системности и дополнение их принципом превентивности обеспечивает выполнение организационно-экономическим механизмом реализации климатической политики функции мотивации собственников и чиновников различного уровня к климатосбережению. Актуальность и необходимость мотивации отмечена в работах А.Р. Жиле (Giles et al., 2013) [31], С. Тонга (Tong et al., 2016) [32] и других авторов.

В основу организационно-экономического механизма реализации климатической политики в регионе положен комплексный подход, обусловленный необходимостью учета отраслевой, географической и климатической специфики отдельно взятой территории [33]. Регионы должны формировать собственную климатическую стратегию путем включения самостоятельных обособленных разделов климатосберегающей направленности в состав энергетической, экологической, инвестиционной и иных видов региональной политики [34].

Для оценки эффективности реализации национальной климатической политики в регионах предлагается в качестве инструмента анализа использовать цифровые характеристики эффекта экологического декарпинга (англ. *decoupling* — разъединение) [35], определяя, например, коэффициент  $r_{xy}$ , который показывает степень корреляции между темпом роста экономических показателей и темпом роста ресурсопотребления региона как индикатор ресурсосбережения [36] (табл. 1).

По результатам расчета значений коэффициента парной корреляции  $r_{xy}$  устанавливается мера тесноты связи между показателями ВВП, ВРП и темпом роста ресурсопотребления территории и дается качественная характери-

стика силы связи: если показатель  $r_{xy}$ , положительный, то экономический рост увеличивает нагрузку на окружающую среду и наоборот. По мнению С.Н. Бобылева и В.М. Захарова эффект декарпинга можно интерпретировать также в показателях природоемкости, отражающих объемы затрат природных ресурсов и загрязнений на единицу ВВП и (или) ВРП [37]. Для оценки эффективности организационно-экономического механизма реализации климатической политики в регионах предлагается авторская методика сравнения их климатоемкости [38] по показателям энергоемкости и объема выбросов загрязняющих веществ в регионах (табл. 2).

Сравнение регионов по уровню климатических рисков и их разделение на 3 группы проведено в соответствии с предложенной шкалой значений энергоемкости и объема выбросов загрязняющих веществ:

- 1) энергоемкость ВРП, т у. т. на 10 тыс. руб.:
  - низкий уровень — от 0 до 90,05;
  - средний уровень — от 90,05 до 140,15 (медиана значений всех регионов в анализируемом периоде);
  - высокий уровень — свыше 140,15;
- 2) объем выбросов загрязняющих веществ, т в год / 1 тыс. чел.:
  - низкий — от 0 до 63,56 (медиана значений всех регионов в анализируемом периоде);
  - средний — от 63,56 до 116,50;
  - высокий — свыше 116,50.

Следует оговориться, что более объективными для подобного сравнения климатоемкости регионов, на наш взгляд, являются удельные показатели выбросов парниковых газов, но на текущий момент они отсутствуют в официальной статистике регионов.

Организационно-экономический механизм реализации национальной климатиче-

Таблица 2

## Матрица климатических рисков по регионам РФ за 2018 г.

Table 2

## Climate risk matrix by regions of the Russian Federation for 2018

		Энергоемкость ВРП, т у. т. / на 10 тыс. руб.		
		низкая	средняя	высокая
Объем выбросов, т на 1 тыс. чел в год	высокий	Камчатский и Краснодарский край; Магаданская, Сахалинская, Тюменская области; Республика Саха; Ямало-Ненецкий АО	Архангельская, Томская области; Ханты-Мансийский, Чукотский, Ненецкий, Еврейский АО; Красноярский край; Удмуртская Республика	Амурская, Вологодская, Иркутская, Кемеровская, Ленинградская, Липецкая, Мурманская, Оренбургская, Свердловская, Челябинская области; республики: Карелия, Коми и Хакасия
	средний		Забайкальский и Приморский край; республики: Алтай, Татарстан	Алтайский, Пермский край; Белгородская, Кировская, Омская, Новгородская, Рязанская, Самарская, Тульская области; республики: Башкортостан и Бурятия
	низкий	Города Москва и Санкт-Петербург; Калининградская, Московская и Новосибирская области; Республика Калмыкия	Город Севастополь; Ставропольский и Хабаровский край; Астраханская, Брянская, Воронежская, Калужская, Костромская, Псковская, Ростовская, Тамбовская области; республики: Адыгея, Чувашия, Дагестан, Ингушетия, Крым, Марий Эл	Владимирская, Волгоградская, Ивановская, Курганская, Курская, Нижегородская, Орловская, Саратовская, Смоленская, Тверская, Ульяновская, Ярославская области; республики: Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Чеченская, Мордовия, Северная Осетия, Тыва

Источник: Интерактивная витрина базы данных Федеральной службы государственной статистики, [https://rosstat.gov.ru/regional\\_statistics](https://rosstat.gov.ru/regional_statistics) (дата обращения 10.01.2021).

ской политики включает систему управления климатической безопасностью России, уровни управления, цели и методы достижения которой представлены в таблице 3.

До настоящего времени систему управления климатической безопасностью России нельзя признать эффективной [39]. К примеру, функции управления климатической безо-

Таблица 3

## Уровни, цели, методы управления климатической безопасностью

Table 3

## Levels, goals, methods of climate management

№	Уровни	Цели	Методы достижения целей
1	Международный	Имплементация международных климатических обязательств, защита государственных интересов	Внешнеполитическое взаимодействие по приведению нормативно-правовой базы РФ в соответствии с международными нормами. Пересмотр системы регулирования климатической безопасности. Формирование стандартов и стимулов при имплементации
2	Национальный	Обеспечение климатической безопасности национальной экономики	Создание независимой системы управления климатической безопасностью. Развитие инструментов регулирования и информационной поддержки
3	Региональный и местный	Обеспечение климатической безопасности территорий	Эффективное использование механизма регулирования. Разработка собственных инструментов реализации национальной климатической политики и регулирования с учетом особенностей развития регионов
4	Корпоративный	Снижение уровня выбросов парниковых газов, энергоёмкости и эффективная адаптация к изменению климата	Совершенствование механизмов углеродного регулирования и контроля. Повышение инновационной активности. Внедрение наилучших доступных технологий и зеленых инноваций

\* Составлено авторами на основе анализа законодательства, регулирующего климатические отношения.

пасностью не включены в перечень полномочий ни одного министерства, отсутствуют реальные инструменты управления климатической безопасностью, неэффективна система информационной поддержки [40], отсутствует специализированный контроль безопасности (контрольные функции обособлены в подсистеме экологического надзора) и т. д., нет соответствующих региональных нормативных документов.

Еще одним методом повышения эффективности организационно-экономического механизма реализации национальной климатической политики является проектоориентированная система управления, как предлагают, например, А.В. Константинов (2014) [41] и И.М. Потравный (2019) [42], а также использование сценарного подхода, рассмотренного в рамках темы исследования Н.А. Крэдком-Генри и др. (2018) [43]. На государственном уровне предлагается принять национальный проект «Климатическая безопасность» как составную часть национальной программы «Экология», которую следует дополнить мероприятиями по снижению карбоно- и энергоемкости экономики.

Важной составляющей организационно-экономического механизма реализации национальной климатической политики является система финансово-кредитных инструментов, включающая, прежде всего, 4 основных элемента.

1. Климатосберегающая налоговая политика. В развитых странах — это налоги на деятельность, связанную с выбросами парниковых газов, а в России — это взимание экологических платежей по ставкам за нормативные и сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ, в том числе и парниковых газов, но уровень этих ставок низок, что снижает их стимулирующий и компенсационный эффект. Введение в России климатических налогов требует дополнительного обсуждения [44] и соблюдения двух условий: во-первых, ставки налогов должны быть достаточно высокими, чтобы стимулировать снижение выбросов, но устанавливать налоговые преференции для предприятий, внедряющих зеленые инновации; во-вторых, необходимо отменить эмиссионные нормативы и экологические платежи по перечню парниковых газов [45]. Перспективной альтернативой климатическим налогам является, на наш взгляд, национальный или региональный рынок квот на эмиссию парниковых газов. Например, запускаемый в Сахалинской области эксперимент торговли квотами на пар-

никовые выбросы ближайшей целью ставит достижение регионом к 2025 г. углеродной нейтральности, а в перспективе — отработку технологии торговли углеродными единицами на национальном и международном уровне<sup>1</sup>.

2. Ускоренная амортизация климатосберегающих основных фондов, снижающая налоговую нагрузку и способствующая их обновлению [46].

3. Экологический лизинг [47] и кредитование с элементами бюджетного софинансирования, в т. ч. углеродный кредит, зеленые сертификаты и облигации [48].

4. Страхование климатических рисков, развитие которого исследователи связывают с введением обязательного экологического страхования [49, 50], с перспективными формами хеджирования климатических рисков (катастрофные облигации, погодные фьючерсы, опционы, свопы, форвардные контракты) [51].

Наряду с перечисленными элементами финансовой системы организационно-экономического механизма реализации национальной климатической политики следует упомянуть необходимость создания бюджетных и / или внебюджетных резервных фондов как инструмента компенсации ущерба от последствий проявления климатических рисков [52]. Целесообразно внедрять субсидирование стратегических отраслей и регионов, привязанное к обязательствам по сокращению выбросов парниковых газов.

### Заключение

В статье на основе обзора исследований современных отечественных и зарубежных ученых и обобщения результатов авторских работ выявлены методологические проблемы национальной климатической политики России и концептуально обоснована необходимость перехода от преобладающего принципа смягчения антропогенного воздействия на климат к усилению принципов превентивности и адаптивности. На практике такой переход означает, что наряду с измерением температуры и содержания парниковых газов в атмосфере должна повышаться роль регионов и других хозяйствующих субъектов в управлении климатосбережением путем текущего мониторинга величины климатических рисков и их учете на прединвестиционном этапе.

<sup>1</sup> В России начнут торговать квотами на парниковые выбросы // ИА «РосБизнесКонсалтинг». URL: <https://www.rbc.ru/business/19/01/2021/6006b13e9a79471535e92a12> (дата обращения 27.02.2021).

Авторы обосновали необходимость использования методологии информационной асимметрии в экологическом менеджменте на основе развития электронных площадок как инструмента снижения информационной асимметрии в цифровой экономике за счет доступности и прозрачности информации о каждом участнике климатических отношений и провели классификацию основных видов климатических рисков (антропогенные, моральные и риски снижения качества жизни), дающую возможность усовершенствовать структуру нормативных и отчетных документов по климатическим отношениям.

Предложена модель организационно-экономического механизма реализации климатической политики, способствующая оптимизации функций механизма и повышению эффективности его финансовой и информационной составляющей.

Проведен корреляционный анализ эффективности национальной климатической политики по регионам РФ, показавший низкий эффект экологического декарбонизации по сбросам загрязненных сточных вод, выбросам в атмосферу и по отходам производства и потребления как в РФ, так и в СЗФО и Вологодской области, и предложено использовать коэффициент  $\gamma_{ху}$ , который показывает степень корреляции между темпом роста экономических показателей и темпом роста ресурсопотребления региона, как один из индикаторов ресурсосбережения региона.

Разработан и апробирован метод сравнительного анализа климатоемкости российских

регионов на основе расчета показателей (индикаторов) регионального климатического риска — энергоемкости и объема выбросов загрязняющих веществ.

Определены критерии отнесения регионов к группе с высоким, средним и низким уровнем климатических рисков, что позволит повысить эффективность государственного регулирования антропогенного влияния на климат в регионах. Выполнена декомпозиция целей и методов управления климатической безопасностью на всех уровнях хозяйствования, уточнены финансово-кредитные инструменты и методы повышения эффективности организационно-экономического механизма реализации национальной климатической политики на федеральном уровне и в российских регионах.

Апробация авторской методики сравнительного анализа климатосбережения в регионах показала, что более 70 % субъектов РФ в 2018 г. относились к категории среднего и высокого климатического риска, поэтому ускорение решения адаптационных задач национальной климатической политики возможно только за счет активного внедрения передовых управленческих, технологических и зеленых инноваций и перехода на цифровые методы государственного регулирования климатических отношений с дальнейшей разработкой системы климатосберегающего налогообложения и бюджетного финансирования электронным правительством.

### Список источников

1. *Compston H., Bailey I.* Climate policy strength compared: China, the US, the EU, India, Russia, and Japan // *Climate Policy*. 2016. Vol. 16. P. 145–164. DOI: doi.org/10.1080/14693062.2014.991908.
2. *Orlov A., Aaheim A.* Economy-wide effects of international and Russia's climate policies // *Energy Economics*. 2017. Vol. 68. P. 466–477. DOI: doi.org/10.1016/j.eneco.2017.09.019.
3. *Makarov I., Chen H., Paltsev S.* Impacts of climate change policies worldwide on the Russian economy // *Climate Policy*. 2020. Vol. 20. P. 1242–1256. DOI: doi.org/10.1080/14693062.2020.1781047.
4. *Urban climate governance in Russia: Insights from Moscow and St. Petersburg / Y.van der Heijden J., Luckmann O., Cherkasheva A.* // *Journal of Urban Affairs*. 2020. Vol. 42. P. 1047–1062. DOI: doi.org/10.1080/07352166.2019.1617036.
5. *Korppoo A.* Domestic frames on Russia's role in international climate diplomacy // *Climate Policy*. 2020. Vol. 20. P. 109–123. DOI: doi.org/10.1080/14693062.2019.1693333.
6. *Pielke Jr. R. A.* Rethinking the role of adaptation in climate policy // *Global Environmental Change*. 1998. Vol. 8. P. 159–170.
7. *Dessai S., Hulme M.* Does climate adaptation policy need probabilities? // *Climate Policy*. 2004. Vol. 4. P. 107–128.
8. *Henstra D., Thistlethwaite J., Vanhooren S.* The governance of climate change adaptation: stormwater management policy and practice // *Journal of Environmental Planning and Management*. 2020. Vol. 63. P. 1077–1096. DOI: doi.org/10.1080/09640568.2019.1634015.
9. *Onofri L., Nunes P.A. L. D.* Economic valuation for policy support in the context of ecosystem-based adaptation to climate change: An indicator, integrated based approach // *Heliyon*. 2020. Vol. 6. P. 04650. DOI: doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04650.
10. *Birchall S. J., Bonnett N.* Climate change adaptation policy and practice: The role of agents, institutions and systems // *Cities*. 2020. Vol. 108. P. 103001. DOI: doi.org/10.1016/j.cities.2020.103001.

11. Яшалова Н. Н., Рубан Д. А., Васильцов В. С. Информационная политика в экологической сфере как фактор развития национальной экономики // Научно-техническая информация. 2017. № 12. С. 1–7. (Организация и методика информационной работы).
12. Сергеева И. Г., Чеботарь А. В., Харламов А. В. Оценка применения информационных технологий и систем в инновационной деятельности организации // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2020. № 1 (121). С. 62–66.
13. Akerlof G. A. The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism // Quarterly Journal of Economics. 1970. Vol. 84. № 3. P. 488–500.
14. Stiglitz J. E. Information and the change in the paradigm in economics // The American Economic Review. 2002. № 92. P. 460–501.
15. Balakrishnan S., Koza M. P. Information asymmetry, adverse selection and joint-ventures: Theory and evidence // Journal of Economic Behavior & Organization. 1993. Vol. 20. № 1. P. 99–117.
16. Яковлева Е. Н. Региональная политика регулирования финансового обеспечения природоохранной деятельности в Вологодской области // Управление социально-экономическим развитием территорий. Оперативное реагирование на текущие и стратегические вызовы. Мат-лы науч.-практ. конф. Вологда, 26 дек. 2016 г. Вологда: Вологодский филиал РАНХиГС, 2017. С. 248–253.
17. Гаврильева Т. Н., Сивцева Т. В. Риски и механизмы внедрения углеродного налога в России // Экономика Востока России. 2017. № 2 (8). С. 57–63.
18. Information Asymmetry in Management Research: Past Accomplishments and Future Opportunities / Bergh D., Orlandi I., Neugens P. P. M. A. R., Boyd B. K., Ketchen D. J. // Journal of Management. 2019. № 45(1). September. P. 122–158. DOI: doi.org/10.1177/0149206318798026.
19. Макаров И. А. Глобальное изменение климата как вызов мировой экономике и экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. 2013. № 3. С. 512–532.
20. Dembe A. E., Boden L. I. «Moral Hazard: A Question of Morality?» // Wayback Machine New Solutions. 2000. № 10 (3). P. 257–279.
21. Кальнер В. Д. Цифровая экономика и экологическая безопасность жизнедеятельности // Экология и промышленность России. 2018. № 22 (1). С. 62–67. DOI: doi.org/10.18412/1816-0395-2018-1-62-67.
22. Разработка методологии и сетевого инструментария оценки климатических рисков / Васильцов В. С., Яшалова Н. Н., Яковлева Е. Н., Чередниченко О. А. // Друкеровский вестник. 2019. № 2 (28). С. 225–248. DOI: doi.org/10.17213/2312-6469-2019-2-224-241.
23. Методические подходы к оценке природно-климатических рисков в целях устойчивого развития государства / Яковлева Е. Н., Яшалова Н. Н., Рубан Д. А., Васильцов В. С. // Ученые записки РГГМУ. 2018. № 52. С. 120–137.
24. Харченко С. Г., Дорохина Е. Ю. Базовые риски экологической политики // Экология и промышленность России. 2018. № 22(11). С. 51–55. DOI: doi.org/10.18412/1816-0395-2018-11-51-55.
25. Пахомова Н. В., Жигалов В. М. Современная система стратегического планирования энергосбережения и повышения энергоэффективности в России в контексте новой климатической политики // Проблемы современной экономики. 2015. № 3 (55). С. 62–72.
26. Башмаков И. А. Что происходит с энергоемкостью ВВП России? // Экологический вестник России. 2018. № 7. С. 18–29.
27. Экономические риски в контексте разработки политики с низким уровнем эмиссий парниковых газов в России / Порфирьев Б. Н., Широков А. А., Семикашов В. В., Колпаков А. Ю. // Энергетическая политика. 2020. № 5 (147). С. 92–103. DOI: doi.org/10.46920/2409-5516-2020-5147-92.
28. Rausch S., Metcalf G. E., Reilly J. M. Distributional impacts of carbon pricing. A general equilibrium approach with micro-data for households // Energy Economics. 2011. Vol. 33 (S). P. 20–33. DOI: doi.org/10.1016/j.eneco.2011.07.023.
29. Can environmental innovation facilitate carbon emissions reduction? Evidence from China / Zhang Y.-J. Peng Y.-L., Ma Ch.-Q. et al. // Energy Policy. 2017. Vol. 100. P. 18–28. DOI: doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.005.
30. Яшалова Н. Н., Васильцов В. С., Яковлева Е. Н. Модель организационно-экономического механизма управления климатическими рисками в условиях «зеленой» инновационно-ориентированной экономики // Вестник Удмуртского университета. 2019. Т. 29, Вып. 6. С. 730–735. DOI: doi.org/10.35634/2412-9593-2019-29-6-730-735.
31. Adaptation to aquatic risks due to climate change in Pangnirtung, Nunavut / Giles A. R., Stadig G. S., Strachan S. M., Doucette M. // Arctic. 2013. Vol. 66. No. 2. P. 207–217. DOI: doi.org/10.14430/arctic4292.
32. Tong S., Confalonieri U., Ebi K., Olsen J. Managing and mitigating the health risks of climate change: calling for evidence-informed policy and action // Environmental Health Perspectives. 2016. Vol. 124. No. 10. P. A176–A179. DOI: doi.org/10.1289/EHP555.
33. Варавин Е. В., Козлова М. В. Оценка развития зеленой экономики в регионе. На примере Республики Казахстан // Экономика региона. 2018. Т. 14, Вып. 4. С. 1282–1297. DOI: doi.org/10.17059/2018-4-18.
34. Гительман Л. Д., Добродей В. В., Кожевников М. В. Инструменты устойчивого развития региональной энергетики // Экономика региона. 2020. Т. 16, Вып. 4. С. 1208–1223. DOI: doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-14.
35. Кириллов С. Н., Пакина А. А., Тульская Н. И. Оценка устойчивости развития на региональном уровне: пример Республики Татарстан // Вестник ВолГУ. 2017. Т. 19, № 4. С. 127–137. (3. Экономика. Экология). DOI: doi.org/10.15688/jvolsu3.2017.4.14.

36. Яшалова Н. Н. Анализ проявления эффекта декаплинга в экологоэкономической деятельности региона // Региональная экономика. Теория и практика. 2014. № 39. С. 54–61.
37. Бобылев С. Н., Захаров В. М. «Зеленая» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития // На пути к устойчивому развитию России. Бюллетень ЦЭПР. 2012. № 60. 90 с.
38. Яковлева Е. Н., Яшалова Н. Н., Васильцов В. С. Климатическая безопасность Российской Федерации. Статистика, факты, анализ // Вопросы статистики. 2020. Т. 27, № 2. С. 74–84. DOI: doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-74-84.
39. Пахомова Н. В., Жигалов В. М. Применение современных концепций государственного управления для достижения целей новой климатической политики // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2016. № 3. С. 74–94. DOI: doi.org/10.21638/11701/spbu05.2016.305.
40. Харламов А. В. Трансформация хозяйственной системы и обеспечение экономической безопасности // Петербургский экономический журнал. 2020. № 3. С. 6–14. doi: doi.org/10.24411/2307-5368-2020-10018.
41. Константинов А. В. Роль и место антропогенного изменения климата в системе обеспечения экономической безопасности в секторах экономики // Социально-экономические явления и процессы. 2014. Т. 9, № 8. С. 61–66.
42. Проектный подход в управлении экологически ориентированным развитием экономики региона / Потравный И. М., Яшалова Н. Н., Гассий В. В., Чавез Феррейра К. Йе. // Экономика региона. 2019. Т. 15, Вып. 3. С. 806–821. DOI: doi.org/10.17059/2019-3-14.
43. Dynamic adaptive pathways in Downscaled climate change scenarios / Craddock-Henry N. A., Frame B., Preston B. L., Reisinger A., Rothman D. S. // Climatic Change. 2018. Vol. 147. No. 3–4. P. 395–409. DOI: doi.org/10.1007/s10584-018-2270-7.
44. Мотосова Е. А., Потравный И. М. Плюсы и минусы введения углеродного налога. Зарубежный опыт и позиция России по киотскому протоколу // ЭКО. 2014. № 7 (481). С. 180–189.
45. Рогинко С. А., Шмаль Г. И. Российская нефтяная промышленность и парижское соглашение. Вызовы и риски // Нефтяное хозяйство. 2019. № 9. С. 50–55. DOI: doi.org/10.24887/0028-2448-2019-9-50-55.
46. Сонных К. В. Экономическое стимулирование в экологической сфере. Поиск баланса интересов государства и бизнеса // Нефть, газ и право. 2018. № 2. С. 39–44.
47. Газман В. Д. Социально-экономическая эффективность лизинга в возобновляемой энергетике // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2019. Т. 23, № 2. С. 238–263. DOI: doi.org/10.17323/1813-8691-2019-23-2-238-263.
48. Бенч Л. Я., Андрийчук А. Ю., Пономарева К. С. Кредитные инструменты как составляющая политики «зеленых» финансов // Бизнес информ. 2019. № 12 (503). С. 338–343. DOI: doi.org/10.32983/2222-4459-2019-12-338-343.
49. Keucheyan R. Insuring climate change: new risks and the financialization of nature // Development and Change. 2018. Vol. 49. № 2. P. 484–501. DOI: doi.org/10.1111/dech.12367.
50. Botzen W. J. W., Van Den Bergh J. C. J. M. Managing natural disaster risks in a changing climate // Environmental Hazards. 2009. Vol. 8. No. 3. P. 209–225. DOI: doi.org/10.3763/ehaz.2009.0023.
51. Кусниева А. Т. Экзотический финансовый инструмент погодные производные и перспективы его применения // Актуальные вопросы права, экономики и управления. Сб. ст. XVI междунар. науч.-практ. конф. В 2-х ч. 2018. С. 29–32.
52. Салль М. А. Финансы и климатические риски // Труды главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. 2012. № 565. С. 7–21.

## References

1. Compston, H. & Bailey, I. (2016). Climate policy strength compared: China, the US, the EU, India, Russia, and Japan. *Climate Policy*, 16, 145–164. DOI: 10.1080/14693062.2014.991908.
2. Orlov, A. & Aaheim, A. (2017). Economy-wide effects of international and Russia's climate policies. *Energy Economics*, 68, 466–477. DOI: 10.1016/j.eneco.2017.09.019.
3. Makarov I., Chen, H. & Paltsev, S. (2020). Impacts of climate change policies worldwide on the Russian economy. *Climate Policy*, 20, 1242–1256. DOI: 10.1080/14693062.2020.1781047.
4. van der Heijden, J., Luckmann, O. & Cherkasheva, A. (2020). Urban climate governance in Russia: Insights from Moscow and St. Petersburg. *Journal of Urban Affairs*, 42, 1047–1062. DOI: 10.1080/07352166.2019.1617036
5. Korppoo, A. (2020). Domestic frames on Russia's role in international climate diplomacy. *Climate Policy*, 20, 109–123. DOI: 10.1080/14693062.2019.1693333.
6. Pielke, Jr. R. A. (1998). Rethinking the role of adaptation in climate policy. *Global Environmental Change*, 8, 159–170.
7. Dessai, S. & Hulme, M. (2004). Does climate adaptation policy need probabilities? *Climate Policy*, 4, 107–128.
8. Henstra, D., Thistlethwaite, J. & Vanhooren, S. (2020). The governance of climate change adaptation: storm-water management policy and practice. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63, 1077–1096. DOI: 10.1080/09640568.2019.1634015.
9. Onofri, L. & Nunes, P. A. L. D. (2020). Economic valuation for policy support in the context of ecosystem-based adaptation to climate change: An indicator, integrated based approach. *Heliyon*, 6, 04650. DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e04650.
10. Birchall, S. J. & Bonnett, N. (2020). Climate change adaptation policy and practice: The role of agents, institutions and systems. *Cities*, 108, 103001. DOI: 10.1016/j.cities.2020.103001.

11. Yashalova, N. N., Ruban, D. A. & Vasil'tsov, V. S. (2017). Information policy in the environmental sphere as a factor in the development of the national economy. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya. Seriya 1: Organizatsiya i metodika informatsionnoy raboty [Scientific and technical information. Series 1: Organization and methodology of information work]*, 12, 1–7. (In Russ.)
12. Sergeeva, I. G., Chebotar, A. V. & Kharlamov, A. V. (2020). Evaluation of information technologies and systems usage for the innovative activities of organization. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, 1(121), 62–66. (In Russ.)
13. Akerlof, G. A. (1970). The market for lemons: Quality uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500.
14. Stiglitz, J. E. (2002). Information and the change in the paradigm in economics. *The American Economic Review*, 92, 460–501.
15. Balakrishnan, S. & Koza, M. P. (1993). Information asymmetry, adverse selection and joint-ventures: Theory and evidence. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 20(1), 99–117.
16. Yakovleva, E. N. (2017). Regional policy of regulation of financial support for environmental protection in the Vologda Oblast. In: *Upravlenie sotsialno-ekonomicheskim razvitiem territoriy. Operativnoe reagirovanie na tekushchie i strategicheskie vyzovy. Mat-ly nauch.-prakt. konf. Vologda, 26 dek. 2016 g [Management of socio-economic development of territories: rapid response to current and strategic challenges. Materials of the scientific and practical conference, Vologda, December 26, 2016]* (pp. 248–253). Vologda: Vologda Branch of RANEPa. (In Russ.)
17. Gavrilieva, T. N. & Sivtseva, T. V. (2017). Risks and mechanisms of introducing a carbon tax in Russia. *Ekonomika Vostoka Rossii [Economics of Russian East]*, 2(8), 57–63. (In Russ.)
18. Bergh, D., Orlandi, I., Heugens, P. P. M. A. R., Boyd, B. K. & Ketchen, D. J. (2019). Information Asymmetry in Management Research: Past Accomplishments and Future Opportunities. *Journal of Management*, 45(1), 122–158. DOI: 10.1177/0149206318798026.
19. Makarov, I. A. (2013). Global climate change as a challenge to world economy and economic science. *Ekonomicheskii zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 3, 512–532. (In Russ.)
20. Dembe, A. E. & Boden, L. I. (2000). Moral Hazard: A Question of Morality? *New solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 10(3), 257–279.
21. Kalner, V. D. (2018). Digital economy and ecological safety of vital activity. *Ekologiya i promyshlennost Rossii [Ecology and industry of Russia]*, 22(1), 62–67. DOI: 10.18412/1816-0395-2018-1-62-67. (In Russ.)
22. Vasil'tsov, V. S., Yashalova, N. N., Yakovleva, E. N. & Cherednichenko, O. A. (2019). Development of a methodology and network tools for assessment of climate risks. *Drukerovskiy vestnik [Drukerovskij vestnik]*, 2(28), 225–248. DOI: 10.17213/2312-6469-2019-2-224-241 (In Russ.)
23. Yakovleva, E. N., Yashalova, N. N., Ruban, D. A. & Vasil'tsov, V. S. (2018). Methodological approaches to valuation of natural-climatic risks for the purposes of country's sustainable development. *Uchenye zapiski RGGMU [Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University]*, 52, 120–137. (In Russ.)
24. Harchenko, S. G. & Dorohina, E. Y. (2018). Basic risks of environmental policy. *Ekologiya i promyshlennost Rossii [Ecology and industry of Russia]*, 22(11), 51–55. DOI: 10.18412/1816-0395-2018-11-51-55. (In Russ.)
25. Pahomova, N. V. & Zhigalov, V. M. (2015). Contemporary system of strategic planning in energy saving and increase of energy efficacy in Russia in the context of the new climate politics. *Problemy sovremennoy ekonomiki [Problems of modern economics]*, 3(55), 62–72. (In Russ.)
26. Bashmakov, I. A. (2018). What is happening with the energy intensity of Russia's GDP? *Ekologicheskii vestnik Rossii [Environmental Bulletin of Russia]*, 7, 18–29. (In Russ.)
27. Porfir'yev, B. N., Shirov, A. A., Semikashev, V. V. & Kolpakov, A. Yu. (2020). Economic risks in the context of designing the policy with low greenhouse gas emissions in Russia. *Energeticheskaya politika [Energy Policy]*, 5(147), 92–103. DOI: 10.46920/2409-5516-2020-5147-92. (In Russ.)
28. Rausch, S., Metcalf, G. E. & Reilly, J. M. (2011). Distributional impacts of carbon pricing: A general equilibrium approach with micro-data for households. *Energy Economics*, 33(S), 20–33.
29. Zhang, Y. -J. Peng, Y. -L. & Ma, Ch. -Q. et al. (2017). Can environmental innovation facilitate carbon emissions reduction? Evidence from China. *Energy Policy*, 100, 18–28. DOI: 10.1016/j.enpol.2016.10.005.
30. Yashalova, N. N., Vasil'tsov, V. S. & Yakovleva, E. N. (2019). A model of organizational-economic mechanism for managing climate risks in conditions of «Green» innovation-oriented economy. *Vestnik Udmurtskogo universiteta [Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law]*, 29(6), 730–735. DOI: 10.35634/2412-9593-2019-29-6-730-735. (In Russ.)
31. Giles, A. R., Stadig, G. S., Strachan, S. M & Doucette, M. (2013). Adaptation to aquatic risks due to climate change in Pangnirtung, Nunavut. *Arctic*, 66(2), 207–217. DOI: 10.14430/arctic4292.
32. Tong, S., Confalonieri, U., Ebi, K. & Olsen, J. (2016). Managing and mitigating the health risks of climate change: calling for evidence-informed policy and action. *Environmental Health Perspectives*, 124(10), A176-A179. DOI: 10.1289/EHP555.
33. Varavin, E. V. & Kozlova, M. V. (2018). Assessment of «Green» Economy Development in Regions (on the Example of the Republic of Kazakhstan). *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(4), 1282–1297. DOI: 10.17059/2018-4-18. DOI: 10.17059/2018-4-18. (In Russ.)

34. Gitelman, L. D., Dobrodey, V. V. & Kozhevnikov, M. V. (2020). Tools for Sustainable Development of Regional Energy Systems. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(4), 1208–1223. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020–4-14. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020–4-14. (In Russ.)
35. Kirillov, S. N., Pakina, A. A. & Tul'skaya, N. I. (2017). Evaluation of development sustainability at the regional level: the case of Tatarstan Republic. *Vestnik VolGU. Seriya 3. Ekonomika. Ekologiya [Journal of Volgograd State University. Economics]*, 19(4), 127–137. DOI: 10.15688/jvolsu3.2017.4.14. (In Russ.)
36. Yashalova, N. N. (2014). Analysis of the decoupling effect in ecological and economic activity of a region. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika [Regional economy: theory and practice]*, 39, 54–61. (In Russ.)
37. Bobilev, S. N. & Zaharov, V. M. (2012). «Green» economy and modernization. Ecological and economic foundations of sustainable development. *Na puti k ustoychivomu razvitiyu Rossii. Byulleten TSEPR [Towards a sustainable Russia]*, 60, 90. (In Russ.)
38. Yakovleva, E. N., Yashalova, N. N. & Vasil'tsov, V. S. (2020). Climate Security of the Russian Federation: Statistics, Facts, Analysis. *Voprosy statistiki*, 27(2), 74–84. DOI: 10.34023/2313–6383–2020–27–2-74–84 (In Russ.)
39. Pakhomova, N. V. & Zhigalov, V. M. (2016). The Application of Contemporary Concepts of Public Administration to Achieve the Objectives of the New Climate Policy. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika [St Petersburg University Journal of Economic Studies]*, 3, 74–94. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2016.305. (In Russ.)
40. Kharlamov, A. V. (2020). Economic system transformation and ensuring economic security. *Peterburgskiy ekonomicheskij zhurnal [Saint-Petersburg Economic Journal]*, 3, 6–14. DOI: 10.24411/2307–5368–2020–10018. (In Russ.)
41. Konstantinov, A. V. (2014). Role and place of anthropogenic climate change in system of providing economic security in economy sectors. *Sotsialno-ekonomicheskie yavleniya i protsessy [Social-Economic Phenomena and Processes]*, 9(8), 61–66. (In Russ.)
42. Potravny, I. M., Yashalova, N. N., Gassiy, V. V. & Chávez Ferreyra, K. Y. (2019). The Project Approach for Managing the Environmentally Oriented Development of the Region's Economy. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(3), 806–821. DOI: 10.17059/2019–3-14 (In Russ.)
43. Cradock-Henry, N. A., Frame, B., Preston, B. L., Reisinger, A. & Rothman, D. S. (2018). Dynamic adaptive pathways in Downscaled climate change scenarios. *Climatic Change*, 147(3–4), 395–409. DOI: 10.1007/s10584–018–2270–7.
44. Motosova, E. A. & Potravny, I. M. (2014). The pros and cons of introducing a carbon tax: an analysis of foreign experience. *EKO [ECO]*, 7(481), 180–189. (In Russ.)
45. Roginko, S. A. & Shmal, G. I. (2019). Russian oil industry & Paris agreement: challenges and risks. *Neftyanoe khozyaystvo [Oil industry]*, 9, 50–55. DOI: 10.24887/0028–2448–2019–9-50–55. (In Russ.)
46. Sonnyh, K. V. (2018). Economic incentives in the environmental sphere: seeking a balance of interests of the state and business. *Neft, gaz i pravo [Oil, gas and law]*, 2, 39–44. (In Russ.)
47. Gazman, V. D. (2019). Socio-economic efficiency of the leasing in renewable energy. *Ekonomicheskij zhurnal VShE [HSE Economic Journal]*, 23(2), 238–263. DOI: 10.17323/1813–8691–2019–23–2-238–263. (In Russ.)
48. Bench, L. Y., Andriichuk, A. Y. & Ponomareva, K. S. (2019). Credit Instruments as Part of the «Green» Finance Policy. *Biznes inform [Business Inform]*, 12(503), 338–343. DOI: 10.32983/2222–4459–2019–12–338–343 (In Russ.)
49. Keucheyan, R. (2018). Insuring climate change: new risks and the financialization of nature. *Development and Change*, 49(2), 484–501. DOI: 10.1111/dech.12367.
50. Botzen, W. J. W. & Van Den Bergh, J. C. J. M. (2009). Managing natural disaster risks in a changing climate. *Environmental Hazards*, 8(3), 209–225. DOI: 10.3763/ehaz.2009.0023.
51. Kusnieva, A. T. (2018). Exotic financial instrument weather derivatives and perspectives of its application. In: G. Yu. Gulyaev (Ed.), *Aktualnye voprosy prava, ekonomiki i upravleniya. Sbornik statey XVI mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V 2-kh ch. [Actual questions of law, economics and management. Collection of articles of the XVI International Scientific conference. In 2 parts]* (pp. 29–32). Penza. (In Russ.)
52. Sail, M. A. (2012) Finances and climatic risks. *Trudy glavnoy geofizicheskoy observatorii im. A. I. Voeykova [Proceedings of Voeikov Main Geophysical Observatory]*, 565, 7–21. (In Russ.)

### Информация об авторах

**Васильцов Виталий Сергеевич** — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и управления, Бизнес-школа; Череповецкий государственный университет; Scopus Author ID: 56755180800; <https://orcid.org/0000-0001-7029-6060> (Российская Федерация, 162600, г. Череповец, пр. Советский, 10; e-mail: 3297@rambler.ru).

**Яшалова Наталья Николаевна** — доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления, Бизнес-школа; Череповецкий государственный университет; Scopus Author ID: 57194573204; <https://orcid.org/0000-0001-7279-3140> (Российская Федерация, 162600, г. Череповец, пр. Советский, 10; e-mail: natalij2005@mail.ru).

**Яковлева Елена Николаевна** — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления и экономики, Вологодский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; Scopus Author ID: 57204323774; <https://orcid.org/0000-0002-4596-073X> (Российская Федерация, 160017, г. Вологда, ул. Ленинградская, д. 71, Бизнес-центр «Сфера», 10–12 этаж; e-mail: yem2a@mail.ru).

**Харламов Андрей Викторович** — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли, Факультет экономики и финансов; Санкт-Петербургский го-

сударственный экономический университет; Scopus Author ID: 57194092014; <https://orcid.org/0000-0002-4644-9351> (Российская Федерация, 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21; e-mail: [kharlamov\\_2000@list.ru](mailto:kharlamov_2000@list.ru)).

### About the authors

**Vitaliy S. Vasiltsov** — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Management, Business school, Cherepovets State University; Scopus Author ID: 56755180800; <https://orcid.org/0000-0001-7029-6060> (10, Sovetskiy Ave., Cherepovets, 162600, Russian Federation; e-mail: [3297@rambler.ru](mailto:3297@rambler.ru)).

**Natalya N. Yashalova** — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Department of Economics and Management, Business School, Cherepovets State University; Scopus Author ID: 57194573204; <https://orcid.org/0000-0001-7279-3140> (10, Sovetskiy Ave., Cherepovets, 162600, Russian Federation; e-mail: [natalij2005@mail.ru](mailto:natalij2005@mail.ru)).

**Elena N. Yakovleva** — Cand Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Management and Economics, Vologda Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 57204323774; <https://orcid.org/0000-0002-4596-073X> (71, Leningradskaya St., Vologda, 160017, Russian Federation; e-mail: [yenm2a@mail.ru](mailto:yenm2a@mail.ru)).

**Andrey V. Kharlamov** — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Faculty of General Economic Theory and History of Economic Science, Faculty of Economics and Finance, Saint Petersburg State University of Economics; Scopus Author ID: 57194092014; <https://orcid.org/0000-0002-4644-9351> (21, Sadovaya St., Saint Petersburg, 191023, Russian Federation; e-mail: [kharlamov\\_2000@list.ru](mailto:kharlamov_2000@list.ru)).

*Дата поступления рукописи: 18.01.21*

*Прошла рецензирование: 26.02.21*

*Принято решение о публикации: 24.09.2021.*

*Received: 18 Jan 2021.*

*Reviewed: 26 Feb 2021.*

*Accepted: 24 Sep 2021.*