

Адаптация к изменению климата как путь снижения рисков для бизнеса

О.А. Анисимов^{1),2)}, И.В. Гайда^{2),3)}, А. Му⁴⁾*

¹⁾Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный гидрологический институт»,
Россия, 199053, г. Санкт Петербург, 2-ая линия В.О., д. 23

²⁾Сколковский институт науки и технологий,
Россия, 143005, Московская обл., Инновационный центр Сколково,
Большой бульвар, д. 30, стр. 1

³⁾Компания Новатэк,
Россия, 119415, г. Москва, ул. Удальцова, 2

⁴⁾Институт им. Ф. Нансена,
Норвегия, 1366, Лисакер

*Адрес для переписки: Anisimov.travel@gmail.com

Реферат. В статье рассматривается эволюция проблемы изменения климата в России и ее трансформация из сферы академических исследований в область принятия управленческих и инвестиционных решений государства и бизнеса. Анализируются механизмы государственного регулирования адаптации к изменению климата и примеры их применения в России за последнее десятилетие. Исследуются механизмы инвестиционного регулирования бизнес-проектов и конкурентоспособности компаний и предприятий с учетом принципов ESG (Environment, Society, Governance). Рассматривается дилемма бизнеса по максимизации прибыли и затратам на адаптацию к изменению климата в целях устойчивого развития. Обосновывается вывод о том, что адаптация предприятий и компаний к изменению климата на основе принципов ESG в средне- и долгосрочной перспективе ведет к снижению экономических рисков, увеличению конкурентоспособности на мировых рынках и прибыли.

Ключевые слова. Изменение климата, риски, адаптация, бизнес, устойчивое развитие, ESG.

Adaptation to climate change as a factor of lowering business risks

O.A. Anisimov^{1),2)}, I.V. Gayda^{2),3)}, A. Moe⁴⁾*

¹⁾State Hydrological Institute,
23, Second Line V.O., 199053, Saint-Petersburg, Russian Federation

²⁾Skolkovo institute of science and technology,
30, Grand Boulevard, 143005, Moscow region, Russian Federation

³⁾NOVATEK company,
2, Udaltsova str., 119415, Moscow, Russian Federation

⁴⁾Fridtjof Nansen Institute,
1366, Lysaker, Norway

*Correspondence address: *Anisimov.travel@gmail.com*

Abstract. The paper is focused on the evolution of the problem of climate change in Russia and its transition from academic research to decision making and investment policies of the Government and business. The mechanisms of state regulation of adaptation to climate change and examples of their application in Russia over the past decade are analyzed. The mechanisms of investment regulation of business projects and the competitiveness of companies and enterprises are studied, taking into account the principles of ESG (Environment, Society, Governance). The business dilemma of maximizing profits and costs of adapting to climate change for sustainable development is considered. The conclusion is substantiated that the adaptation of enterprises and companies to climate change based on the principles of ESG in the medium and long term leads to a reduction in economic risks, an increase in competitiveness in world markets and profits.

Keywords. Climate change, risks, adaptation, business, sustainable development, ESG.

Введение

Изменение климата во многих регионах России уже привело к экономическим потерям, поскольку некоторые виды природопользования, инфраструктура и эксплуатационные нормативы не были на них рассчитаны. На это указывают как последние, так и достаточно давние исследования, которые исследуют причины катастрофических наводнений в Ленске (2001), на Кубани (2012) и на Амуре (2013); аварии трубопроводов, разрушения домов, автомобильных и железных дорог, вызванные деградацией и уменьшением несущей способности многолетней мерзлоты (Анисимов, 2010; Анисимов и др., 2014; Гребенец, 2007; Гребенец, Ухова, 2008; Стрелецкий и др., 2012); лесные пожары, болезни и гибель леса от вредителей (Шерстюков, Шерстюков, 2013). В отличие от многих стран, в России изменение климата несет не только потери и риски, но и открывает новые потенциальные возможности (Anisimov, 2016). Уже в ранних исследованиях отмечается увеличение водных ресурсов на большей части территории России (за исключением южных регионов, (Шикломанов и др., 2005; Шикломанов, Шикломанов, 2003); улучшение агроклиматического потенциала в ряде регионов и расширение к северу границы устойчивого земледелия (Гордеев, Кирюшин, 2012; Павлова, 2013; Павлова, Сиротенко, 2012; Сиротенко и др., 2011); увеличение продуктивности растительности в бореальной зоне и смещение к северу границы леса

(Чебакова, Парфенова, 2006; Чебакова и др., 2003); улучшение условий навигации вдоль северного морского пути (Мохов, Хон, 2008; Хон, Мохов, 2010). Сочетание многочисленных климатических рисков и потенциальных выгод от изменения климата не только значительно осложняет разработку однозначной общегосударственной климатической политики в России, но и порождает множество неопределенностей для планирования развития бизнеса, основанного на природопользовании, и предприятий в регионах, где изменения климата и природной среды выражены наиболее сильно. Между тем, без такой политики Россия и ее бизнес-сообщество даже в отсутствие неблагоприятных геополитических факторов не смогут занимать значимые ниши в международном экономическом пространстве, поскольку в нем климатическая повестка уже продолжительное время является одной из основных.

В статье проблема изменения климата, последствия этих изменений и вопросы формирования климатической политики России рассматриваются в контексте проблем, возникающих в этой связи перед бизнес-сообществом. Для бизнеса проблема является достаточно новой, но значение ее постоянно растет по трем причинам. Первая наиболее важная причина, закреплённая рядом недавних постановлений Правительства РФ и иных регламентирующих документов, – официальная позиция государства по вопросам климата, которая предусматривает разработку и реализацию министерствами и регионами России конкретных мер по адаптации. Вторая причина – изменение климата непосредственно влияет на производственную инфраструктуру, технологии и ресурсную базу для многих видов деятельности. Канонический пример – инфраструктура топливно-энергетического комплекса в районах Крайнего Севера, подверженная деструктивному воздействию таяния многолетней мерзлоты. Еще один пример – климатообусловленные изменения растительной зональности и биопродуктивности, которые меняют ресурсную базу лесной промышленности в традиционных районах лесозаготовительной и перерабатывающей деятельности. И немаловажная третья причина – изменение политики крупнейших международных инвестиционных компаний, при которой одним из важнейших критериев оценки проектов является соответствие их принципам устойчивого развития окружающей среды, общества и государства (Environment, Society, Governance, далее в статье ESG).

Статья междисциплинарна не только по содержанию, но и по авторскому коллективу. В него входят представители российской академической науки (О.А. Анисимов, ГГИ, Росгидромет), крупного бизнеса (И.В. Гайда, член совета директоров «Новатэк») и норвежского института изучения глобальной экологической политики и энергетических проблем (А. Му, Институт Нансена). Притом, что авторы старались придерживаться стандартной для журнала рубрикации, статья имеет значительный уклон в сторону социально-экономических, политических и финансовых механизмов формирования климатической политики. Это обуславливает использование соответствующих нетрадиционных для климатологии исходных данных и методов исследования, широко применяемых в общественных науках, а также непривычный для читателей формат статьи, в котором доминирующую роль играет дискуссия и

обсуждение не столько результатов количественного анализа конкретных данных, сколько документов, позиционирующих государство по проблеме изменения климата, и их значение для бизнеса.

Методологические замечания

В качестве первичных данных в статье используются знаковые научные события, документы, постановления Правительства РФ и государственные соглашения с участием России за последнее десятилетие, регламентирующие политику страны в отношении адаптации к изменению климата. Они сопоставляются с хронологией аналогичных событий на международном уровне.

Впервые вопрос о климатическом позиционировании страны на государственном уровне был сформулирован в Климатической доктрине России, принятой в декабре 2009 г. Следующим знаковым событием стала первая в России международная конференция "Проблемы адаптации к изменениям климата" (ПАИК-2011). Она была организована в ноябре 2011 года по поручению Правительства РФ Росгидрометом при участии РАН, Всемирной метеорологической организации, Всемирного банка и других институтов. Труды этой конференции дали исчерпывающую картину изученности проблемы в стране, свидетельствуя о ее высокой актуальности и наличии запросов со стороны общества, государства и бизнеса, с одной стороны, а с другой, – о некотором отставании от «мирового графика». На конференции были сформулированы приоритетные задачи по устранению этого отставания, которые предусматривали трехуровневый подход, а именно: (1) детализация и уменьшение неопределенности климатических проекций для территории России (2) изучение влияния изменения климата на природные системы и отрасли экономики с получением количественных оценок и выявлением опасных уровней воздействия и (3) разработка стратегий адаптации к изменениям различного уровня.

По ряду причин эти задачи во многом все еще остаются актуальными. Имеющиеся в России профильные исследовательские группы разобщены не только на уровне ведомств, но и научных коллективов. Между учреждениями Росгидромета, РАН и университетами, где ведутся исследования по определенным аспектам проблемы, нет систематического взаимодействия. Из-за этого отсутствует согласованное понимание исходных научных предпосылок, в частности возможностей и ограничений гидродинамических моделей, по которым строятся климатические проекции; нет единой методической базы решения даже тех задач, которые на международном уровне уже давно отработаны; из-за специализации коллективов на отдельных видах задач и недостатке междисциплинарного опыта отсутствует комплексность в подходе и понимание того, что всегда имеет место баланс между климатообусловленными потерями и потенциальными выгодами, которые для России могут быть ощутимы, особенно при небольших уровнях потепления.

Заметным шагом вперед стал анализ экономической составляющей изменения климата для России, который впервые был дан в монографии (Кат-

цов, Порфирьев, 2011а) (доступен на веб-портале, <http://voeikovmgo.ru/download/publikacii/2011/Mokryk.pdf>). Ее расширенное резюме дано в публикации (Катцов, Порфирьев, 2011б). Эта основополагающая работа объединила усилия профессиональных климатологов и экономистов, в результате удалось сформулировать ряд важных рекомендаций по конкретным способам адаптации к изменению климата. Вместе с тем, она отчасти «опередила время», появившись до того, как были получены оценки воздействия изменений климата на весь комплекс ключевых природных и социально-экономических процессов по показателям, на основе которых выбираются меры адаптации. Притом, что такие исследования ведутся и уже получены отдельные результаты, до настоящего времени нет комплексных оценок соотношения потерь и потенциальных выгод, неясен вопрос о критических уровнях воздействия на природные и социально-экономические системы и вероятности их превышения в XXI веке. Фактически это затрудняет начало широкой реализации эффективных мер адаптации, общие принципы которых с учетом специфики России были сформулированы в (Катцов, Порфирьев, 2011а).

Некоторые зарубежные исследования подчеркивают, что из двух обсуждаемых в мире взаимодополняющих реакций на изменения глобального климата – ограничение антропогенного воздействия на климат и адаптации к изменению климата – первое направление развито слабее в России (Korproo, 2020; Moe et al., 2022) и часто подвергается общественной критике вследствие своего рода «климатического скептицизма и фатализма». Вера в то, что изменения климата неизбежны и в них значительную роль играют не антропогенные, а природные факторы и естественная цикличность, действительно иногда наблюдается в среде неспециалистов. Это часто затрудняет принятие своевременных управленческих решений.

Основополагающий научный принцип, положенный в основу политики адаптации в западных странах, состоит в том, что стоимость адаптации не должна превышать ущерба от предотвращенных потерь. Такого рода оценки были получены в недавних российских и зарубежных исследованиях последствий изменения климата для арктической инфраструктуры. Для ряда отраслей и регионов оценивался потенциальный ущерб от изменения климата без адаптации (Анисимов, Бадина, 2022; Лексин, Порфирьев, 2019; Мельников и др., 2021; Порфирьев и др., 2019, 2021; Streletskiy et al., 2019; Suter et al., 2019). Наиболее показателен пример многомиллиардного ущерба для инфраструктуры, обусловленного деградацией многолетней мерзлоты к середине XXI века.

На международном уровне уже в середине 1990-х годов были пройдены этапы осмысления неизбежности дальнейшего изменения климата, неотвратимости последствий для природных, экономических и социальных систем. Это нашло отражение в многочисленных научных статьях, которые были обобщены в 2001 г. в Третьем оценочном докладе Межправительственной Группы Экспертов по Изменению Климата (МГЭИК). В 2000-х наступил этап анализа дилеммы между адаптацией к предстоящему изменению климата и его ограничением, в первую очередь посредством уменьшения эмиссии парниковых газов. Это породило серию научных проектов по изучению климати-

ческого влияния на природные системы, сектора экономики и крупные регионы (например, Средиземноморский, Скандинавский и т.п.).

В 2008 комиссии Евросоюза был представлен научный отчет (EU Climate change..., 2008), в котором анализировались последствия изменения климата для природных и социально-экономических систем стран Западной Европы при различных уровнях потепления. Кроме того, в международном научном климатическом сообществе всегда было понимание того, что в наиболее неблагоприятной ситуации окажутся развивающиеся страны с более низким, чем в Европе, адаптационным потенциалом. Все эти соображения были приняты во внимание при определении целевого показателя Парижского соглашения 2015 г. по климату (<https://theconversation.com/1-5-c-where-the-target-came-from-and-why-were-losing-sight-of-its-importance-195745>). При этом, что полученные научные оценки содержали большую неопределенность, на их основе была сформулирована стратегическая цель по ограничению глобального потепления уровнем 2°C, а лучше 1.5°C.

За этими цифрами стоят исследования, показавшие, что превышение этих показателей многократно увеличивает экономические, социальные, экологические и иные риски и в развитых, и в развивающихся странах.

Для России критические уровни изменения климата пока достаточно полно не исследованы ни для отраслей промышленности, ни для регионов и федеральных округов. По ряду показателей для северной страны умеренное потепление несет больше потенциальных выгод, чем рисков и потерь. Поэтому и соответствующие критические уровни потепления могут быть выше, что теоретически можно учитывать в национальной политике адаптации. Иной подход, который сейчас наиболее распространен в России, состоит в том, чтобы рассматривать проблему на глобальном уровне. Очевидно, что климатические риски неодинаковы для разных стран. Россия хоть и подвержена им, но имеет значительный адаптационный потенциал, в состоянии управлять многими рисками и может даже получить некоторые выгоды от умеренного потепления.

Последние годы ознаменовались переходом проблемы изменения климата и адаптации к нему в России из сферы академической науки в сферу государственного управления и бизнеса. Принятые за два года постановления Правительства РФ обозначили процесс формирования климатической политики страны. Несмотря на эти позитивные сдвиги, Россия еще значительно отстает от многих развитых стран, где некоторые меры по ограничению воздействия на климат и адаптации к его изменениям приняты на законодательном уровне. Наиболее яркими примерами являются введение углеродного налога, дотации и государственное субсидирование мер по увеличению энергоэффективности и развитию возобновляемой энергетики (например, солнечная энергетика), отказ от углеводородного топлива (массовый переход на производства электромобилей) – все то, что получило название ESG-принципы управления.

В июле 2022 года Правительством РФ были утверждены 10 планов адаптации различных видов экономической деятельности и 7 регионов России к

изменениям климата и определены приоритетные мероприятия на основе оценки климатических рисков (опубликованы https://www.economy.gov.ru/material/news/v_rossii_zavershena_razrabotka_otraslevykh_planov_adaptacii_k_izmeneniyam_klimata.html). Это стало первым этапом системных действий Правительства и министерств РФ, направленных на разработку мер по адаптации к изменению климата. Последующие этапы планируется осуществлять с периодичностью в 3 года. Утвержденные отраслевые планы отражают текущее понимание руководящими органами оперативных и долгосрочных мер адаптации в транспортной отрасли, ТЭК, строительстве и ЖКХ, АПК и рыболовстве, природопользовании, здравоохранении, Арктической зоне, гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, промышленного комплекса и внешней торговли, а также в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Во многих регионах планы адаптации находятся на различной стадии разработки. По состоянию на декабрь 2022 г., число регионов, имеющих такие планы, достигло 21. Эти документы использовались нами в качестве исходных данных для анализа планируемых руководящими органами адаптационных действий в секторах экономики и регионах России.

Научную основу для разработки системы мер по адаптации дают периодические оценочные доклады об изменении климата и его последствиях на территории России. К настоящему времени опубликованы три таких доклада (2007, 2014 и 2022 г.). Их структура аналогична оценочным докладом первой и второй рабочих групп МГЭИК. Они дают исчерпывающую актуальную информацию о наблюдаемых на территории России и прогнозируемых изменениях климата, а также о том, как они повлияли или могут повлиять на основные природные и социально-экономические процессы. Таким образом, в настоящее время можно говорить о наличии в России системы планирования адаптационных действий и системы их научного обеспечения. В контексте рассматриваемых в статье вопросов важно понять, помогут ли, разрабатываемые на федеральном и региональном уровнях адаптационные планы справиться с новыми климатическими вызовами российскому крупному бизнесу или же он должен будет в большей степени ориентироваться на собственные интересы, развивая соответствующую корпоративную климатическую политику.

Результаты и обсуждение

Анализ многих опубликованных документов показал, что тема адаптации к изменению климата для отраслей и регионов является новой. Неудивительно, что планы пока не в полной мере отражают научное понимание проблемы и далеко не всегда учитывают мировые «лучшие практики». Например, в них не учтены ограничения, обусловленные неопределенностью и вероятностно-статистической природой климатических прогнозов, отсутствием необходимых для оценки климатических рисков моделей и банков данных. Это отражает имеющуюся пока некоторую разобщенность органов управления и науки как в методических, так и в информационных вопросах.

В разработанных десятью федеральными министерствами планах дается различное видение климатических рисков, приводится перечень главных обуславливающих их факторов климатического воздействия и формулируется запрос на метеорологические и климатические данные, необходимые для количественной оценки. Ниже указываются некоторые недостатки этих планов, которые, надеемся, будут устранены на начавшемся в 2023 г. втором этапе планирования.

Минвостокразвития РФ. Главным тезисом является необходимость создания системы мониторинга многолетнемерзлых грунтов. При этом остался не освещенным вопрос о том, как на основе таких данных можно оценить геокриологические риски, какие для этого нужны математические модели и какие практические меры можно принять для уменьшения негативных последствий.

Минздрав РФ. Планом предусмотрено получение сведений о прогнозируемых метеорологических, климатических, геокриологических и иных изменениях природной среды, однако не указано, как эти сведения будут использованы для оценки климатообусловленных рисков здоровью населения и какие меры адаптации возможны для их уменьшения. Заметим, что значительную часть запрашиваемых сведений можно получить из опубликованных трех Оценочных докладов Росгидромета об изменении климата и его последствиях на территории РФ, а также из Ежегодных докладов Росгидромета об особенностях климата конкретных лет.

Минприроды РФ. В плане дано описание рисков, связанных с отдельными метеорологическими и климатическими явлениями, причем особое внимание уделено Арктике, ее шельфу и криолитозоне (многолетнемерзлым грунтам и северной растительности).

Минпромторг сообщает о готовности рассмотреть информацию о предстоящих изменениях климата, не указывая, о какого рода данных идет речь. При этом в плане приводится классификация подведомственных отраслей по подверженности климатическим рискам, несопоставимая с принятой в научной среде.

Минсельхоз запрашивает информацию о предстоящем изменении климата по ряду параметров, влияющих на сельское хозяйство. Значительная часть таких сведений содержится в трех опубликованных Оценочных докладах Росгидромета об изменении климата и их последствиях на территории Российской Федерации.

Минстрой РФ запрашивает сведения о предстоящих изменениях климата по ряду конкретных показателей, большинство из которых до настоящего времени не оценивались. **Минтранс РФ** запрашивает сведения о предстоящих изменениях температуры, осадков и параметров вечной мерзлоты. **Минэнерго РФ**, как и **Минприроды РФ**, не запрашивает данные об изменении климата, а предлагает свое видение мер по адаптации к ним.

Показательны материалы МЧС, в которых запрашиваются сведения о прогнозируемых изменениях климата и климатозависимых процессов для районов расположения 5 инфраструктурных объектов министерства. Пред-

ставляется, что перечень параметров для оценки климатических рисков, а главное упреждающих мероприятий по их минимизации, должен быть значительно более обширным.

Перечисленные выше инициативы Правительства РФ можно рассматривать как попытку формирования и развития климатической политики методом Top-down. Между тем, бизнес-сообщество все более утверждает в возможности альтернативного решения этого вопроса методом Bottom-up, опираясь на собственные конкретные шаги. Согласованные международные планы по введению углеродного налога, декарбонизации и разработка принципов ESG с необходимостью требуют позиционировать бизнес-сообщество по проблеме изменения климата, поскольку в любых геополитических условиях Россия останется одним из ключевых игроков в осуществлении международной политики адаптации и ограничения изменения климата.

Крупный бизнес всегда уделяет значительное внимание построению стратегии своего устойчивого развития. Закономерен вопрос, какое место в этом процессе уделено климатической повестке, связанным с ней рискам и возможностям. По этому показателю компании значительно различаются. Более консервативные рассматривают ее только в рамках управления рисками (физическими, например, сохранение инфраструктуры, и регуляторными, например, реализуемые через инвестиции в «зеленые» и «нетрадиционные» проекты) и соответственно работают в основном с позиции минимизации затрат. Наиболее прогрессивные компании связывают с климатической повесткой возможности развития, создания новых продуктов и рынков, получения устойчивого конкурентного преимущества.

В соответствии с мировой практикой и во многом под давлением проводящих ее инвестиционных институтов компании выделяют две составляющие климатической стратегии – адаптацию и декарбонизацию.

Стратегия адаптация – снижение подверженности и уязвимости бизнеса в ответ на фактические или ожидаемые климатические изменения требует региональной кооперации бизнес-сообщества, органов государственной власти и общественных организаций в регионах присутствия компании.

Стратегия декарбонизации – снижения углеродного следа производства и продукции – отвечает на запрос финансового сообщества, потребителей продукции и регуляторов и требует кооперации по цепочке создания стоимости. Углеродный след компании учитывается от производства сырья, до окончания жизненного цикла производимой продукции. От него в новых реалиях рынка в значительной степени зависит прибыль компании, остающаяся после уплаты углеродного налога.

Анализ климатических рисков в меняющихся экономических условиях показал, что можно выделить 5 направлений создания акционерной стоимости бизнесом в связи с повесткой устойчивого развития (Климатические риски..., 2022; Суховерхов, 2022). Ниже приведено их краткое описание с фокусом на возможностях адаптации. Фактически это поясняет, почему адаптация к изменению климата в конечном счете выгодна для бизнеса.

1. Увеличение доходов бизнеса за счет создания новых продуктов и выхода на новые рынки. Примерами новых продуктов, применительно к стратегии адаптации, могут быть новые виды страхования, резервные источники питания, информационные системы и стройматериалы, позволяющие более эффективно (с меньшими затратами) проходить волны жары (или холода) и т. д. Также увеличение доходов может произойти благодаря получению привилегированного доступа к ресурсам, за счет укрепления взаимодействия с региональными органами государственной власти и местными сообществами – именно такое взаимодействие необходимо для формирования региональной стратегии адаптации.

2. Сокращение расходов может быть связано со снижением затрат на финансирование и страхование, так как бизнесы, более адаптированные к климатическим изменениям, могут претендовать на более высокие оценки кредитных и страховых рейтингов. Эти вопросы детализированы в ряде опубликованных недавно обобщающих докладов, прежде всего в докладе ЦБ РФ (Климатические риски..., 2022; Суховерхов, 2022). Резюмируя содержание этих документы, можно отметить следующее.

В последние годы инвестиционное сообщество все более пристально отслеживает не только удельные показатели эмиссий парниковых газов компаниями, но и достаточность динамики показателей с точки зрения оптимальных траекторий Science Based Targets Initiative. Компании, не демонстрирующие достаточно быстрое улучшение климатических показателей, могут ограничиваться в доступе к финансированию или получать его по существенно более высоким рыночным ставкам. Кроме того, в рамках реализации климатической стратегии, компании, как правило, реализуют целый комплекс мероприятий по энерго- и ресурсо-эффективности, сокращению потерь и т.д., что также положительно сказывается на динамике расходов.

Российские компании, несмотря на ограничения в доступе к международному рынку капитала, продолжают взаимодействовать с крупнейшими банками и институтами развития. И ВЭБ, и Сбербанк, и Газпромбанк, и другие финансовые институты продолжают развивать линейку зеленых продуктов. Кроме того, ESG регулирование на рынках Китая, Индии, Ближнего Востока динамично развивается и зачастую становится более жестким, чем соответствующее регулирование ЕС или США.

3. Оптимизация регуляторной нагрузки и получение государственных субсидий. Даже на фоне пандемии и энергетического кризиса, регуляторы во многих странах активно продвигали программы государственной поддержки в области климата. До настоящего момента эта поддержка в большей степени фокусировалась на стратегии декарбонизации, однако можно ожидать и расширение мер поддержки инициатив в области адаптации. В России даже в 2022 году, на фоне беспрецедентной волны санкций, продолжалась работа по созданию климатического регулирования и формирования рынка углеродных единиц. Вопросы климата остаются в сфере внимания энергоемких и экспортно-ориентированных компаний, которые понимают, что климатический эффект их деятельности остается фактором конкурентоспособности на меж-

дународных рынках даже при переориентации с рынков G7 на рынки развивающихся стран.

4. Повышение производительности труда за счет роста вовлеченности сотрудников. Этот фактор особенно существенен для компаний, оперирующих на международных рынках труда, особенно в странах G7. Именно в этих странах, особенно среди молодежи, выражена высокая озабоченность антропогенным изменением климата и готовность ограничивать личное потребление для сокращения углеродного следа. Хотя, судя по социологическим опросам, в России изменения климата заботит население меньше, чем другие экологические проблемы, среди молодого поколения меньше климатических скептиков, чем в среднем по стране (Анисимов и др., 2019, 2020; Anisimov, Ortung, 2018). Компании, бренд которых ассоциируется с ответственным отношением к климату, будут иметь конкурентное преимущество на рынке труда.

5. Портфельная оптимизация. Понимание климатических рисков и возможностей особенно актуально при работе с инвестиционными проектами длинных горизонтов планирования – именно этот подход позволит избежать вложений в активы, которые могут оказаться обесцененными или существенно менее доходными вследствие изменения физических или регуляторных климатических факторов.

Заключение

Правительство Российской Федерации своим распоряжением от 11 марта 2023 г. N 559-р утвердило Национальный план мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата до 2025 г. Этот документ содержит мероприятия по формированию системы адаптации к изменению климата в РФ, включая развитие научно-методической базы. Последнее будет способствовать научному обоснованию мероприятий и корректной оценке их эффективности.

Объективно оценивать эффективность адаптации крайне сложно, поскольку речь идет о некоторых будущих событиях, обусловленных изменением климата. Более корректно говорить о готовности к адаптации, т.е. о том, что может быть сделано и делается для того, чтобы меры по адаптации в будущем сработали. Базовые показатели готовности к адаптации включают соответствующее институциональное развитие, финансирование пилотных исследовательских проектов, инвестирование в развитие новых технологий устойчивого развития в условиях изменения климата.

Крупный бизнес демонстрирует многие такие показатели, действуя при этом в первую очередь в интересах собственного устойчивого развития и используя с выгодой для себя законодательные инициативы, принимаемые правительством страны. Собственные корпоративные стратегии устойчивого развития, основанные на понимании корпоративных интересов, не противоречат государственной политике. Они могут как дополнять эту политику, так и развиваться независимо от нее даже в ее отсутствие.

Многие критерии оценки текущей деятельности, планов развития и рыночного потенциала существующих компаний, привлекательности новых инвестиционных проектов напрямую зависят от их углеродного следа, энергоэффективности и соответствия принципам ESG. Бизнес-сообщество не только России, но и других стран хорошо это понимает, на что указывают ежегодные отчеты крупных компаний. Даже в отсутствие других мотиваторов это с неизбежностью приводит к выводу о необходимости и целесообразности, в том числе финансовой, конкретных шагов бизнеса по реализации корпоративной и общегосударственной политики адаптации к изменению климата.

Список литературы

Анисимов, О.А. (2010) *Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетне-мерзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования*, М., Гринпис, 44 с.

Анисимов, О.А., Бадина, С.В. (2022) Инфраструктура в зоне многолетней мерзлоты, в кн.: *Третий оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации*, под ред. С.М. Семенова, В.М. Катцова, Санкт-Петербург, Научно-технологические исследования, с. 417-426.

Анисимов, О.А., Гребенец, В.И., Стрелецкий, Д.А. (2014) Хозяйственные объекты, расположенные на вечной мерзлоте, в кн.: *Второй оценочный доклад об изменении климата и его последствиях на территории России*, под ред. С.М. Семенова, В.М. Катцова, М., Росгидромет, с. 410-458.

Анисимов, О.А., Жильцова, Е.Л., Шаповалова, К.О., Ершова, А.А. (2019) Анализ индикаторов изменения климата. Часть 1. Восточная Сибирь, *Метеорология и гидрология*, № 12, с. 31-42.

Анисимов, О.А., Жильцова, Е.Л., Шаповалова, К.О., Ершова, А.А. (2020) Анализ индикаторов изменения климата. Часть 2. Северо-Западный регион, *Метеорология и гидрология*, № 1, с. 23-35.

Гордеев, А.В., Кирюшин, В.И. (2012) *Биоклиматический потенциал России: продуктивность и рациональное размещение сельскохозяйственных культур в условиях изменения климата*, М., Россельхозакадемия, 202 с.

Гребенец, В.И. (2007) Деформации объектов в криолитозоне при прогнозируемых изменениях сложных инженерно-геокриологических условий оснований, *Инженерная геология*, № 3, с. 17-20.

Гребенец, В.И., Ухова, Ю.А. (2008) Снижение геотехнической надежности при ухудшении мерзлотных условий оснований, *Основания, фундаменты и механика грунтов*, № 5, с. 24-28.

Катцов, В.М., Порфирьев, Б.Н. (2011а) *Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу*, М., ООО РИФ "Д'АРТ", 254 с.

Катцов, В.М., Порфирьев, Б.Н. (2011б) Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу (резюме доклада), в сб.: *Труды главной геофизической обсерватории*, ред. В.М. Катцов, В.П. Мелешко, Санкт-Петербург, с. 7-59.

Климатические риски в меняющихся экономических условиях (2022) Доклад для общественных консультаций, М., Банк России, 51 с.

Лексин, В.Н., Порфирьев, Б.Н. (2019) Российская Арктика: логика и парадоксы перемен, *Проблемы прогнозирования*, № 6 (177), с. 4-21.

Мельников, В.П., Осипов, В.И., Брушков, А.В., Бадина, С.В., Дроздов, Д.С., Дубровин, В.А., Железняк, М.Н., Садуртдинов, М.Р., Сергеев, Д.О., Остарков, Н.А., Фалалеева, А.А., Шелков, Я.Ю. (2021) Оценка ущерба жилым и промышленным зданиям и сооружениям при изменении температур и оттаивании многолетнемерзлых грунтов в Арктической зоне Российской Федерации к середине XXI века, *Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология*, № 1, с. 14-31.

Мохов, И.И., Хон, В.Ч. (2008) Оценка перспектив Северного морского пути при изменениях климата на основе расчетов с ансамблем климатических моделей, в кн.: *Природные процессы в полярных областях Земли*, ред. В.М. Котляков, М., ИГ РАН, с. 20-27.

Павлова, В.Н. (2013) Агроклиматические ресурсы и продуктивность сельского хозяйства России при реализации новых климатических сценариев в XXI веке, *Труды ГГО им. А.И. Воейкова*, вып. 569, с. 20-37.

Павлова, В.Н., Сиротенко, О.Д. (2012) Наблюдаемые изменения климата и динамика продуктивности сельского хозяйства России, *Труды ГГО им. А.И. Воейкова*, вып. 565, с. 132-151.

Порфирьев, Б.Н., Елисеев, Д.О., Стрелецкий, Д.А. (2019) Экономическая оценка последствий деградации вечной мерзлоты под влиянием изменения климата для дорожной инфраструктуры в Российской Арктике, *Вестник Российской академии наук*, № 12, с. 1228-1239.

Порфирьев, Б.Н., Елисеев, Д.О., Стрелецкий, Д.А. (2021) Экономическая оценка последствий деградации вечной мерзлоты для жилищного сектора Российской Арктики, *Вестник Российской академии наук*, № 2, с. 105-114.

Сиротенко, О.Д., Клещенко, А.Д., Павлова, Т.В., Абашина, Е.В., Семендяев, А.К. (2011) Мониторинг изменений климата и оценка последствий глобального потепления для сельского хозяйства, *Агрофизика*, № 3, с. 31-39.

Стрелецкий, Д.А., Шикломанов, Н.И., Гребенец, В.И. (2012) Изменение несущей способности мерзлых грунтов в связи с потеплением климата на севере Западной Сибири, *Криосфера Земли*, № 1, с. 22-32.

Суховерхов, К. (2022) *Перспективы «зеленого» перехода России в условиях санкционного давления стран Запада*, Доклад Российского совета по международным делам, 38 с.

Хон, В.Ч., Мохов, И.И. (2010) Климатические изменения в Арктике и возможные условия арктической морской навигации в XXI веке, *Известия РАН. Физика атмосферы и океана*, № 1, с. 19-25.

Чебакова, Н.М., Парфенова, Е.И. (2006) Прогноз продвижения границ леса при изменении климата к концу XX века в Средней Сибири, *Вычислительные технологии*, № 3, с. 77-86.

Чебакова, Н.М., Рейфельдт, Д., Парфенова, Е.И. (2003) Перераспределение растительных зон и популяций лиственницы сибирской и сосны обыкновенной в Средней Сибири при потеплении климата, *Сибирский экологический журнал*, № 6, с. 677-686.

Шерстюков, Б.Г., Шерстюков, А.Б. (2013) Лесные пожары при потеплении климата в XXI веке, в сб.: *Проблемы экологического моделирования и мониторинга экосистем*, ред. Ю.А. Израэль, т. 25, М., "Планета", с. 300-313.

Шикломанов, А.И., Георгиевский, В.Ю., Шалыгин, А.Л. (2005) Влияние климатических условий на сток рек бассейна Лены, в кн.: *Современные проблемы экологической метеорологии и климатологии*, СПб., Наука, с. 218-231.

Шикломанов, И.А., Шикломанов, А.И. (2003) Изменение климата и динамика притока речных вод в Северный Ледовитый океан, *Водные ресурсы*, № 6, с. 645-654.

Anisimov, O.A. (2016) Challenges of the Changing Climate: A Case Study of Russia, *Russian Analytical Digest*, no. 185, pp. 2-5.

Anisimov, O., Orttung, R. (2018) Climate change in Northern Russia through the prism of public perception, *Ambio*, no. 6, pp. 661-671.

EU Climate change expert group "EG Science". The 2 C target. Information reference document (2008) p. 55.

Korppoo, A. (2020) Domestic frames on Russia's role in international climate diplomacy, *Climate Policy*, no. 1, pp. 109-123.

Korppoo, A. (2022) Russian discourses on benefits and threats from international climate diplomacy, *Climatic Change*, no. 25, pp. 83-96, available at: <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03299-3>.

Moe, A., Lamazhapov, E., Anisimov, O. (2022) Russia's expanding adaptation agenda and its limitations, *Climate Policy*, no 2, pp. 184-198, available at: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2107981>.

Streletskiy, D.A., Suter, L., Shiklomanov, N.I., Porfiriev, B.N., Eliseev, D.O. (2019) Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost, *Environmental Research Letters*, no. 2, p. 025003.

Suter, L., Streletskiy, D., Shiklomanov, N. (2019) Assessment of the cost of climate change impacts on critical infrastructure in the circumpolar Arctic, *Polar Geography*, no. 4, pp. 267-286.

References

Anisimov, O.A. (2010) *Osnovnye prirodnye i social'no-ekonomicheskie posledstviya izmeneniya klimata v rajonah rasprostraneniya mnogoletnemerzlykh porod: prognoz na osnove sinteza nablyudenij i modelirovaniya* [Main environmental and socio-economical impacts of climate change in permafrost regions: forecast based on synthesis of observations and modelling], Grinpis, Moscow, Russia, 44 p.

Anisimov, O.A., Badina, S.V. (2022) *Infrastruktura v zone mnogoletnej merzloty* [Infrastructure in permafrost regions], *Tretij ocenochnyj doklad Rosgidrometa ob izmeneniyah klimata i ih posledstviyah na territorii Rossijskoj Federacii* [The third assessment report of Roshydromet on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation], in S.M. Semenov, V.M. Katcov, Moscow, Russia, pp. 417-426.

Anisimov, O.A., Grebenec, V.I., Streleckij, D.A. (2014) *Hozyajstvennye ob"ekty, raspolozhennye na vечноj merzlotte* [Engineering structures in permafrost regions], *Vtoroj ocenochnyj doklad ob izmenenii klimata i ego posledstviyah na territorii Rossii* [The second assessment report on climate change and its consequences in Russia], in S.M. Semenov, V.M. Katcov, Moscow, Russia, pp. 410-458.

Anisimov, O.A., Zhiltcova, Ye.L., Shapovalova, K.O., Yershova, A.A. (2019) *Analiz indikatorov izmeneniya klimata. Chast 1. Vostochnaya Sibir* [Analysis of climate change indicators. Part 1. West Siberia], *Meteorologiya i gidrologiya*, no. 12, pp. 31-42.

Anisimov, O.A., Zhiltcova, Ye.L., Shapovalova, K.O., Yershova, A.A. (2020) *Analiz indikatorov izmeneniya klimata. Chast 2. Severo-Zapadnyi region* [Analysis of climate change indicators. Part 2. North-Western region], *Meteorologiya i gidrologiya*, no. 1, pp. 23-35.

Gordeev, A.V., Kiryushin, V.I. (2012) *Bioklimaticheskij potencial Rossii: produktivnost' i racional'noe razmeshchenie sel'skohozyajstvennykh kul'tur v usloviyah izmeneniya klimata* [Bioclimatic potential of Russia: productivity and optimal distribution of agricultural plants under the conditions of the changing climate], Rossel'hozakkademiya, Moscow, Russia, 202 p.

Grebenec, V.I. (2007) *Deformacii ob"ektov v kriolitozone pri neprognoziruemykh izmeneniyah slozhnykh inzhenerno-geokriologicheskikh uslovij osnovanij* [Deformation of structures in permafrost regions under non-predictable changes of complex engineering and cryosperic conditions of the foundations], *Inzhenernaya geologiya*, no. 3, pp. 17-20.

Grebenec, V.I., Uhova, Yu.A. (2008) Snizhenie geotekhnicheskoy nadezhnosti pri uhudshenii merzlotnykh usloviy osnovanij [Loving on geotechnical safety under changing permafrost conditions of foundations], *Osnovaniya, fundamenti i mekhanika gruntov*, no. 5, pp. 24-28.

Katcov, V.M., Porfir'ev, B.N. (2011a) *Ocenka makroekonomicheskikh posledstviy izmenenij klimata na territorii Rossijskoj Federacii na period do 2030 g. i dal'nejshuyu perspektivu* [Evaluation of macroeconomical consequences of climate change in the Russian Federation until the 2030 and longer period], OOO RIF "D'ART", Moscow, Russia, 254 p.

Katcov, V.M., Porfir'ev, B.N. (2011b) *Ocenka makroekonomicheskikh posledstviy izmenenij klimata na territorii Rossijskoj Federacii na period do 2030 g. i dal'nejshuyu perspektivu (rezyume doklada)* [Evaluation of macroeconomical consequences of climate change in the Russian Federation until the 2030 and longer period. Summary of the report], *Trudy glavnoj geofizicheskoy observatorii* [Proceedings of the main geophysical observatory], in V.M. Katcov, V.P. Meleshko (eds.), S.Peterburg, Russia, pp. 7-59.

Klimaticheskie riski v menyayushchihsya ekonomicheskikh usloviyah. Doklad dlya obshchestvennykh konsul'tacij [Climate risks in the changing economical conditions. Report for public consultations] (2022) Bank Rossii, Moscow, Russia, 51 p.

Leksin, V.N., Porfir'ev, B.N. (2019) Rossijskaya Arktika: logika i paradoksy peremen [Russian Arctic: logic and paradoxes of changes], *Problemy prognozirovaniya*, no. 6(177), pp. 4-21.

Mel'nikov, V.P., Osipov, V.I., Brushkov, A.V., Badina, S.V., Drozdov, D.S., Dubrovin, V.A., Zheleznyak, M.N., Sadurtdinov, M.R., Sergeev, D.O., Ostarkov, N.A., Falaleeva, A.A., Shelkov, Y.Y. (2021) *Ocenka ushcherba zhilym i promyshlennym zdaniyam i sooruzheniyam pri izmenenii temperatur i ottaivanii mnogoletnemerzlykh gruntov v Arkticheskoy zone Rossijskoj Federacii k seredine XXI veka* [Evaluation of damages of the residential and industrial buildings and constructions under changing temperature and thawing permafrost in the Russian Arctic by mid-XXI century], *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya. Hidrogeologiya. Geokriologiya*, no. 1, pp. 14-31.

Mohov, I.I., Hon, V.Ch. (2008) *Ocenka perspektiv Severnogo morskogo puti pri izmeneniyah klimata na osnove raschetov s ansamblem klimaticheskikh modelej* [Evaluation of the Northern Sea Route developments under changin climate using results from the ensemble of climate models], *Prirodnye processy v polyarnykh oblastyah Zemli* [Natural processes in the polar regions of the Earth], in V.M. Kotlyakov (ed.), IG RAN, Moscow, Russia, pp. 20-27.

Pavlova, V.N. (2013) *Agroklimaticheskie resursy i produktivnost' sel'skogo hozyajstva Rossii pri realizacii novykh klimaticheskikh scenariy v XXI veke* [Agroclimatic resources and agricultural productivity in Russia under the new climate scenarios for the XXI century], *Trudy glavnoj geofizicheskoy observatorii* [Proceedings of the GGO them. A.I. Voeikova], issue 569, pp. 20-37.

Pavlova, V.N., Sirotenko, O.D. (2012) Nablyudaemye izmeneniya klimata i dinamika produktivnosti sel'skogo hozyajstva Rossii [Observed climate change and dynamics of agricultural productivity in Russia], *Trudy glavnoj geofizicheskoy observatorii* [Proceedings of the GGO them. A.I. Voeikova], issue 565, pp. 132-151.

Porfir'ev, B.N., Eliseev, D.O., Streleckij, D.A. (2019) Ekonomicheskaya ocenka posledstvij degradacii vechnoj merzloty pod vliyaniem izmeneniya klimata dlya dorozhnoj infrastruktury v Rossijskoj Arktike [Economical estimate of the consequences of permafrost degradation under changing climate for the road infrastructure in the Russian Arctic], *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*, no. 12, pp. 1228-1239.

Porfir'ev, B.N., Eliseev, D.O., Streleckij, D.A. (2021) Ekonomicheskaya ocenka posledstvij degradacii vechnoj merzloty dlya zhilishchnogo sektora rossijskoj Arktiki [Economical estimate of the consequences of permafrost degradation under changing climate for the residential buildings in the Russian Arctic], *Vestnik Rossijskoj akademii nauk*, no. 2, pp. 105-114.

Sirotenko, O.D., Kleshchenko, A.D., Pavlova, T.V., Abashina, E.V., Semendyaev, A.K. (2011) Monitoring izmenenij klimata i ocenka posledstvij global'nogo potepleniya dlya sel'skogo hozyajstva [Climate change monitoring and evaluation of the impacts of global warming on agriculture], *Agrofizika*, no. 3, pp. 31-39.

Streleckij, D.A., Shiklomanov, N.I., Grebenec, V.I. (2012) Izmenenie nesushchej sposobnosti merzlyh gruntov v svyazi s potepleniem klimata na severe Zapadnoj Sibiri [Changes of permafrost bearing capacity due to climatic warming in the North of the West Siberia], *Kriosfera Zemli*, no. 1, pp. 22-32.

Suhoverhov, K. (2022) *Perspektivy «zelenogo» perekhoda Rossii v usloviyah sankcionnogo davleniya stran Zapada* [Perspective of the “green” transition in Russia under the pressure of the economical sanctions of the western countries], Doklad Rosijskogo sovet po mezhdunarodnym delam [Report of the Russian International Affairs Council], 38 p.

Hon, V.Ch., Mohov, I.I. (2010) Klimaticheskie izmeneniya v Arktike i vozmozhnye usloviya arkticheskoy morskoy navigacii v XXI veke [Climate change in the Arctic and possible conditions of the Arctic sea navigation in the XXI century], *Izvestiya RAN. Fizika atmosfery i okeana*, no. 1, pp. 19-25.

Chebakova, N.M., Parfenova, E.I. (2006) Prognoz prodvizheniya granic lesa pri izmenenii klimata k koncu XXI veka v Srednej Sibiri [Prediction of the tree line shift in the Middle Siberia under climate change by the end of the XXI century], *Vychislitel'nye tekhnologii*, no. 3, p. 77-86.

Chebakova, N.M., Rejfel'dt, D., Parfenova, E.I. (2003) Pereraspredelenie rastitel'nyh zon i populyacij listvennicy sibirskoj i sosny obyknovennoj v Srednej Sibiri pri poteplenii klimata [Redistribution of the vegetation zones and larch and pine populations in the Middle Siberia under climate warming], *Sibirskij ekologicheskij zhurnal*, no. 6, pp. 677-686.

Sherstyukov, B.G., Sherstyukov, A.B. (2013) Lesnye pozhary pri poteplenii klimata v XXI veke [Forest fires under climatic warming in the XXI century], *Problemy ekologicheskogo modelirovaniya i monitoringa ekosistem* [Problems of ecological modeling and monitoring of ecosystems], in Yu.A. Izrael', "Planeta", Moscow, Russia, vol. 25, pp. 300-313.

Shiklomanov, A.I., Georgievskij, V.Yu., Shalygin, A.L. (2005) Vliyanie klimaticheskikh uslovij na stok rek bassejna Leny [Impact of climatic conditions on river runoff in the Lena basin], *Sovremennye problemy ekologicheskoy meteorologii i klimatologii* [Modern problems of ecological meteorology and climatology], Nauka, SPb., Russia, pp. 218-231.

Shiklomanov, I.A., Shiklomanov, A.I. (2003) Izmenenie klimata i dinamika pritoka rechnyh vod v Severnyj Ledovityj okean [Climate change and dynamics of the river discharge to the Arctic Ocean], *Vodnye resursy*, no. 6, pp. 645-654.

Anisimov, O.A. (2016) Challenges of the Changing Climate: A Case Study of Russia, *Russian Analytical Digest*, no. 185, pp. 2-5.

Anisimov, O., Orttung, R. (2018) Climate change in Northern Russia through the prism of public perception, *Ambio*, no. 6, pp. 661-671.

EU Climate change expert group "EG Science". The 2 C target. Information reference document (2008) p. 55.

Korppoo, A. (2020) Domestic frames on Russia's role in international climate diplomacy, *Climate Policy*, no. 1, pp. 109-123.

Korppoo, A. (2022) Russian discourses on benefits and threats from international climate diplomacy, *Climatic Change*, no. 25, pp. 83-96, available at: <https://doi.org/10.1007/s10584-021-03299-3>.

Moe, A., Lamazhapov, E., Anisimov, O. (2022) Russia's expanding adaptation agenda and its limitations, *Climate Policy*, no 2, pp. 184-198, available at: <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2107981>.

Streletskiy, D.A., Suter, L., Shiklomanov, N.I., Porfiriev, B.N., Eliseev, D.O. (2019) Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost, *Environmental Research Letters*, no. 2, p. 025003.

Suter, L., Streletskiy, D., Shiklomanov, N. (2019) Assessment of the cost of climate change impacts on critical infrastructure in the circumpolar Arctic, *Polar Geography*, no. 4, pp. 267-286.

Поступила в редакцию: 29.01.2023.

Доработана после рецензирования: 17.04.2023.

Принята к публикации: 24.02.2023.

Для цитирования / For citation:

Анисимов, О.А., Гайда, И.В., Му А. (2023) Адаптация к изменению климата как путь снижения рисков для бизнеса, *Фундаментальная и прикладная климатология*, т. 9, № 2, с. 224-242, doi:10.21513/2410-8758-2023-2-224-242.

Anisimov, O.A., Gayda, I.V., Moe, A. (2023) Adaptation to climate change as a factor of lowering business risks, *Fundamental and Applied Climatology*, vol. 9, no. 2, pp. 224-242, doi:10.21513/2410-8758-2023-2-224-242.