# Введение

**И.А. Башмаков**

**И.В. Гайда**

**И.А. Макаров**

**Н.К. Куричев**

Для цитирования: Башмаков И.А., И.В. Гайда, И.А. Макаров и Н.К. Куричев. 2027. Введение. В кн.: Россия в условиях зеленой технологической революции. Стагнация или смена драйверов роста? 2027. Москва.

Данная работа – ***Россия в условиях зеленой технологической революции. Стагнация или смена драйверов роста?*** – является первым этапом более широкого проекта, цель которого заключается в подготовке *Первого Оценочного доклада «Смягчение изменения климата. Вклад Российской Федерации»*. Доклад призван обобщить существующие как в России, так и за рубежом научные знания в отношении перспектив социально-экономического развития России с низкими уровнями выбросов парниковых газов и достижения углеродной нейтральности к 2060 году и поможет организациям преобразовывать климатические и коммерческие цели в конкретные, научно обоснованные действия.

Важной задачей проекта является выявление диапазонов видения этих перспектив и пробелов в научных знаниях. Результаты проекта позволят лицам, принимающим решения, включая органы власти и бизнес, вырабатывать более обоснованную позицию при разработке стратегий, программ и планов в сфере климатической политики. Не менее важно, что проект отражает влияние мер климатической политики, принимаемых в России и за рубежом, на параметры экономического роста, состояние торгового баланса и бюджетные поступления, изменение рыночных ниш на внутренних и внешних рынках, динамику рынков труда и рынков энергоносителей, распределение доходов, экономическую доступность энергии для бизнеса и населения.

Научный *Оценочный доклад*, согласно сложившейся практике и методологии Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), отличается от обычных научных публикаций следующими особенностями. Во-первых, это не сумма, а синтез имеющихся научных и экспертных знаний, обобщающий результаты существующих исследований, данные и модели. Во-вторых, он готовится широким спектром специалистов, составляющих сбалансированную многопрофильную и междисциплинарную группу авторов. В-третьих, определяются уровни согласия или несогласия результатов исследований и выявляются их причины: различия в допущениях, в исходных данных, в уровнях детализации и границах анализа, в методах анализа, в степени учета обратных связей и др. В-четвертых, проводится оценка уровня доказательности утверждений и степени их подтверждения имеющимися эмпирическими данными. В-пятых, используется многоэтапное и прозрачное экспертирование результатов заинтересованными сторонами, позволяющее через итеративный процесс вовлечь в работу лиц, принимающих решения, с фокусом на бизнес-сообщество, обеспечить высокое качество, достоверность, адекватность и надежность сформулированных выводов, доверие к ним и полезность *Оценочного доклада*. Таким образом, *Оценочный доклад* – это не изложение, а сочинение, но не фантастика. Выводы должны базироваться на фактах и данных с оценкой уровней неопределённости и пробелов в знаниях. Пройдя два этапа внешнего рецензирования, *Оценочный доклад* может считаться совместным продуктом авторов и экспертов, подготовивших замечания и принимавших на разных этапах участие в его обсуждении. Такая технология подготовки *Оценочного доклада* позволяет противодействовать мифам и дезинформации о процессах декарбонизации, повысить уровень доверия к его выводам, выявить неопределенности и развилки, сузить диапазоны неопределённости, способствовать достижению консенсуса и создать условия для того, чтобы на прочном научном фундаменте разрабатывать эффективную политику по борьбе с изменением климата, одновременно стимулируя технологическое и социально-экономическое развитие.

Задача *Оценочного доклада* состоит не в том, чтобы давать предписания лицам, принимающим решения, а в том, чтобы предоставить им обобщенные объективные научные и технические оценки, на основе которых могут приниматься взвешенные решения. Задача проекта – подготовить информационную базу для будущих решений, показать спектр возможных сценариев и траекторий декарбонизации, показать, какие меры политики и при каких условиях позволяют выйти на эти траектории, какие риски, затраты и выгоды сопряжены с движением

по этим траекториям. Проект позволил сформировать карту будущего. Выбирать маршрут на этой карте – задача бизнеса или властей. В МГЭИК это отражается формулой *"be policy relevant, but not policy prescriptive".* Если какие-то из обозначенных вопросов недостаточно проработаны научным сообществом и присутствуют пробелы в научных знаниях, то это в явном виде отражено в выводах по соответствующим разделам.

Высокая актуальность этой работы определяется тем, что Россия поставила цель выйти на углеродную нейтральность к 2060 году. Реализация целей по декарбонизации в других странах окажет существенное влияние на перспективы российского экспорта, а через экспортоориентированные отрасли – и на другие сектора российской экономики. Многие крупные компании выстраивают свои стратегии декарбонизации. Появляется все больше научных работ с разными видениями возможных траекторий декарбонизации, с разными технологическими решениями и с разным набором механизмов регулирования выбросов ПГ от всех источников во всех секторах экономики. Углеродной нейтральности нельзя достичь без комплексной климатической политики. Однако *в России пока нет систематизированных оценок и обобщения накопленных в этой сфере научных знаний.* Такой вакуум знаний осложняет принятие взвешенных, научно обоснованных стратегических решений и запуск мер политики по ограничению выбросов на уровне как компаний, так и государства.

Систематизация видения на десятилетия вперед позволяет сформировать вводные параметры для сценарного моделирования и управления рисками, для формирования национальной стратегии низкоуглеродного развития и отраслевых стратегий (в ТЭК, промышленности, на транспорте, в ЖКХ, сельском и лесном хозяйстве, управлении отходами); инвестиционных стратегий компаний; развития схем оценки рисков и разработки стратегий финансирования проектов и развития рынка зеленых финансовых инструментов; оценки доступности и степени локализации ключевых низкоуглеродных технологий; выявления ключевых направлений НИОКР.

Задачей *Оценочного доклада* является не проведение оригинальных исследований, *а синтез уже накопленных научных знаний*. По такому принципу работает МГЭИК. Она на регулярной основе готовит оценочные доклады по вопросам, связанным с изменением климата (Рабочие группы I и II МГЭИК) и с возможностями смягчения изменения климата (Рабочая группа III). С 1992 года было издано шесть оценочных докладов, а в 2025 году МГЭИК приступила к подготовке Седьмого Оценочного доклада, работа над которым завершится в 2028 г. Оценка проводится комплексным, объективным, открытым и прозрачным образом. В России есть опыт подготовки оценочных докладов по темам Рабочих групп I и II МГЭИК. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) последовательно издала Первый (2008 год), Второй (2014 год) и Третий (2022 год) Оценочные доклады «Об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации». Однако *до сих пор в России не было подготовлено ни одного оценочного доклада по предмету Рабочей группы III.*

Объективность научных оценок обеспечивается тщательно разработанными процедурами подготовки оценочных докладов, которые использует МГЭИК. Эти процедуры использовались и при подготовке данного доклада. Они определяют обязанности и полномочия групп экспертов (авторов) и включают процесс многократного рецензирования.

Полный вариант *Оценочного доклада* включает резюме и 15 глав. На первом этапе подготовлена его первая часть – ***Россия в условиях зеленой технологической революции. Стагнация или смена драйверов роста?*** Она включает данное введение и шесть глав. Резюме *Оценочного доклада* – это первая глава. В ней сведены основные выводы, каждому из них поставлена в соответствие оценка уровня уверенности авторов в отношении их справедливости

и дана ссылка на раздел *Оценочного доклада*, в котором обосновываются эти выводы. Оценка уровня уверенности определяется на основе оценки степени согласия авторов научных публикаций и наличия доказательной базы.

Во второй главе дан ретроспективный анализ источников, трендов и драйверов антропогенных выбросов парниковых газов в России в 1990-2024 гг. Дана оценка динамики выбросов по разным ПГ, секторам и основным источникам выбросов и приведены международные сравнения степени снижения выбросов, удельных выбросов ПГ на душу населения и на единицу ВВП. В анализе учитываются выбросы как от производства, так и от потребления. Показано, как Россия на время стала углеродно-нейтральной за счет дрейфа оценок выбросов при пересмотре инвентаризации. В этой главе приведены оценки качества инвентаризации выбросов ПГ в энергетическом секторе, на транспорте, в промышленности (на примере азотной кислоты), в секторе ЗИЗЛХ. Даются количественные оценки влияния на динамику выбросов ПГ таких факторов, как изменение экономической активности, структурные сдвиги, внедрение новых технологий, изменение погодных условий, загрузки производственных мощностей, доли низкоуглеродных источников энергии и др. Выявление вклада технологического фактора позволяет оценить результативность мер политики по контролю за выбросами ПГ в разных секторах. На основе бенчмаркинга рассматриваются оценки потенциала снижения выбросов ПГ. Специальное внимание уделено корпоративной отчетности по выбросам ПГ, степени соответствия требований к официальной отчетности задачам бизнеса, международным стандартам, практикам, участию бизнеса в рейтингах, системах бенчмаркинга и отчетности по CBAM.

Третья глава посвящена оценке устойчивости развития при движении к углеродной нейтральности. В ней дан анализ императивов перехода к устойчивому развитию для мира и России, отражены индикаторы устойчивого развития экономики и прогресс в достижении целей устойчивого развития в России; даны оценки экономических потерь от загрязнения окружающей среды. Особое внимание уделено обсуждению пределов роста экономики России при сохранении опоры на сырьевую модель, которая порождает отставание по параметрам производительности: низкие капиталоотдача и производительность труда, высокие материалоемкость и энергоемкость тормозят экономический рост, а также количественно и качественно ограничивают место страны в международном разделении труда, объем и сложность внешнеэкономических связей. Технологическая модернизация на базе новых низкоуглеродных технологий рассматривается как фактор повышения совокупной факторной производительности, возможности для российского бизнеса встроиться в процессы глобальной декарбонизации, а значит, и ускорения роста. Особое внимание уделено взаимосвязи между мерами по смягчению изменения климата и другими целями устойчивого развития, включая потенциальную синергию и компромиссы. Рассмотрены как социальная цена углерода, так и социальные аспекты декарбонизации, включая оценки распределительных эффектов от мер по декарбонизации экономики России и меры, необходимые для обеспечения справедливого энергоперехода. Результаты этой главы будут полезны бизнесу при разработке ESG-стратегий, стратегий и планов по декарбонизации, повышению эффективности, оценке направлений изменения рынков сбыта продукции, а также при изменениях на рынках труда и энергоносителей под влиянием климатической политики.

Четвертая глава посвящена синтезу видений возможных траекторий движения России к углеродной нейтральности. В ней анализируются стратегические документы, устанавливающие целевые индикаторы достижения углеродной нейтральности для экономики в целом и для отдельных секторов. Рассматриваются эволюция прогнозных оценок динамики выбросов ПГ, баланс между краткосрочными, среднесрочными и долгосрочными целями по контролю над выбросами и ограничения возможных темпов изменений. Проводится анализ

ключевых концепций, качественных и количественных допущений сценариев, методологий, моделей, баз данных, инструментов разработки сценариев, методов оценки их реализуемости и степени согласованности с данными национального кадастра. С учетом разницы в допущениях и инструментах прогнозирования проводится сопоставление долгосрочных сценарных прогнозов динамики выбросов ПГ и выявляются основные развилки на траекториях достижения углеродной нейтральности, а также оцениваются затраты и выгоды движения по разным траекториям, включая оценки цен на углерод. Показываются дополнительные эффекты от достижения углеродной нейтральности в контексте устойчивого развития. Оценивается влияние движения по разным траекториям на благосостояние, энергетическую безопасность, экономическую доступность, занятость, бедность и устойчивость экономики. Описываются подходы к оценке реализуемости отдельных сценариев.

Пятая глава посвящена мерам политики и управлению движением к углеродной нейтральности. В ней дан анализ действующих документов в сфере стимулирования сокращения выбросов ПГ в Российской Федерации, а также системы мер политики, необходимых для практической реализации потенциала сокращения выбросов ПГ по секторам экономики, включая рыночные и структурные реформы, административные инструменты регулирования (стандарты энергоэффективности и удельных выбросов ПГ для зданий, автомобилей и оборудования, требования справочников по наилучшим доступным технологиям (НДТ); запреты на продукцию и на финансирование отдельных групп проектов), лицензирование и сертификацию, информационные инструменты. Рассматриваются налоговые, тарифные, финансовые и кредитные механизмы; механизмы добровольных соглашений между правительством и бизнес-структурами по ограничению выбросов ПГ. Особое внимание уделено рыночным механизмам, включая налог на выбросы ПГ; торговлю квотами; трансграничное углеродное регулирование, в т. ч. СВАМ; белые и зеленые сертификаты; отмену субсидий на ископаемое топливо, а также проектные механизмы. В центре внимания также стратегические механизмы и инструменты трансформации рынка, включая государственные закупки, субсидии на развитие ВИЭ, повышение энергоэффективности и приобретение электромобилей; прямые государственные инвестиции и затраты на реализацию мер по снижению выбросов ПГ или увеличение стоков ПГ и на НИОКР. В этой главе дается анализ опыта применения мер политики в России и предложения по их применению в перспективе. Рассматриваются инновации в политике декарбонизации; ограничения и перспективы международного сотрудничества; адекватность институциональной, информационной и мотивационной базы; роль и усилия негосударственных субъектов на разных уровнях, включая корпоративные и финансовые институты, гражданское общество и СМИ.

Шестая глава посвящена анализу возможностей движения российского бизнеса по траекториям декарбонизации. Рассматривается опыт корпоративной отчетности и раскрытия информации по выбросам ПГ, направления гармонизации и стандартизации отчетности; опыт бенчмаркинга углеродоемкости российской и зарубежной продукции; положение российских компаний в международных и российских рейтингах климатической активности. Изучается опыт отражения долгосрочного вектора на низкоуглеродное развитие в низкоуглеродных стратегиях российских компаний, а также опыт реализации климатических проектов, запуска брендов продукции с низким углеродным следом, оценки эффектов от введения СВАМ, от экологического и климатического регулирования в Китае и странах БРИКС. Оценивается влияние деятельности по контролю за выбросами ПГ на конкурентоспособность российского бизнеса и роль климатической повестки для удержания и расширения ниш на мировых рынках продуктов и услуг, а также для обеспечения доступа к рынкам капитала в будущем.

Данный проект построен по принципу «продолжение следует». В будущем предполагается реализовать еще два этапа. Второй, под условным названием «*Ресурсы декарбонизации*», будет включать три главы: *«Ликвидация технологических разрывов»; «Мобилизация финансовых ресурсов*» и *«Возможности и инструменты управления потребностями и спросом»*. Третий этап под условным названием *«Траектории декарбонизации секторов»* будет включать шесть глав: *«Энергетические системы», «Промышленность», «Транспортные системы и мобильность», «Здания», «Сельское хозяйство, лесное хозяйство и другие виды землепользования», «Интеграция и взаимодействие между секторами и системами».*

Руководителям российских компаний *Оценочный доклад* представляет независимую и объективную оценку «правдоподобных коридоров» возможных стратегий декарбонизации, соответствующих им мер политики и технических решений, научно обоснованную и системную информацию для принятия решений по следующим направлениям:

1. *Стратегия*: уровень амбициозности целеполагания по сокращению выбросов или наращиванию стоков ПГ; направления трансформации рынков сбыта продукции; а также опции и потенциал снижения выбросов ПГ с учетом технологической доступности и стоимости реализации мер по повышению энергоэффективности, электрификации, переходу на низкоуглеродные энергоносители и виды сырья, улавливанию $CO_2$.

2. *Управление рисками*: типы проектов (традиционной энергетики, а также в других отраслях и связанные с ними производственные мощности), наиболее подверженные переходным рискам в связи с трансформацией рынков сбыта.

3. *Отношения с инвесторами и регуляторами*: какие меры регулирования наиболее вероятны на релевантных для российских компаний рынках; какие действия компаний наиболее востребованы в контексте требований инвесторов и регуляторов.

4. *Финансирование*: каковы потребности финансирования для реализации целей по снижению выбросов и какие источники финансирования будут развиваться.

Материалы первого этапа подготовки *Оценочного доклада* могут послужить прочной научной базой для:

- актуализации «*Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года*», включая определение уровней амбициозности при целеполагании по сокращению выбросов, с учетом трансформации рынков сбыта российской продукции;
- реализации пунктов *Плана мероприятий по реализации Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2050 года*;
- разработки и актуализации отраслевых стратегий и стратегий отдельных компаний, программ и планов с учетом мер по снижению выбросов ПГ;
- обоснования мер государственной политики декарбонизации для разных секторов российской экономики на федеральном, отраслевом и региональном уровнях;
- актуализации и разработки планов по ликвидации технологических разрывов и разрывов в локализации, по проведению НИОКР как в части мер по декарбонизации, так и в части разработки и масштабирования производства и использования низкоуглеродных технологий;
- оценки эффектов от таких принимаемых в других странах механизмов, как CBAM (ЕС) или стандарты на выбросы ПГ по разным охватам (Китай), на российскую экспортную продукцию;

- разработки *планов* и *стратегий* российского бизнеса по декарбонизации и по управлению рисками в связи с трансформацией рынков сбыта;
- выявления потребностей в финансовых ресурсах, возможностей, источников и инструментов финансирования решений по снижению выбросов и обоснование долгосрочных инвестиционных решений для российских компаний;
- подготовки очередных *Национальных сообщений Российской Федерации*;
- подготовки учебных пособий по курсам, посвященным проблематике низкоуглеродного развития России: *Оценочный доклад*, и особенно его резюме, должны стать важным учебным пособием.

«*Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года*» была принята в 2021 году. В ее тексте указано, что актуализация положений *Стратегии* осуществляется по мере необходимости, в том числе при обновлении *определяемого на национальном уровне вклада*. В 2025 году определяемый на национальном уровне вклад был обновлен, но без актуализации положений *Стратегии*. Результаты *Оценочного доклада* могут послужить важной научной базой как для актуализация положений *Стратегии*, так и для подготовки к 2030 году очередного обновления *определяемого на национальном уровне вклада Российской Федерации*.

В октябре 2026 г. Распоряжением Правительства Российской Федерации принят *План мероприятий по реализации Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2050 года*. Результаты *Оценочного доклада* могут послужить надежной научной базой для реализации многих из 84 пунктов этого плана.

Материалы *Оценочного доклада* могут служить важной информационной базой для очередных *Национальных сообщений Российской Федерации*, представляемых в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции Организации Объединенных наций об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола.

Данный *Оценочный доклад* подготовлен большой междисциплинарной группой российских авторов, представляющей сплав опыта, зрелости и молодости, включая: И.А. Башмакова, С.Н. Бобылева, К.Б. Борисова, М.М. Бродач, И.В. Гайду, Т.В. Гусеву, М.Г. Дзедзичека, В.А. Зубакина, Н.К. Куричева, А.А. Лунина, О.В. Лебедева, И.А. Макарова, Е.М. Муравьева, А.Д. Мышак, С.П. Семенцова, Е.В. Смоловик, В.Ю. Силкина, В.А. Сидоровича, С.В. Соловьеву, М.А. Титова, Ю.В. Трофименко, Н.А. Турдыеву, Е.А. Шварца, Н.В. Шилкина и М.А. Юлкина. Эта команда сформирована из экспертов ведущих российских вузов (НИУ ВШЭ, МГУ имени М.В. Ломоносова, МАДИ, МАРХИ, РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, Европейского университета в Санкт-Петербурге), отраслевой науки и аналитических подразделений банков (ЦБ, ВЭБ, ФГАУ НИИ «Центр экологической промышленной политики»), а также «мозговых центров» (ЦЭНЭФ-XXI и «КарбонЛаб»). В *Оценочном докладе* отражены собственные позиции этих авторов, а не официальные позиции организаций, в которых они работают.

Важной задачей *Оценочного доклада* является формирование культуры подготовки подобных докладов в России. МГЭИК подготовил 6 оценочных докладов по теме митигации. При подготовке каждого из них от России в качестве координирующего лидирующего автора участвовал лишь один эксперт – И.А. Башмаков (Третий, Четвертый, Пятый и Шестой Оценочные доклады), а в качестве лидирующего автора – еще не более одного эксперта в каждом из циклов. В качестве лидирующего автора в Пятом Оценочном докладе Оценочном докладе работала А.А. Романовская, а в Шестом - В.А. Гинзбург. В качестве Contributing Authors Шестом Оценочном докладе приняли участие И.А. Макаров и А.Д. Мышак. В Седьмом

Оценочном докладе в качестве лидирующего автора выступает И.А. Башмаков, а в качестве Contributing Author – А.Д. Мышак. Во всех оценочных докладах МГЭИК по тематике митигации доля российских экспертов не превышала 1%. Это очень мало. Надеемся, что участие в работе над данным *Оценочным докладом* стало хорошей школой для российских экспертов и их представительство в МГЭИК в будущем увеличится. Данный *Оценочный доклад* является пионерной работой по подготовке оценочных докладов по декарбонизации на уровне отдельной страны. Надеемся, что другие страны последуют этому примеру, что позволит заметно стимулировать накопление и обобщение научных знаний в сфере митигации.

Авторы выражают глубокую благодарность компании «Удоканская медь» и лично Ю. И. Шабале и Е. А. Соколову за выделение финансирования на запуск данного проекта, а также Ассоциации «Национальная сеть участников Глобального договора по внедрению в деловую практику принципов ответственного ведения бизнеса» и лично Н. Е. Дорпеко за готовность взять на себя часть организационной работы по проекту. Авторы также благодарны помощнику Президента Российской Федерации, Специальному представителю Президента по вопросам климата и водных ресурсов Р. С.-Х. Эдельгериеву за поддержку идеи данного проекта.