ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ (УНИВЕРСИТЕТ) МИНИСТЕРСТВА ИНОСТРАННЫХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

На правах рукописи

Грязнова Варвара Алексеевна

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЫТА КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УГЛЕРОДНОГО РЫНКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Специальность 5.2.5. Мировая экономика

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Пискулова Наталья Аркадьевна

Москва – 2026

Оглавление

Введение 3

Глава 1. Основы формирования и структура современных углеродных рынков.... 24

1.1. Теоретические основы формирования углеродных рынков 24

1.2. Механизмы реализации международного углеродного регулирования и формирования углеродных рынков 38

1.3. Структура и тенденции развития современных углеродных рынков в мире 48

Глава 2. Особенности и результаты функционирования углеродного рынка Китайской Народной Республики 68

2.1. Климатическая политика Китайской Народной Республики как основа участия на углеродных рынках 68

2.2. Системный анализ участия Китайской Народной Республики на углеродных рынках 82

2.3. Оценка результатов и перспектив развития углеродного рынка Китайской Народной Республики 97

Глава 3. Перспективы разработки модели углеродного рынка Российской Федерации с учетом опыта Китайской Народной Республики 126

3.1. Специфика климатической политики Российской Федерации и ее участие на углеродных рынках 126

3.2. Рекомендации по разработке модели углеродного рынка Российской Федерации с использованием опыта Китайской Народной Республики 143

3.3. Оценка потенциала рекомендуемой модели углеродного рынка Российской Федерации 168

Заключение 194

Список источников и литературы 200

Приложения 222

Введение

Контекст и актуальность исследования. В современном мире вопрос изменения климата занимает все более значимое место в глобальной повестке, вызывая широкий научный и политический интерес. Более чем в 95% публикаций в ведущих научных журналах, а также в позициях ведущих международных организаций, включая Организацию Объединенных Наций (ООН), отмечается высокая вероятность того, что антропогенные выбросы парниковых газов (ПГ) вносят существенный вклад в наблюдаемое глобальное потепление. По данным Всемирной метеорологической организации (ВМО), последние восемь лет относятся к числу самых теплых за период системных метеорологических наблюдений, что может свидетельствовать о сохраняющемся тренде на повышение средних температур. Увеличение концентрации парниковых газов, способствующее глобальному потеплению, в совокупности с взаимодействием ПГ с загрязняющими веществами, влияющим на разрушение озонового слоя, создает комплексные климатические риски, которые постепенно начинают оказывать влияние на устойчивость экономических систем, сельское хозяйство, энергетику и инфраструктуру.

Как показывает последний Шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК)[1], изменение климата влияет на мир гораздо быстрее, чем ученые предполагали ранее, усиливая климатические риски с каждым годом. В этом контексте развитие трансграничных механизмов регулирования, таких как трансграничное углеродное регулирование Европейского союза (ТУР ЕС), и международных соглашений по снижению выбросов ПГ ставит перед странами с низким уровнем регулирования выбросов парниковых газов вызовы, связанные с конкурентоспособностью и доступом к ключевым рынкам.

[1] IPCC. Climate Change 2022, Mitigation of Climate Change// Intergovernmental Panel on Climate Change – URL: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf (дата обращения: 25.10.2023)

Для Российской Федерации (РФ), как одной из крупнейших экономик мира и одного из значимых источников выбросов парниковых газов, формирование гибкой и долгосрочной стратегии декарбонизации, включающей создание углеродного рынка, представляет собой важную задачу. Это связано как с потенциальным давлением со стороны международных партнеров, так и с необходимостью обеспечения устойчивого развития собственной экономики в условиях меняющихся глобальных условий. Использование опыта Китайской Народной Республики (КНР) при формировании углеродного рынка РФ может иметь значительный потенциал в связи с рядом схожих структурных вызовов и предпосылок.

Степень разработанности темы исследования. Проблема формирования и функционирования углеродных рынков как инструмента декарбонизации экономики активно исследуется как в российской, так и в зарубежной научной литературе. Значительный вклад в развитие теории климатического регулирования внесли У. Нордхаус[2] и Н. Стерн[3], чьи работы обосновывают экономическую целесообразность ранней декарбонизации экономики и необходимость установления внутренних цен на 1 т CO_2-экв. для достижения долгосрочных климатических целей.

В современной иностранной литературе продолжается поиск систематизированных подходов к анализу углеродных рынков. Обзор Р. Ву и др.[4] подчеркивает ключевые тенденции развития, включая рост спроса на качественные климатические проекты и усиление прозрачности транзакций на углеродных рынках. Вместе с тем, несмотря на растущий интерес к теме, в существующей научной литературе отсутствует единая структура углеродных рынков. Большинство исследований ограничиваются рассмотрением углеродных

[2] Nordhaus W. D. The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World / W.D. Nordhaus – Yale University Press, 2013. – 392 p.
[3] Stern N. The Economics of Climate Change. The Stern Review. Cabinet Office / N. Stern. – HM Treasury, UK, 2006. – 712 p.
[4] Wu R. et al. A comprehensive bibliometric review of voluntary carbon markets: trends and future directions / R. Wu et al. // Environmental Research Communications. – 2025. – Vol .7.

рынков по отдельным критериям — либо по типу спроса (регулируемые и добровольные), как в работе К. Ваттерберг, Дж. Эллис и Л. Шнайдер[5], либо рассматривают углеродные рынки по уровню охвата, например формирующиеся международные углеродные рассматриваются в работе П. Пирис-Кабезаса, Р.Н. Любовски и Дж. Лесли[6], а структура рынка с точки зрения спроса и предложения в рамках одного из элементов углеродного рынка, а именно системы торговли квотами КНР, рассматривается в работе К. Дж. Жао, Л. Ву, А. Ли.[7].

В российской экономической науке значительный вклад в изучение механизмов углеродного регулирования и теоретических основ углеродного рынка внесли такие ученые, как Н.Ю. Кавешников[8] и И.А. Степанов[9], исследовавшие экономические инструменты регулирования выбросов ПГ в европейских странах; И.В. Лукашенко[10], посвятившая свою диссертацию развитию финансового механизма биржевой торговли углеродными активами. Также следует отметить работы А.С. Гагулиной, Н.Л. Гагулиной и О.И. Сергиенко[11], рассматривающих рынок торговли правами на загрязнение как инструмент устойчивого развития;

---

[5] Wetterberg K., Ellis J., Schneider L. The interplay between voluntary and compliance carbon markets: Implications for environmental integrity / K. Wetterberg, J. Ellis, L. Schneider. – OECD Environment Working Papers No. 244, 2024. – 126 p.

[6] Piris-Cabezas P., Lubowski R.N., Leslie G. Estimating the potential of international carbon markets to increase global climate ambition / P. Piris-Cabezas, R.N. Lubowski, G. Leslie // World Development. – 2023 – Vol. 167.

[7] Zhao X.G., Wu L., Li A. Research on the efficiency of carbon trading market in China / X.G. Zhao, L. Wu, A. Li // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2017. Vol. 79. – P. 1-8.

[8] Кавешников Н.Ю. Стратегия ЕС в области климата и энергетики / Н.Ю. Кавешников // Современная Европа. – 2015. – №1. – С. 93-103.

[9] Степанов И. А. Экономические инструменты регулирования выбросов парниковых газов в европейских странах : специальность 08.00.14 «Мировая экономика» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / И.А. Степанов; [Место защиты: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»]. – Москва, 2021. – 146 с.

[10] Лукашенко И. В. Развитие финансового механизма биржевой торговли углеродными активами : специальность 08.00.10 "Финансы, денежное обращение и кредит" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / И.В. Лукашенко; [Место защиты: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации]. – Москва, 2015. – 188 с.

[11] Гагулина А. С. Рынок торговли правами на загрязнение как инструмент устойчивого развития / А. С. Гагулина, Н. Л. Гагулина, О. И. Сергиенко // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО : Материалы XLVI научной и учебно-методической конференции, Санкт-Петербург, 31 января – 02 2017 года. Том 6. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017. – С. 35-38.

исследования Г.В. Тимофеевой и Е.В. Хечиева[12] по оптимизации внешних эффектов в бизнесе; работу И.А. Стрелец и С.В. Чебанова[13] по финансированию инноваций, в том числе направленных на борьбу с климатическими изменениями; исследование М.В. Клиновой[14], включающее оценку влияния введения трансграничного углеродного регулирования в ЕС.

Вопросы построения национального углеродного рынка в Российской Федерации остаются недостаточно изученными, особенно в контексте адаптации опыта крупнейших развивающихся экономик, таких как Китайская Народная Республика. Исследования, посвященные китайской модели углеродного регулирования, пока представлены фрагментарно. Зарубежные авторы К. Ванг, К. Лиу, З. Вэн, Р. Лонг и Л. Хе[15]; Дж. Куи, К. Ванг, Дж. Жанг и Я. Женг[16]; К. Ге, Я. Ли, Х. Янг[17]: Дж. Лиу, Дж. Хоу, К. Фэн и Х. Чен[18] и многие другие авторы активно анализируют текущую структуру и эффективность региональных пилотных систем торговли квотами (СТК), национальной СТК КНР и механизмов углеродного кредитования, включая эффекты «зеленого парадокса» и утечки парниковых газов (англ. «carbon leakage»).

---

[12] Тимофеева Г. В., Хечиев Е. В. Оптимизация внешних эффектов в процессе инфраструктурной сетизации бизнеса / Г. В. Тимофеева, Е. В. Хечиев. // Вестник ВолГУ. Экономика. – 2007. – №11. – С. 34-39.

[13] Стрелец И.А., Чебанов С.В. Финансирование инноваций и суверенные фонды / И.А. Стрелец, С.В. Чебанов // Мировая экономика и международные отношения. – 2022. – Т. 66. – №3. – С. 63-72.

[14] Клинова М. В. Энергетический вектор современной европейской экономики и политики / М. В. Клинова // Общественные науки и современность. – 2022. – № 5. – С. 48-59.

[15] Wang X., Liu C., Wen Z., Long R., & He L. Identifying and analyzing the regional heterogeneity in green innovation effect from China's pilot carbon emissions trading scheme through a quasi-natural experiment / X. Wang, C. Liu, Z. Wen, R. Long, & L. He // Computers and Industrial Engineering. – 2022. – Vol. 174.

[16] Cui J., Wang C., Zhang J., & Zheng Y. The effectiveness of China's regional carbon market pilots in reducing firm emissions / J. Cui, C. Wang, J. Zhang, & Y. Zheng // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. – 2021. – Vol. 118, no. 52.

[17] Ge X., Li Y., Yang H. The Green Paradox of Time Dimension: From Pilot to National Carbon Emission Trading System in China / X. Ge, Y. Li, H. Yang // Environmental Impact Assessment Review. – 2024. – Vol. 109.

[18] Liu J., Hou J., Fan Q., Chen H. China's national ETS: Global and local lessons. / J. Liu, J. Hou, Q. Fan, H. Chen // Energy Reports. – 2022. – Vol. 8, no. 6. – P. 428-437.

Существует ряд представителей российской науки, которые рассматривают вопросы углеродного регулирования и углеродного рынка непосредственно в России: И.А. Башмаков[19] в соавторстве с А.Д. Мышак[20] рассматривают в первую очередь углеродное регулирование объектов энергетики РФ; С.Л. Ситников[21] изучает непосредственно углеродное регулирование в России; статья В.И. Шепетовской, А.М. Воротниковой и А.К. Криворотова[22] посвящена эффективной инновационной деятельности как элементу стратегии устойчивого развития России; С.Н. Бобылев, А.А. Пакина и Ю.А. Тарасова[23] рассматривают низкоуглеродное регулирование в региональных и корпоративных стратегиях развития и отмечают необходимость внедрения рыночных механизмов сокращения парниковых газов в России; А.В. Птичников и Е.А. Шварц[24] оценивают перспективы развития углеродного регулирования РФ с точки зрения расширения механизма углеродного кредитования и реализации природно-климатических проектов; Р.И. Скоков и М. Гузенко[25] изучают вопрос углеродного регулирования в виде пилотной системы торговли квотами в Сахалинской области.

---

[19] Башмаков И. А. Налог на углерод в системе налогов на энергию и экологических налогов / И. А. Башмаков // Экологический вестник России. – 2018. – №3. С. 1–13.

[20] Башмаков И.А., Мышак А.Д. Ранжирование субъектов РФ по энергоемкости ВРП, суммарным и удельным выбросам парниковых газов от сжигания топлива / И.А. Башмаков, А.Д.Мышак // ЦЭНЭФ-XXI. – 19.09.2024 URL: https://esg-library.mgimo.ru/publications/ranzhirovanie-subektov-rf-po-energoemkosti-vrp-summarnym-i-udelnym-vybrosam-parnikovykh-gazov-ot-szh/ (дата обращения: 15.07.2025)

[21] Ситников С. Л. Углеродное регулирование в России: истоки и особенности / С. Л. Ситников // Вестник Евразийской науки. – 2022. – Т. 14. – № 6. – С. 54-73.

[22] Шепетовская В. И. Эффективная инновационная деятельность как элемент стратегии устойчивого развития России / В. И. Шепетовская, А. М. Воротников, А. К. Криворотов // Теория и практика инновационной деятельности в эпоху цифровой трансформации : Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и студентов по результатам Международной научно-практической конференции, Одинцово, 28 февраля – 03 2022 года. – Одинцово: Одинцовский филиал МГИМО МИД России, 2022. – С. 131-139.

[23] Бобылев С. Н. Низкоуглеродная повестка в региональных и корпоративных стратегиях развития / С. Н. Бобылев, А. А. Пакина, Ю. А. Тарасова // Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество). – 2024. – Т. 21 – № 2. – С. 74-92.

[24] Птичников А.В., Шварц Е.А. Декарбонизация с помощью природных решений: национальная политика и международная практика / А.В. Птичников, Е.А. Шварц // Известия РАН. Серия географическая. – 2023. – Т. 87. – № 4. – С. 479-496.

[25] Скоков Р., Гузенко М. Сахалинский эксперимент достижения углеродной нейтральности / Р. Скоков, М. Гузенко // Общественно-деловой научный журнал «Энергетическая газета». – 2023. – №2 (180). – С. 86-99.

При этом российская научная школа пока не выработала комплексного подхода к изучению возможностей трансфера китайского опыта углеродного регулирования и углеродного рынка с учетом структурных, институциональных и геополитических особенностей РФ. При этом, такие представители российской науки как Н.А. Пискулова, Г.М. Костюнина, А.В. Абрамова[26], В.А. Матвеев[27], А.В. Ходоченко[28] в своих работах исследуют экологическую и климатическую политику Китая, а также сотрудничество с Россией по данным направлениям.

Оценка потенциала в результате внедрения углеродного рынка с точки зрения достижения углеродной нейтральности экономики и определения рентабельности не имеет сформированного подхода в мировой литературе, особенно с учетом различных структурных, институциональных и геополитических особенностей РФ.

Несмотря на определенный прогресс в изучении углеродных рынков, сохраняются **научные пробелы**, связанные с:

1. системным анализом теоретических и правовых основ формирования углеродных рынков, синхронизированных с этапами трансформации мировой экономики;
2. структурой современных углеродных рынков и тенденций их развития;
3. системным анализом опыта Китая как крупнейшей развивающейся экономики, представленной на различных углеродных рынках, а также комплексная оценка результатов функционирования углеродного рынка КНР;
4. системным анализом существующей российской практики углеродного регулирования и участия России на углеродных рынках;

---

[26] Пискулова Н.А., Костюнина Г.М., Абрамова А.В. Климатическая политика основных торговых партнеров России и ее влияние на экспорт ряда российских регионов. / Н.А. Пискулова, Г.М. Костюнина, А.В. Абрамова— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013 г. — 223 с.

[27] Матвеев В. А. Борьба с изменением климата - новая арена противоборства Китая и США / В. А. Матвеев // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. – 2021. – Т. 26 – № 26. – С. 337-351.

[28] Ходоченко А. В. Экологическая повестка Китая и сотрудничество с Россией в условиях меняющегося глобального экономико-политического баланса / А. В. Ходоченко // Экономика устойчивого развития. – 2024. – Т 4. . – №60. – С. 261-266.

5. целостной моделью углеродного рынка в России, основанной на адаптации опыта КНР с учетом специфики российской экономики, которая прошла верификацию в результате проведения экспертных оценок;
6. сформированным подходом к оценке потенциала функционирования углеродного рынка в стране с точки зрения достижения углеродной нейтральности экономики и рентабельности ее внедрения.

Именно заполнение этого научного пробела и составляет степень новизны и актуальность настоящего диссертационного исследования.

Теоретической основой диссертационного исследования являются фундаментальные научные труды по теории внешних эффектов и экономики природопользования. Ключевыми теоретическими источниками стали работы классиков экономической теории: теория благосостояния А. Пигу[29], который впервые обосновал необходимость корректирующих налогов для интернализации негативных внешних эффектов, теорема Коуза-Стиглера, разработанная первоначально Р. Коузом[30] и доработанная Дж. Стиглером[31], предложивших альтернативный рыночный подход к решению проблемы экстерналий через переговоры при четком определении прав собственности. На этих идеях базируется теория прав собственности Дж. Дэйлса[32], легшая в основу концепции торговли квотами на выбросы и современного углеродного рынка.

Информационную базу исследования составляет академическая литература, преимущественно статьи в международных рецензируемых журналах, официальные данные EDGAR (Emissions Database for Global Atmospheric Research) за период 1990-2023 гг. по выбросам парниковых газов, данные Всемирного банка, материалы Рамочной конвенции ООН об изменении климата, Киотского протокола и Парижского соглашения, отчеты МГЭИК, данные независимых организаций

[29] Pigou A.C. The Economics of Welfare / A.C. Pigou. – 4th ed. London: Macmillan, 1920. – 953 p.
[30] Coase R.H. The Problem of Social Cost. In: Classic Papers in Natural Resource Economics / R.H. Coase // Palgrave Macmillan, London. – 1960. – P. 87–137.
[31] Stigler G. Theory of Price / G. Stigler. – 3rd Edition, Macmillan Library Reference, New York, 1966. – 371 p.
[32] Dales J. H. Pollution, Property and Prices / J. H. Dales // Toronto University Press, Toronto, 1968. – 109 p.

углеродного кредитования (Verra, Gold Standard, Global Carbon Council). При этом в контексте подготовки рекомендуемой модели углеродного рынка в РФ использовались официальные документы Министерства экономического развития РФ, Министерства энергетики РФ и Министерства экологии и природных ресурсов РФ, а особый вклад в работу сделали материалы Банка России "Климатические риски в меняющихся экономических условиях" (2022 г.) и «Китай на пути к углеродной нейтральности» (2024 г.). В частности, для проведения верификации рекомендуемой модели углеродного рынка РФ применялись результаты экспертного опроса 27 специалистов в области климата и экологии (проведенного в феврале-марте 2025 г.).

Методологическая основа исследования состоит из ряда теоретических и эмпирических методов научного исследования, позволяющих комплексно решить поставленные задачи.

На теоретическом этапе (глава 1) проводился системный анализ теоретических и правовых основ формирования углеродных рынков, в результате проведения которого была раскрыта структура современных углеродных рынков и тенденций их развития, лежащая в основе установления особенностей климатической политики и участия на углеродных рынках РФ и КНР в главах 2 и 3. Синтез и индукция были применены при обобщении теоретических концепций интернализации внешних эффектов (теория благосостояния А. Пигу, теорема Коуза-Стиглера, теория прав собственности Дж. Дэйлса) для обоснования теоретических основ формирования углеродных рынков.

Сравнительный анализ был использован для сопоставления климатической политики и участия Российской Федерации и Китайской Народной Республике на углеродных рынках. С помощью моделирования была сконструирована модель углеродного рынка РФ, которая включает определение параметров регулирования. Дедукция использована при разработке частных рекомендаций по внедрению углеродных рынков в конкретных регионах РФ.

В главе 3 применяется широкий набор эмпирических методов научного исследования. Опрос (метод экспертных оценок) лег в основу анкетирования

специалистов в области климата и экологии совместно с экономическим экспериментом, заключающимся в верификации ключевых гипотез исследования и корректировки предложенной модели углеродного рынка РФ. Сценарный и статистический анализ с применением метода экстраполяции использовались для оценки потенциала модели углеродного рынка РФ с точки зрения достижения углеродной нейтральности к 2060 г. Анализ чувствительности был применен для оценки рентабельности внедрения модели углеродного рынка с помощью расчета чистого дисконтированного дохода (NPV) и соотношения выгод и затрат (BCR) в зависимости от ставки дисконтирования и доли предотвращенного ущерба от климатических рисков в результате внедрения углеродного рынка в РФ. В условиях отсутствия достоверных публичных данных о реальных выгодах, бюджетах и издержках на создание аналогичных рынков оценка рентабельности внедрения углеродного рынка в РФ осуществляется с применением метода конкретных случаев (case study).

Целью диссертационного исследования является разработка модели углеродного рынка Российской Федерации на основе адаптации опыта Китайской Народной Республики и обоснование потенциала ее реализации.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие **задачи:**

1. системный анализ теоретических и правовых основ формирования углеродных рынков, синхронизированных с этапами трансформации мировой экономики;
2. раскрытие структуры современных углеродных рынков и тенденций их развития;
3. установление особенностей климатической политики КНР и оценка результатов функционирования ее углеродного рынка;
4. выявление особенностей российской климатической политики и участия России на углеродных рынках;
5. разработка целостной модели углеродного рынка для России, включающей сроки введения, охват выбросов парниковых газов, регулируемые сектора

экономики и другие ключевые параметры, на основе адаптации китайского опыта к российским условиям, с последующей верификацией модели через экспертную оценку;

6. разработка подходов к оценке потенциала скорректированной модели углеродного рынка РФ с точки зрения достижения углеродной нейтральности экономики и рентабельности ее внедрения.

Область диссертационного исследования соответствует таким направлениям паспорта специальности ВАК 5.2.5. Мировая экономика, как № 17 «Экологические и социальные аспекты глобального развития. Концепции «устойчивого» и «инклюзивного» развития», № 20 «Экономика зарубежных стран и регионов (экономическое страноведение и регионоведение). Сравнительные исследования национальных экономик в системе мирохозяйственных связей», №26 «Участие Российской Федерации в системе международных экономических связей. Внешнеэкономическая деятельность российских экономических субъектов. Внешнеэкономическая политика Российской Федерации», а также пунктам № 11 «Глобальные вызовы в сфере экологии и их влияние на социумы и международные отношения» и № 4 «Международные экономические исследования» приоритетных научных исследований МГИМО МИД России.

Объектом исследования выступают процессы формирования углеродных рынков. **Предметом** исследования являются процессы формирования углеродного рынка в Российской Федерации с использованием опыта Китайской Народной Республики.

Хронологические рамки диссертационного исследования охватывают период с 1985 до настоящего времени, также работа включает прогнозы до 2060 г. Начало периода обусловлено принятием Венской конвенции ООН об охране озонового слоя в 1985 г. Прогноз до 2060 г. соответствует заявленной цели КНР и РФ по достижению углеродной нейтральности экономики. Такой временной диапазон позволяет проследить эволюцию углеродных рынков от их зарождения до современных моделей и выполнить прогнозную оценку потенциала формирования национального углеродного рынка в Российской Федерации.

Теоретическая значимость исследования. Научное приращение с точки зрения паспорта научной специальности 5.2.5. «Мировая экономика» обеспечивается за счет:

- систематизации и обобщения теоретических основ углеродных рынков: исследование проводит системный анализ существующих теоретических концепций, экономических и рыночных инструментов углеродного регулирования (налоги, субсидии, системы торговли квотами, механизмы углеродного кредитования) и международно-правовых рамок, синхронизированных с этапами трансформации мировой экономики, формируя целостную теоретическую базу для понимания эволюции и функционирования углеродных рынков в глобальном контексте;
- разработки концептуальной модели углеродного рынка на основе адаптации опыта КНР: в работе предложена и верифицирована модель формирования национального углеродного рынка в Российской Федерации, основанная на критическом анализе и адаптации структуры, механизмов и опыта функционирования китайского углеродного рынка к специфическим российским экономическим, институциональным и геополитическим условиям;
- оценки потенциала российского углеродного рынка: исследование вносит вклад в теорию путем предложения подходов к оценке потенциала предложенной модели углеродного рынка в России, разработанной на основании опыта КНР. В исследовании теоретически обосновывается связь между уровнем развития системы (пессимистичный, средний, оптимистичный сценарии) и вероятностью достижения стратегической цели — углеродной нейтральности к 2060 г. Кроме того, анализ чувствительности показателей рентабельности предложенной модели выявляет ключевые условия экономической целесообразности проекта, что формирует научную основу для прогнозирования эффективности и принятия решений при формировании национальной климатической политики РФ.

Практическая значимость исследования. Рекомендации и результаты, полученные в диссертационной работе, могут применяться в практической

деятельности российских органов власти, а именно Министерства экономического развития РФ, Министерства энергетики РФ и Министерства экологии и природных ресурсов РФ в области формирования национальной стратегии декарбонизации. Отдельные положения диссертации уже нашли применение в деятельности компании ООО «АИМ Карбон», в образовательном процессе, при подготовке учебных пособий в области декарбонизации и устойчивого развития, а также в рамках проведения грантовых научных исследований.

Научная новизна исследования. Научная новизна исследования заключается в системном анализе теоретических и правовых основ формирования углеродных рынков в условиях трансформации мировой экономики, а также в системной структуризации углеродных рынков по трем ключевым параметрам (спрос, предложение, географический охват). На основании разработанной в исследовании структуры было проведено исследование, которое позволило выявить и сравнить особенности и результаты реализации китайской модели углеродного рынка с особенностями российской климатической политики и участия РФ на углеродных рынках. Автор предприняла попытку разработки рекомендуемой модели углеродного рынка РФ на основании адаптации китайской модели к российским условиям с учетом схожих структурных вызовов, которая была скорректирована на основании проведения экспертного опроса профильных российских специалистов. В исследовании предложены подходы к оценке потенциала скорректированной модели углеродного рынка РФ с точки зрения достижения углеродной нейтральности экономики и рентабельности ее внедрения. Сценарный анализ применения скорректированной модели позволил автору установить четкую связь между уровнем развития углеродного регулирования и достижением целей углеродной нейтральности в условиях российской экономики. Оценка рентабельности внедрения предложенной модели углеродного рынка в РФ продемонстрировала высокую чувствительность ключевых показателей рентабельности (чистого дисконтированного дохода и соотношения выгод и затрат) к ставке дисконтирования и доле предотвращенного ущерба в результате

внедрения углеродного рынка, позволяя выявить ключевые условия экономической целесообразности данного процесса.

Положения, выносимые на защиту, которые отражают научную новизну исследования и свидетельствующие о личном вкладе автора:

1. Углеродные рынки формируются как результат синтеза экономических теорий интернализации внешних эффектов и эволюции международно-правовой базы, что обеспечивает теоретическую и институциональную целостность углеродных рынков. Научный вклад заключается в обосновании того, что современные инструменты углеродного регулирования — углеродное налогообложение и системы торговли квотами — могут рассматриваться как практические механизмы экономических теорий Пигу, Коуза–Стиглера и Дж. Дэйлса. Регулируемые организации систем торговли квотами или углеродного налогообложения имеют возможность приобретать углеродные единицы, выпущенные в рамках механизмов углеродного кредитования, и тем самым создают основу формирования углеродных рынков в мире. Экономическая сущность данного процесса заключается в обеспечении экономической эффективности в результате сокращения выбросов парниковых газов там и теми способами, где это дешевле всего.

С развитием глобального диалога по охране окружающей среды международное право прошло этапы эволюции, синхронизированных с этапами трансформации мировой экономики: от Венской конвенции об охране озонового слоя (1985 г.) и Монреальского протокола (1987 г.), принятых в период активной глобализации, заложивших прецеденты международного сотрудничества в регулировании глобальных экологических проблем, — к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (1992 г.) и Киотскому протоколу (1997 г.), впервые предложившим использование рыночных инструментов (механизмов гибкости) для снижения выбросов парниковых газов в период транснационализации мировой экономики. Современный этап экономической фрагментации и многополярности мировой экономики, определяемый Парижским соглашением

(2015 г.), сохраняет важную роль углеродных рынков, но повышает требования к прозрачности, дополнительности и предотвращению двойного учета углеродных единиц через формирующиеся механизмы, применение которых установлено статьями 6.2 и 6.4 Парижского соглашения.

2. *Впервые предложено применение трехмерной структуры современных углеродных рынков, а также раскрыты ключевые тенденции их развития.* Разработанная трехмерная структура современных углеродных рынков предполагает разделение в соответствии со спросом (регулируемые и добровольные), предложением (углеродные квоты/единицы выполнения квоты и углеродные кредиты) и географическим охватом (международный, национальный, региональный), что позволяет комплексно анализировать их функционирование, выявлять точки соприкосновения между различными сегментами и обосновывать тенденции развития. На основе использования этой структуры выявлены ключевые тенденции развития: сближение регулируемых и добровольных сегментов, а также международного и внутреннего (национального и регионального) углеродных рынков, повышение спроса на проекты высокого качества их реализации, повышение прозрачности сделок и стандартизация требований к климатическим проектам, а также планы по регионализации рынков в рамках интеграционных и неформальных объединений. Эти тенденции, по мнению автора, свидетельствуют о постепенном преодолении фрагментации и разрешению проблемы структурного дисбаланса между спросом и предложением углеродных кредитов хотя, их устойчивость остается зависимой от иных факторов глобального и национального характера.

3. *Китайская Народная Республика, являясь крупнейшим в мире эмитентом парниковых газов (около 30% от глобального объема), одновременно создала самый масштабный внутренний углеродный рынок (охватывает 15% мировых выбросов), элементы которого имеют доказанные положительные результаты, сохраняет позицию крупнейшего эмитента (1,5 млрд т CO_2-экв.) и поставщика углеродных кредитов (закрывает 10% всего мирового спроса на*

углеродные кредиты), а также имеет обширные программы «зеленого» субсидирования, несмотря на снижение амбициозности климатических целей страны в рамках пятилетних планов развития и наличие существенных ограничений развития рынка. КНР реализует поэтапную стратегию формирования углеродного рынка: восемь пилотных региональных систем торговли квотами (с 2013 г.), показавших положительные результаты в снижении абсолютных и удельных выбросов парниковых газов, заложили основу для запуска национальной системы в 2021 г., охватывающей до недавнего времени только энергетику — ключевой сектор по выбросам парниковых газов. Национальная система уже способствовала снижению углеродоемкости энергетики, увеличению оборота рынка и укреплению институциональной базы, включая принятие специализированного законодательства в 2024 г. Региональные системы, которые по мере расширения национальной системы теряют популярность способствовали сокращению абсолютных и удельных выбросов в расчете на единицу ВВП. Параллельно возобновленная национальная программа добровольного снижения выбросов (англ. China's Certified Emission Reduction program, CCER) и региональные механизмы углеродного кредитования в совокупности с другими инструментами климатической политики КНР стимулируют инвестиции в возобновляемые источники энергии (ВИЭ), лесовосстановление и развитие "зеленых" технологий и инноваций.

Вместе с тем система сталкивается с ограничениями —недостаточной прозрачностью данных, низкой ликвидностью рынка и низкими ценами квот в связи с преобладанием бесплатного распределения квот и риском утечки парниковых газов (англ. «carbon leakage») в нерегулируемые регионы. Перспективы эффективности углеродного рынка КНР зависят от перехода к контролю абсолютных выбросов парниковых газов вместо удельных, расширения охвата отраслей, повышения цен на 1 т CO_2-экв. и цифровизации процессов мониторинга, отчетности и верификации (англ. Monitoring, Reporting and Verification, MRV), что необходимо для достижения цели углеродной нейтральности к 2060 г.

4. *Климатическая политика Российской Федерации находится на начальной стадии институционализации: несмотря на объявление стратегических целей по достижению углеродной нейтральности к 2060 г. и иных взятых международных климатических обязательствах, фактическое применение инструментов углеродного регулирования крайне ограничено, включая формирование углеродного рынка.* Участие РФ на углеродных рынках сводится к пилотной СТК и добровольному рынку в Сахалинской области, а также формированию добровольной национальной системы офсетов. Вместе с тем Россия остается практически исключенной из формирующихся международных регулируемых механизмов и международного добровольного рынка. Это лишает российскую экономику внешних финансовых стимулов для декарбонизации и снижает международную конкурентоспособность страны. В этих условиях для формирования жизнеспособной углеродной модели необходим переход от формального регулирования к созданию реальных экономических стимулов.

5. *С учетом схожих структурных вызовов РФ и КНР — значительных объемов выбросов ПГ, высокой зависимостью от топливно-энергетического комплекса, необходимостью совмещения экономического роста с декарбонизацией и ограниченным участием в формирующихся международных механизмах углеродного регулирования — разработана рекомендуемая к применению модель формирования углеродного рынка в России, адаптированная к российским условиям на основе использования успешных элементов китайского опыта.* Модель предусматривает поэтапное внедрение региональных систем торговли квотами с 2027 г. в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) и Кемеровской области, с 2029 г. в Республике Башкортостан, Коми и Липецкой области с прямыми выбросами свыше 19 тыс. т CO_2-экв. Регулированию подлежат сектор энергетики и промышленности (черная металлургия, химия и нефтехимия), но только в регионах, где вклад сектора в выбросы парниковых газов признается значительным на основании проведенного анализа статистических данных. Далее предполагается создание национальной

системы с охватом энергетики с 2032 г. и промышленности с 2034 г. В рамках национальной системы торговли квотами разрешена компенсация 2,5% подтвержденных выбросов с помощью национальных углеродных кредитов от проектов ВИЭ мощностью до 15 мегаватт и природно-климатических проектов и 2,5% углеродными единицами от других категорий проектов. В рамках региональных систем торговли квотами разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов углеродными кредитами, 50% из которых должны быть получены в результате реализации климатических проектов в регулируемом в рамках СТК регионе.

Рекомендуемая модель углеродного рынка РФ была верифицирована путем экспертного анкетирования 27 специалистов в области климата и экологии, что позволило скорректировать ее параметры с учетом реальных условий и повышения практической реализуемости. По результатам опроса были внесены существенные изменения: год введения первых региональных систем торговли был сдвинут с 2027 г. на 2028 г. с учетом централизации национального регулирования и рассмотрения региональных СТК как части национальной системы изначально, а уровень допустимой компенсации с использованием механизма углеродного кредитования был увеличен с 5% до 20% выбросов.

6. *Выработаны подходы к оценке потенциала скорректированной модели углеродного рынка. Во-первых, предложен подход к оценке потенциала с точки зрения достижения углеродной нейтральности экономики РФ к 2060 г., который заключается в проведении сценарного анализа. Во-вторых, предпринята попытка к оценке рентабельности внедрения скорректированной модели через проведение анализа чувствительности показателей рентабельности (чистого дисконтированного дохода (англ. Net Present Value, NPV) и соотношения выгод и затрат (англ. Benefit-Cost Ratio, BCR)) к ключевым параметрам модели внедрения углеродного рынка в РФ с использованием метода кейсов (кейс-стади) из-за отсутствия достоверных и точных необходимых статистических данных, позволяя выявить ключевые условия экономической целесообразности данного процесса*. Сценарный анализ показал,

что при успешной реализации модели углеродного рынка выбросы парниковых газов в РФ к 2060 г. могут сократиться до 1,6 млрд т CO_2-экв., что делает достижение углеродной нейтральности реалистичным при условии увеличения поглощающей способности экосистем на 30%. В среднем сценарии (неполном регулировании) выбросы достигнут 2,3 млрд т, а в пессимистичном (без регулирования) — почти 3 млрд т, что делает нейтральность маловероятной. Оценка рентабельности внедрения углеродного рынка в РФ, проведенная с использованием анализа чувствительности, продемонстрировала, что оптимальным рассматриваемым сценарием (NPV = 9 млрд долл., BCR= 1,08) с учетом приблизительных количественных значений выгод и затрат, представленных на основании кейс-стади, является ставка дисконтирования = 10% и доля предотвращенного ущерба от климатических рисков в результате внедрения углеродного рынка в РФ = 25%. При этом, было выявлено, что при минимальной рассматриваемой ставке дисконтирования = 5%, предотвращенный ущерб должен быть как минимум 16%, чтобы внедрение углеродного рынка было целесообразным (NPV>0; BCR>1). Напротив, при максимальной рассматриваемой доле предотвращенного ущерба 40%, внедрение углеродного рынка станет нерентабельным (NPV<0; BCR<1) при ставке дисконтирования 17,45%.

Апробация результатов исследования

Результаты исследования изложены в ряде академических работ, в том числе:

1. Грязнова В. А. Торговля квотами на эмиссии: возможности и ограничения в России / В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2022. – № 6. – С. 52-65.
2. Пискулова Н. А., Грязнова В. А. Роль цифровизации в развитии углеродного рынка в мире / Н. А. Пискулова, В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 5. – С. 16–37.
3. Грязнова В.А. Снижение углеродной интенсивности экономики КНР: роль климатической политики и углеродных рынков / Грязнова В.А. // Вестник

Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2025. – Т. 33. – №3. – С. 463-480.

К публикациям автора, связанным с темой исследования, можно отнести:

1. Грязнова В.А., Пискулова Н.А. Глобализация углеродного рынка: возможности и ограничения / В.А. Грязнова, Н.А. Пискулова // Новые тренды в экономической глобализации / Под ред. А.С.Булатова, Н.В.Галищевой, М.А.Максаковой. – М.: Общество с ограниченной ответственностью Издательство "Аспект Пресс", 2023. – С. 464-477.
2. Глобальная и национальная экономика. Теория и практика международного бизнеса: учебник / коллектив авторов; под ред. А.С. Булатова. – Москва: КНОРУС, 2025. – 832 с. (В.А. Грязнова соавтор главы «Транспортная логистика в международном бизнесе»);
3. Транспортная логистика в международных экономических отношениях: учебник для высшей школы / под ред. Е.В. Пака. – Москва: Издательский дом МГИМО, 2026. – 280 с. (В.А. Грязнова автор параграфа «Декарбонизация международной транспортной логистики и устойчивый транспорт»).

По тематике диссертационного исследования автором были представлены доклады на следующих научных мероприятиях:

- III конференция «Изменение климата в условиях Индустрии 4.0» 25 ноября 2022 г. МГИМО МИД России. Доклад на тему «Роль добровольных углеродных рынков в борьбе с изменением климата»;
- Международная научная конференция «XXVIII Шишкинские чтения. Этика меняющегося мира» 24 декабря 2022 г. МГИМО МИД России. Доклад на тему: «Этические аспекты рыночного регулирования выбросов парниковых газов»;
- Научная конференция МГИМО МИД России «Новые тренды в экономической глобализации» 15 февраля 2023 г. Тезисы доклада загружены в SSRN (ID: 4372082);

- Международная научно-практическая конференция на базе МГИМО МИД России «Проблемы и возможности развития экономических связей с дружественными странами», 13 марта 2024 г. Секция «Молодые экономисты о возможностях развития экономических связей России с дружественными странами». Выступление на тему: «Возможности формирования единого рынка торговли углеродными единицами России совместно с дружественными странами»;
- Международный форум «Экология» 4-5 июня 2024 г. Выступление с докладом на рабочей сессии «Сохранение и восстановление лесов: как инновации изменят отрасли». г. Москва. Выступление на тему: «Потенциал лесоклиматических проектов в России»;
- Заседание Климатического клуба 6 февраля 2025 г. г. Москва. Выступление на тему: «Особенности компенсации выбросов ПГ в программе CORSIA с помощью углеродных кредитов»;
- Экспертное обсуждение на базе Центра стратегических разработок 10 сентября 2025 г. на тему: «Условия для участия российских климатических проектов в CORSIA». Выступление на тему: «Важность российских природно-климатических проектов для декарбонизации международных воздушных перевозок российских авиакомпаний в рамках CORSIA».

По тематике диссертационного исследования автор участвовал в следующих грантовых исследованиях:

- Участие в исследовании при поддержке гранта Минобрнауки РФ (Соглашение № 075-15-2024-554 от 24.04.2024) на базе Института географии РАН с июня 2024 г. по н.в.
- Участие в проекте «Создание цифровой платформы поддержки природно-климатических проектов» НИУ ВШЭ с февраля 2025 г. по июнь 2025 г.

Структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены объект и предмет исследования, поставлена цель и сформулированы задачи, раскрыты теоретическая и методологическая основа, информационная база, научная новизна и практическая значимость исследования.

Первая глава "Основы формирования и структура современных углеродных рынков" посвящена систематизации теоретических концепций, международно-правовой базы и структуры углеродных рынков. В ней рассматриваются экономические теории, лежащие в основе углеродного регулирования, эволюция международно-правовой базы и современная структура углеродных рынков.

Вторая глава "Особенности и результаты функционирования углеродного рынка Китайской Народной Республики" анализирует климатическую политику Китая и участие на углеродных рынках, выявляет ключевые достижения и проблемы китайской модели углеродного рынка.

Третья глава "Перспективы разработки модели углеродного рынка Российской Федерации с учетом опыта Китайской Народной Республики" посвящена анализу существующей климатической политики РФ и участию РФ на углеродных рынках, адаптации китайского опыта к российским условиям, разработке рекомендуемой модели углеродного рынка РФ, ее верификации через экспертное анкетирование и оценка потенциала скорректированной модели.

В заключении сформулированы основные выводы исследования, определены перспективы дальнейших исследований в данной области.

Список использованных источников включает 157 наименований, а приложения содержат данные экспертного опроса, таблицы и рисунки.

Глава 1. Основы формирования и структура современных углеродных рынков

1.1. Теоретические основы формирования углеродных рынков

Проблемы, связанные с взаимодействием экономики и экологии, выходят на первый план среди всех глобальных проблем человечества. Во второй половине прошлого века стали ярко проявляться доказательства обострения экологических проблем, например, сильнейшие смоги Великобритании в 1950-1960-е гг., загрязнение Великих озер и другие последствия антропогенного воздействия.

Одним из ключевых видов антропогенного воздействия являются выбросы парниковых газов (ПГ), а именно диоксида углерода (CO_2), метана (CH_4), закиси азота (N_2O), гидрофторуглеродов (ГФУ), перфторуглеродов (ПФУ) и гексафторида серы (SF_6). При этом ПГ образуются в атмосфере Земли естественным путем, например, основным естественным парниковым газом является водяной пар, который составляет от 36 до 72% в общей массе ПГ в атмосферном воздухе.[33]

Более того, парниковые газы необходимы для поддержания жизни на Земле. Во-первых, так называемый «парниковый эффект» имеет не только негативную трактовку: в отсутствие парниковых газов приповерхностная температура воздуха была бы на 33°C меньше, что сделало бы климат Земли непригодным для существования человеческой цивилизации. Парниковый эффект или нагревание атмосферы создается в результате задержки парниковыми газами части длинноволнового излучения от поверхности Земли и рассеивания его в разные стороны.[34] Во-вторых, парниковые газы используются в различных химических процессах, которые необходимы для обеспечения баланса биосферы Земли: CO_2 поглощается растениями в процессе фотосинтеза, обеспечивая образование кислорода (O_2) и органических веществ, которые важны для всей пищевой цепочки.

Вместе с тем рост концентрации парниковых газов в атмосфере в результате

---

[33] Иванкин А.Н. Состояние парниковых газов и их ассимиляция в природе. Обзор / А.Н. Иванкин // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2022. – №6. – С. 132-140.

[34] Малинин В.Н. Влагосодержание атмосферы и парниковый эффект / В.Н. Малинин // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). – 2014. – №3 (32). – С. 139-145.

хозяйственной деятельности человека способствует увеличению естественных выбросов парниковых газов, в первую очередь водяного пара. Увеличение концентрации ПГ усиливает так называемый «неконтролируемый парниковый эффект» (ООН)[35], вызывая глобальное потепление. Кроме того, некоторые парниковые газы во взаимодействии с рядом загрязняющих веществ способствуют разрушению озонового слоя, которое приводит к усилению проникновения ультрафиолетового излучения в атмосферный слой Земли. В результате изменяется циркуляция атмосферы и температуры, что в совокупности с «неконтролируемым парниковым эффектом» приводит к изменению климата.[36]

Научный консенсус об антропогенных причинах глобального потепления, продвигаемых в первую очередь развитыми странами, сталкивающихся с научно доказанными антропогенными причинами изменения климата и рядом геополитических и экономических барьеров (снижение зависимости от импорта ископаемого топлива), подвергается критике лоббистов топливной отрасли и крупных компаний, а также повсеместному общественному климатическому скептицизму. При этом большинство существующих исследований, посвященных причинам изменения климата, к примеру, Дж. Кук[37], Дж.Л. Пауэл[38], М. Линас [39], К.Ф. Маерс[40], говорят о том, что 97-100% научных работ подтверждают факт изменения климата, вызванного антропогенными выбросами парниковых газов.

Рост антропогенных выбросов ПГ уже привел к ряду социально-

---

[35] ООН // Изменение климата. URL: https://www.un.org/ru/youthink/climate.shtml (дата обращения:18.05.2025)

[36] Лукашенко И. В. Развитие финансового механизма биржевой торговли углеродными активами : специальность 08.00.10 "Финансы, денежное обращение и кредит" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / И.В. Лукашенко; [Место защиты: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации]. – Москва, 2015. – 188 с.

[37] Cook J. et al. Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming / J. Cook et al. // Environmental Research Letters. – 2016. – Vol. 11, no. 4.

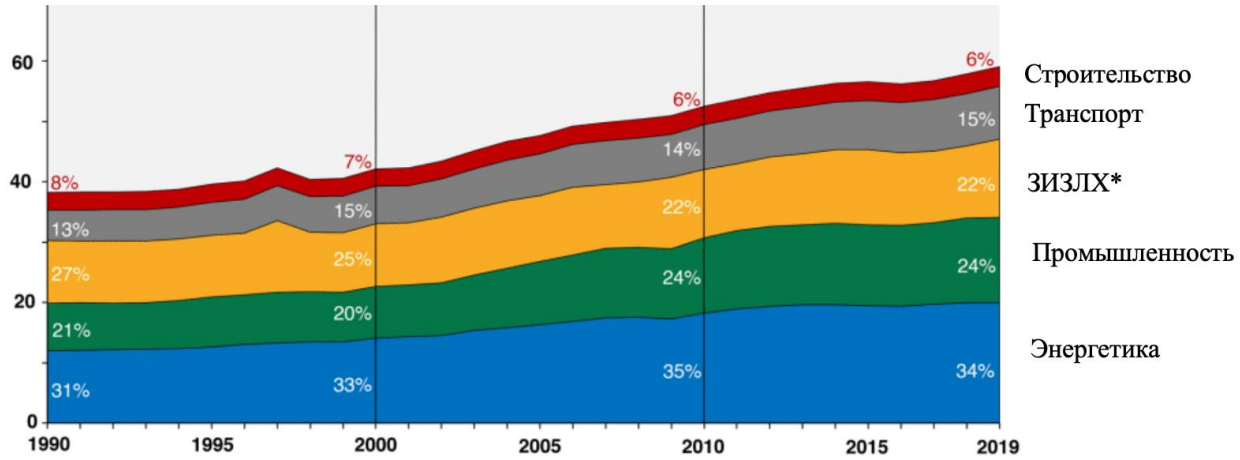
[38] Powell J. L. Scientists Reach 100% Consensus on Anthropogenic Global Warming / J. L. Powell // Bulletin of Science, Technology & Society. – 2019. – Vol. 37, no. 4. – P. 183–184.

[39] Lynas M. et al. Greater than 99% consensus on human caused climate change in the peer-reviewed scientific literature / M. Lynas et al. // Environmental Research Letters. – 2021. – Vol. 16, no. 11.

[40] Myers K.F. Consensus revisited: quantifying scientific agreement on climate change and climate expertise among Earth scientists 10 years later / K.F. Myers // Environmental Research Letters. – 2021. – Vol. 16, no. 10. – P. 1-10.

экономических последствий во второй половине прошлого века и осознанию того факта, что темпы антропогенного воздействия превышают скорость самовосстановления планеты. В 1988 г. Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций (ООН) признала, что изменение климата является глобальной проблемой человечества и одобрила создание МГЭИК, ВМО и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП).[41] МГЭИК стала ключевой организацией, предоставляющей всеобъемлющие оценки состояния научного, технического и социально-экономического знания об изменении климата, его причинах, потенциальных последствиях и стратегиях реагирования.

Последний шестой оценочный доклад МГЭИК 2022 г. подтверждает, что антропогенные выбросы парниковых газов неуклонно растут (рис.1.1.1), а связанное с ними изменение климата вызывает опасные и широкомасштабные перемены в природе и влияет на жизнь миллиардов людей в мире, несмотря на принимаемые меры по снижению рисков.



*ЗИЗЛХ – сектор землепользования, изменения в землепользовании и лесное хозяйство

Рис.1.1.1. Антропогенные выбросы парниковых газов по секторам, %

Источник: IPCC. Climate Change 2022, Mitigation of Climate Change// Intergovernmental Panel on Climate Change – URL:

[41] ООН. Резолюция ГА ООН от 6 декабря 1988 г. «Охрана глобального климата в интересах нынешнего и будущих поколений человечества» // Организация Объединенных Наций. – URL: https://documents.un.org/doc/resolution/gen/nr0/534/94/img/nr053494.pdf (дата обращения: 06.01.2025)

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf (дата обращения: 25.10.2023)

По данным МГЭИК (Рис.1.1.1), в 2019 г. источниками выбросов ПГ является энергетика, работающая на ископаемом топливе (34%), промышленность (24%), сектор лесного и сельского хозяйства (22%), транспорт (15%) и строительство (6%).[42]

Как показывают последние исследования экспертов, изменение климата влияет на мир гораздо быстрее, чем ученые предполагали ранее, усиливая климатические риски с каждым годом. Климатические риски подразделяют на физические риски и переходные риски. Физические риски могут быть систематическими от постоянного нанесения ущерба окружающей среде и экстренными, когда повышается риск частоты природных катастроф. Как отмечает нобелевский лауреат У. Нордхаус (2013), хотя последствия изменения климата для всей планеты в целом многочисленны и непредсказуемы, наибольший урон, по мнению ученых, способны нанести повышение уровня моря, усиление ураганов и стихийных бедствий, окисление океана, а также утрата биологического разнообразия [43]

По данным ВМО, последние восемь лет стали самыми жаркими с момента начала метеонаблюдений. Такое изменение климата привело к увеличению частоты, интенсивности и географии природных катастроф и стихийных бедствий. Согласно Атласу смертности и экономических потерь[44] в результате экстремальных метеорологических, климатических и гидрологических явлений

---

[42] IPCC. Climate Change 2022, Mitigation of Climate Change// Intergovernmental Panel on Climate Change – URL: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf (дата обращения: 25.10.2023)

[43] Nordhaus W. D. The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World / W.D. Nordhaus – Yale University Press, 2013. – 392 p.

[44] WMO. Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2019), 2021 // World Meteorological Organization. – 90 p. – URL: https://library.wmo.int/viewer/57564/?offset=#page=1&viewer=picture&o=bookmarks&n=0&q= (дата обращения: 15.03.2025)

(1970–2019 гг.) в мире произошло более 11 тыс. бедствий, в результате которых погибли более 2 млн человек и был нанесен ущерб в размере 3,64 трлн долл., что эквивалентно 0,03% мирового ВВП.

Переходные риски появляются в результате перехода к низкоуглеродной экономике, вызванные климатической политикой государств, внедрением новых технологий и изменением структуры спроса со стороны инвесторов и потребителей. Связанные с ними потери возникают не вследствие изменения климата, а в результате действий государственного и частного секторов, направленных на сдерживание этих изменений (введение трансграничного углеродного регулирования (ТУР), внедрение новых технологий, изменение структуры энергопотребления и так далее). Согласно недавнему исследованию, объем обесцененных активов в секторе добычи нефти и газа, выраженный как приведенная стоимость будущих упущенных доходов, превышает 1 трлн долл. при вероятных изменениях в ожиданиях относительно последствий климатической политики.[45]

Особую значимость сейчас приобретает внедрение ТУР, особенно в ЕС. Одной из причин введения ТУР стало желание ЕС получать гарантии того, что произведенная в Европе продукция отраслей, подпадающих под действие СТК ЕС, будет конкурентоспособна в отношении продукции, произведенной в странах, где отсутствует какое-либо углеродное регулирование. Другой причиной является недопущения «утечек углерода», под которыми понимается перенос производств ЕС в страны с менее строгой климатической политикой или ее отсутствием.

В рамках ТУР импортеры продукции из отраслей, подпадающих под регулирование (цемент, алюминий, электроэнергетика, удобрения, водород и черная металлургия, а в будущем возможно включение нефтепереработки и химической промышленности), должны предоставлять отчетность по выбросам парниковых газов охвата 1 (прямые выбросы), охвата 2 (выбросы от потребления

[45] Semieniuk G., Holden P.B., Mercure JF. et al. Stranded fossil-fuel assets translate to major losses for investors in advanced economies / G. Semieniuk, P.B. Holden, JF. Mercure et al // Nature Climate Change. – 2022. – Vol.12. – P. 532–538.

электричества), охвата 3 (косвенные выбросы при использовании сырья для производства сложных продуктов). Методы расчета выбросов устанавливается органами ТУР ЕС. К регулируемым выбросам относятся диоксид углерода (CO_2), оксид азота (N_2O) и перфторуглероды (ПФУ).

Импортеры должны купить сертификаты, количество которых в конце каждого квартала должно соответствовать минимум 80% выбросов от продукции, импортируемых с начала года. Если останутся лишние сертификаты, их можно будет продать обратно компетентному органу ТУР. Однако если импортер сможет подтвердить, что в связи с производством импортируемых товаров уже была осуществлена выплата за выбросы углерода в стране происхождения товара, соответствующая сумма может быть полностью вычтена из выставленного импортеру счета. В этой связи многие страны, экспортирующие продукцию в ЕС, начали вводить национальное углеродное регулирование отраслей, подпадающее под действие ТУР ЕС.

Странами с крупнейшей долей импорта товаров в ЕС на 2023 г. являются Китай (20%), США (13,4%), Великобритания (7,11%) и Швейцария (5,59%).[46] В Швейцарии и Великобритании введен углеродный налог и системы торговли квотами на выбросы. В США в ряде штатов действуют системы торговли квотами, например, в штатах Калифорния и Вашингтон, а также региональная система на территории северо-восточных штатов США, включая Нью-Джерси, Мэриленд, Нью-Йорк и другие. В Китае была введена национальная система торговли квотами после успешной реализации пилотных систем в провинциях КНР. То есть, трансграничное углеродное регулирование может иметь несколько различных последствий для стран-импортеров в ЕС: потенциальным снижением экспорта и ВВП из-за торговых барьеров и стимулирование промышленной декарбонизации, которые также сопряжены со значительными расходами. При этом, расходы на промышленную декарбонизацию в данных странах в теории должны окупиться в

[46] TrendEconomy: сайт. – URL: https://trendeconomy.ru/data/h2/EuropeanUnion/TOTAL (дата обращения: 22.09.2024)

результате предотвращения потенциального ущерба от переходных и физических рисков в долгосрочной перспективе. Для доказательства данной гипотезы необходимо производить расчеты применительно к каждой отдельной стране, например, как сделано для РФ в п.3.3. настоящего диссертационного исследования.

Переходные и физические климатические риски в совокупности создают экономический ущерб для домохозяйств через повреждение имущества и падение доходов, вынуждают корпоративный сектор увеличивать расходы на декарбонизацию и новые технологии, что в свою очередь сокращает возможности компаний обслуживать свои долги, повышая тем самым нагрузку на финансовый сектор. Одновременно с этим снижаются налоговые поступления от юридических и физических лиц в бюджет, нарушая стабильность бюджетной и финансовой систем. [47]

Переход к низкоуглеродной экономике позволит не только снизить физические риски в долгосрочной перспективе, но и в конечном итоге уменьшить переходные риски, избежав резких и дорогостоящих мер в будущем. Данный тезис подтверждается и в докладе, подготовленном под руководством Н. Стерна (2006), в котором отмечается, что затраты будут более высокими, если темпы инноваций в области низкоуглеродных технологий будут ниже ожидаемых или если лицам, определяющим политику, не удастся максимально использовать экономические средства, позволяющие снижать выбросы тогда, когда это дешевле всего, там, где это дешевле всего, и так, как это дешевле всего. [48]

Таким образом, отсутствие углеродного регулирования приведет к нарастанию климатического кризиса, что рано или поздно вызовет необходимость в еще более жестких и масштабных мерах, усиливая и физические, и переходные риски в долгосрочной перспективе. Более того, в отсутствие мер декарбонизации

---

[47] Климатические риски в меняющихся экономических условиях. Доклад для общественных консультаций // Центральный Банк Российской Федерации. – 2022. – URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/143643/Consultation_Paper_21122022.pdf (дата обращения: 10.05.2025)

[48] Stern N. The Economics of Climate Change. The Stern Review. Cabinet Office / N. Stern. – HM Treasury, UK, 2006. – 712 p.

даже краткосрочные и среднесрочные переходные риски могут быть значительными из-за нарастающего международного углеродного регулирования и трансграничного углеродного регулирования стран-торговых партнеров. В этой связи сейчас особенно важно ускорить регулирование антропогенных выбросов парниковых газов. [49]

В основе углеродного регулирования лежит экономическая теория регулирования внешних эффектов или «экстерналий». Возможным способом решения проблемы экстернальных эффектов является их интернализация – перевод внешних издержек (выгод) во внутренние издержки (выгоды) тех предприятий, кто порождает эффекты, воздействующие на третьих лиц. По способам интернализации внешних эффектов выделяют: эффекты, которые интернализуются только под воздействием государства, и эффекты, которые интернализуются путем переговоров между производителем и получателем внешнего эффекта, то есть рыночным способом.[50] В основе этих способов лежат два основных теоретико-методологических подхода к углеродному регулированию: налог Пигу и теорема Коуза, которая была впоследствии доработала Дж. Стиглером и Дж.Дэйлсом.

Основополагающая идея государственного углеродного регулирования представлена в трактате А.С. Пигу «Экономическая теория благосостояния» 1920 г.[51] С точки зрения А.С. Пигу антропогенные выбросы парниковых газов рассматриваются как отрицательный внешний эффект для третьей стороны, непосредственно не участвующую в сделке, и является одним из видов фиаско рынка, которые можно регулировать с применением налога и корректирующей субсидии.

---

[49] Климатические риски в меняющихся экономических условиях. Доклад для общественных консультаций // Центральный Банк Российской Федерации. – 2022. – URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/143643/Consultation_Paper_21122022.pdf (дата обращения: 10.05.2025)

[50] Тимофеева Г. В., Хечиев Е. В. Оптимизация внешних эффектов в процессе инфраструктурной сетизации бизнеса // Вестник ВолГУ. Экономика. 2007. №11. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-vneshnih-effektov-v-protsesse-infrastrukturnoy-setizatsii-biznesa (дата обращения: 17.08.2025).

[51] Pigou A.C. The Economics of Welfare / A.C. Pigou. – 4th ed. London: Macmillan, 1920. – 953 p.

Налог Пигу – налог на выпуск товаров или услуг, равный предельным внешним издержкам (англ. Marginal External Costs, MEC), который поднимает предельные издержки частных производителей (англ. Marginal Private Costs, MPC) до уровня предельно допустимых общественных издержек (англ. Marginal Social Costs, MSC). Посредством введения налога предельные внешние издержки переводятся во внутренние издержки фирмы, то есть интернализируются. Таким образом, объем выпуска снижается, цена на рынке увеличивается, но при этом производитель получит цену за вычетом уплаченного налога государству за каждую единицу продукции. В результате появляются стимулы внедрять новые технологии для производителей и появляется новая доходная статья бюджета государства.

Корректирующая субсидия — это субсидия производителям или потребителям экономических благ с положительными внешними эффектами, то есть антропогенным снижением выбросов парниковых газов. Субсидии могут вводиться для потребителя, стимулируя спрос на низкоуглеродную продукцию или услугу, и для производителя, стимулируя предложение. Субсидирование спроса позволяет приблизить предельные частные выгоды производителя (англ. Marginal Private Benefits, MPB) к предельным общественным выгодам (англ. Marginal Social Benefits, MSB) через субсидирование предельного положительного внешнего эффекта для потребителей (англ. Marginal External Benefit, MEB). Таким образом, цена для потребителя снижается, а цена для производителя остается на том же уровне. Для стимулирования спроса вводятся различные трансферты, гранты, стипендии, которые замещают плату за низкоуглеродную продукцию или услугу, за который потребители не обязаны платить. При субсидировании производителей цена на продукцию для него снижается, так как замещается часть внутренних издержек фирмы (англ. Marginal Private Costs, MPC).

Рыночное регулирование внешних эффектов предполагает практически отсутствие вмешательства государства. В основе рыночного регулирования выбросов парниковых газов лежит теорема Коуза-Стиглера. Р. Коуз опроверг мысль, что экстерналии обязательно ведут к «фиаско рынка» в его статье

«Проблема социальных издержек» 1960 г. По его мнению, для нейтрализации проблемы экстерналий необходимо четкое распределение прав собственности на ресурсы и минимизация транзакционных издержек. [52]

В 1966 г. Дж. Стиглер доработал теорему Коуза, сформулировав следующее положение: «Если права собственности четко определены и трансакционные издержки равны нулю, то размещение ресурсов будет оставаться неизменным и эффективным независимо от изменений в распределении прав собственности». Теорема Коуза на практике говорит о том, что две стороны могут договориться об интернализации экстерналий без участия государства и с минимальными транзакционными издержками. Компания, производящая высокоуглеродную продукцию и услуги, максимизирует прибыль, но при определенных условиях и компенсациях она согласится снизить объем выпуска высокоуглеродной продукции, если ей возместят потери в связи с переходом на низкоуглеродную продукцию или услуги. [53]

В 1968 г. канадский экономист Дж. Дэйлс в его книге «Загрязнение, собственность и цены» (англ. «Pollution, Property and Prices») [54] продолжил идеи теоремы Коуза, где предлагал создать рынок прав на загрязнение, чтобы ограничить загрязнение водоемов промышленностью, заложив идею по созданию систем торговли квотами на выбросы ПГ (СТК). Революционно новым в этой идее было то, что правительство могло установить конкретный объем суммарного загрязнения в качестве экологической цели, после чего в силу вступают рыночные механизмы. После установления ограничения на выброс определенных веществ (к примеру, диоксида углерода, оксида серы, оксида азота) на определенной территории и за конкретный период времени, начинается распределение соответствующего количества квот. Верхняя граница в течение времени может

[52] Coase R.H. The Problem of Social Cost. In: Classic Papers in Natural Resource Economics / R.H. Coase // Palgrave Macmillan, London. – 1960. – P. 87–137.
[53] Stigler G. Theory of Price / G. Stigler. – 3rd Edition, Macmillan Library Reference, New York, 1966. – 371 p.
[54] Dales J. H. Pollution, Property and Prices / J. H. Dales // Toronto University Press, Toronto, 1968. – 109 p.

постепенно снижаться. Благодаря свободной торговле этими квотами цена на сертификаты будет определяться спросом. Эмиссии, которые превышают установленный уровень квот, облагаются штрафом. Механизм рынка прав на вредные выбросы создает условия для достижения необходимого объема токсичных выбросов при минимальных издержках. Торговля квотами на выбросы углерода является эффективным способом сокращения выбросов парниковых газов и достижения поставленных целей с наименьшими затратами для общества.[55]

Таким образом, к теоретико-методологическим подходам регулирования внешних эффектов относятся экономическая теория благосостояния Пигу, теорема Коуза-Стиглера и, основанная на теореме Коуза-Стиглера, теория прав собственности Дж. Дэйлса. Общая суть вышеуказанных теорий заключается в интернализации внешних эффектов, то есть переводе внешних издержек во внутренние издержки тех, кто порождает эффекты, воздействующие на третьих лиц. Теории регулирования внешних эффектов легли в основу разработки инструментов государственного и рыночного регулирования выбросов парниковых газов. При этом на практике применяются не только инструменты, основанные на использовании вышеуказанных теоретико-методологических подходов регулирования антропогенных выбросов парниковых газов, но и на теории маркетинга и других.

Инструменты углеродного регулирования на практике подразделяются на две группы, как и в рамках способов интернализации внешних эффектов: на государственные и рыночные инструменты (рис.1.1.2). Государственное регулирование эмиссий ПГ осуществляется через применение, во-первых, командно-административных инструментов, например, обязательных норм, требований по отчетности, разрешений, запрещающих или предписывающих стандартов. Во-вторых, регулирование может быть основано на использовании

[55] Wang X., Liu C., Wen Z., Long R., & He L. Identifying and analyzing the regional heterogeneity in green innovation effect from China’s pilot carbon emissions trading scheme through a quasi-natural experiment / X. Wang, C. Liu, Z. Wen, R. Long, & L. He // Computers and Industrial Engineering. – 2022. – Vol. 174.

информационных инструментов, к примеру, государственной экологической маркировки и сертификации. В-третьих, могут применяться процессуальные инструменты, к которым относят обязательную инвентаризацию выбросов парниковых газов. В-четвертых, в мире широко распространены экономические инструменты, а именно налоги и субсидии, в основе которых лежит подход А.С. Пигу. К рыночному регулированию относят только системы квотирования выбросов парниковых газов, в основе которых лежат теория прав собственности Дж. Дэйлса, которая продолжила идеи теоремы Коуза-Стиглера. При этом, система торговли квотами сочетает в себе элементы государственного и рыночного регулирования, хотя в терминологии Министерства экономического развития Российской Федерации система торговли квотами считается рыночным инструментом.[56]

Особую популярность приобрели инструменты ценообразования на углерод, которая предполагает введение сбора за единицу выбросов парниковых газов: углеродное налогообложение и система торговли квотами на выбросы.[57] Это связано с тем, что применение данных инструментов наиболее экономически эффективно по сравнению с другими инструментами климатической политикой. Экономическая эффективность определяется как возможность сокращения выбросов с наименьшими затратами для экономической системы, являющейся объектом регулирования. Сокращение выбросов будет происходить за счет наименее затратных способов и теми эмитентами, кому это обходится дешевле всего, то есть в тех случаях, где предельные издержки сокращения единицы выбросов меньше цены на выбросы.[58]

---

[56] Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Азиатско-Тихоокеанском регионе // Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России. – 2021. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/d8d7071b90d7af3818ec3a836355244f/ETS_ATP.pdf (дата обращения: 15.01.2025)

[57] Башмаков И. А. Налог на углерод в системе налогов на энергию и экологических налогов / И. А. Башмаков // Экологический вестник России. – 2018. - №3. С. 1–13.

[58] Степанов И. А. Экономические инструменты регулирования выбросов парниковых газов в европейских странах : специальность 08.00.14 «Мировая экономика» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / И.А. Степанов; [Место защиты: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»]. – Москва, 2021. – 146 с.



Рис. 1.1.2. Классификация инструментов углеродного регулирования

Источник: составлено автором по Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Азиатско-Тихоокеанском регионе // Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России. – 2021. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/d8d7071b90d7af3818ec3a836355244f/ETS_ATP.pdf (дата обращения: 15.01.2025)

Также выделяют косвенные инструменты углеродного ценообразования, которые в первую очередь регулируют выбросы ПГ топливного сектора с помощью снижения субсидирования ископаемых видов топлива и введения налога на добычу

полезных ископаемых (рис.1.1.3), которые не рассматриваются подробно в данном диссертационном исследовании.

В рамках углеродного налогообложения государством устанавливается ставка налога на 1 т CO_2-экв.[59] В рамках СТК государством первично распределяются квоты на выбросы, измеряемые в т CO_2-экв., бесплатно или путем продажи на аукционе. При уровне выбросов ниже установленного лимита регулируемые организации продают неиспользованные единицы выполнения квоты тем регулируемым организациям, которые превысили свой уровень квот. В рамках СТК формируется углеродный рынок торговли углеродными квотами на национальном или региональном уровне, который может расширяться посредством возможности приобретения углеродных кредитов.

Организации, которые подпадают под углеродное налогообложение и системы квотирования, зачастую могут приобретать углеродные кредиты, выпускаемые в рамках механизмов углеродного кредитования для компенсации части регулируемых выбросов ПГ. Это связано с тем, что зачастую дешевле приобрести углеродный кредит, чем вкладываться в декарбонизацию собственной деятельности, платить налог, приобретать дополнительно квоты или оплачивать штраф за превышение уровня квот. Суть механизма углеродного кредитования заключается в выпуске углеродных кредитов, где один кредит соответствует 1 т CO_2-экв., которая образуется в результате поглощения или сокращения (предотвращения) парниковых газов в результате реализации климатического проекта, например, по лесовосстановлению или повышению энергоэффективности. Механизм углеродного кредитования работает параллельно с механизмами квотирования и налогообложения и не является инструментом углеродного регулирования в чистом виде, так как не приводит к чистому сокращению выбросов парниковых газов, выполняя роль компенсационного механизма.

---

[59] условное значение диоксида углерода (CO_2), к которому приводят все остальные парниковые газы, такие как метан (CH_4), закись азота (N_2O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ) и гексафторид серы (SF_6) через их «потенциал глобального потепления».

Применение прямых инструментов ценообразования в совокупности с механизмом углеродного кредитования, формируют теоретическую основу для развития углеродных рынков (рис.1.1.3).



Рис.1.1.3. Инструменты углеродного ценообразования

Источник: составлено автором по World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2024 // World Bank Group. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087 (дата обращения: 21.05.2024)

Таким образом, углеродное регулирование, вызванное необходимостью предотвращения усиления климатических рисков в долгосрочной перспективе, через применение инструментов климатической политики, основанные на теоретико-методологических подходах регулирования внешних эффектов, в совокупности с механизмами углеродного кредитования закладывают теоретическую основу формирования углеродных рынков.

1.2. Механизмы реализации международного углеродного регулирования и формирования углеродных рынков

Углеродное регулирование через применение инструментов прямого углеродного ценообразования является драйвером спроса и как следствие

формирования углеродных рынков. Эксперты, к примеру Ситников С.Л.[60], предлагают выделять 3 этапа становления системы международного углеродного регулирования, которая динамично развивалась последние 40 лет в тесной взаимосвязи с трансформацией системы международных экономических отношений (МЭО).

На первом этапе была заложена основа углеродного регулирования, а также заключены первые соглашения, которые прямо не воздействовали на выбросы парниковых газов, но привели к созданию необходимой для дальнейших этапов научной и правовой базы. Еще в середине XX в. ученые обнаружили разрушительное воздействие некоторых веществ на озоновый слой Земли. Для решения проблемы истощения озонового слоя на первом этапе были приняты Венская конвенция ООН об охране озонового слоя в 1985 г.[61] и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой в 1987 г.[62] Указанные соглашения предусматривали установление конкретных обязательств по постепенному отказу от производства и использования целого ряда веществ, разрушающих озоновый слой, в т.ч. хлорфторуглероды (ХФУ), гидрохлорфторуглероды (ГХФУ), метилхлорид и другие.

Кроме того, был установлен запрет на импорт продукции, содержащих такие вещества из стран, которые не стали участниками соответствующих соглашений и не приняли на себя соответствующие обязательства. Монреальский протокол является одним из наиболее успешных международных актов в сфере по охране окружающей среды, поскольку в его рамках были установлены конкретные

---

[60] Ситников С. Л. Углеродное регулирование в России: истоки и особенности / С. Л. Ситников // Вестник Евразийской науки. – 2022. – Т. 14. – № 6. – С. 54-73.

[61] Венская конвенция Организации Объединенных Наций об охране озонового слоя, принята 22 марта 1985 года // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/ozone.shtml (дата обращения: 20.05.2024)

[62] Монреальский протокол к Венской конвенции Организации Объединенных Наций по веществам, разрушающим озоновый слой, принят 16 сентября 1987 года // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/montreal_prot.shtml (дата обращения:20.05.2024)

количественные обязательства сторон-участниц этого международного соглашения.

Первый этап международного углеродного регулирования совпал с пиком глобализации мировой экономики под эгидой эпохи виртуального развития и стремлением общества к либерализации международной торговли. В этот период в 1986 г. был начал Уругвайский раунд переговоров в рамках ГАТТ (Генерального соглашения п тарифам и торговле 1947 г.), нацеленный на снижение барьеров в международной торговле. Процесс глобализации отражался не только в создании правил свободной торговли, но и в попытках заложить основы для правовых рамок глобального экологического сотрудничества через Венскую конвенцию и далее Монреальскому протоколу к нему.

На втором этапе углеродное регулирование вышло на более высокий уровень, который ознаменовался принятием Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) в 1992 г.[63] и Киотским протоколом к нему 1997 г.[64], в рамках которых под регулирование подпадают некоторые вещества, которые не регулируются Монреальским протоколом. РКИК ООН стало ключевым соглашением в области борьбы с изменением климата. Целью РКИК ООН была обозначена стабилизация концентрации парниковых газов в атмосфере на уровне, не допускающем опасного воздействия на климатическую систему. Принятый позднее Киотский протокол установил для развитых стран ограничения на выбросы парниковых газов, включая CO_2, CH_4, N_2O, ГФУ, ПФУ и SF_6, с учетом уровня выбросов 1990 г.

Второй этап международного углеродного регулирования совпал с финалом Уругвайского раунда переговоров в 1994 г. и принятием нового варианта ГАТТ (ГАТТ 1994 г.), а также ГАТС (Генерального соглашения о торговле услугами) и

---

[63] Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, принята 9 мая 1992 г. // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml (дата обращения: 20.05.2024)

[64] Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, принят 11 декабря 1997 года // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml (дата обращения: 20.05.2024)

ТРИПС (Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности), что позволило в конце 1994 г. создать на их базе Всемирную торговую организацию (ВТО), через подписание Марракешского соглашения. Этот период ознаменован активной стадией экономической интеграции, преобладанием темпов роста торговли услугами над темпами роста торговли товарами, а также транснационализацией в рамках глобальных цепочек создания стоимости (ГЦСС). Суть РКИК ООН и Киотского протокола напрямую отражает процессы, происходящие в мировой экономике в 1990-е гг., так как предпринимают попытку сделать декарбонизацию экономически эффективной, используя преимущества международного разделения труда и мобильности капитала.

РКИК ООН допускала создание «углеродного рынка» в качестве финансового инструмента снижения парниковых газов, а Киотский протокол предусматривал использование трех рыночных механизмов («механизмов гибкости»): механизма чистого развития (МЧР), проектов совместного осуществления (ПСО) и международной торговли квотами на выбросы. МЧР предполагал финансирование развитыми странами и странами с переходной экономикой (страны Приложения В Киотского протокола) климатических проектов в развивающихся государствах и получение за это сертифицированных сокращений выбросов (certified emissions reductions – CERs).

В рамках ПСО развитая страна или страна с переходной экономикой с относительно высокими затратами на сокращение выбросов ПГ на внутреннем рынке могла реализовать проект (финансируя или передавая технологию) в другой развитой стране или стране с переходной экономикой с относительно низкими затратами на снижение эмиссии (страны Приложения В). В результате страна-инвестор получала единицы сокращения выбросов (emission reduction units – ERUs). Международная торговля квотами на выбросы предполагала торговлю неиспользованными разрешенными выбросами, установленными Киотским протоколом (assigned amount units - AAUs), между сторонами, взявшими на себя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов (Стороны Приложения

В). Механизм позволял сокращениям выбросов происходить там, где это было экономически наиболее выгодно.

Механизмы ПСО и МЧР являются международными механизмами углеродного кредитования, процедуры которых создали основу для развития национальных и региональных и независимых механизмов углеродного кредитования. Международная торговли квотами также заложила основу для процедур национальных и региональных систем квотирования, активное развитие которых началось с введения системы торговли квотами в ЕС в 2005 г., и на сегодняшний день насчитывает 37 национальных и региональных систем.[65]

Согласование всех вышеуказанных механизмов заняло одиннадцать лет, когда в 2008 г. начал действовать I-й период Киотского протокола, который закончился в 2012 г. Киотский протокол продемонстрировал свою неэффективность из-за подхода «сверху-вниз», который предполагал установление «сверху» количественных обязательств по сокращению выбросов. В некоторых странах выполнение данных условий не требовало особых усилий и в этой связи оказалось неэффективным. Например, Россия перевыполнила свои обязательства за первый период действия Киотского протокола по достижению уровня выбросов 1990 г. к 2012 г., т.к. эмиссия ПГ в стране сократилась без дополнительных действий. Это связано в первую очередь с изменением структуры экономики после распада СССР и закрытием ряда загрязняющих промышленных объектов, а также с выведением из эксплуатации изношенных мощностей в промышленности, прежде всего – в энергетике, замены их на более современное и экономичное оборудование. [66]

Тогда же в 2010-е гг. мировая экономика претерпевала качественные изменения в виде экономической фрагментации, связанной со снижением индекса

---

[65] World Bank Carbon Pricing Dashboard: сайт. – URL: https://carbonpricingdashboard.worldbank.org (дата обращения: 17.08.2025)

[66] Гагулина, А. С. Рынок торговли правами на загрязнение как инструмент устойчивого развития / А. С. Гагулина, Н. Л. Гагулина, О. И. Сергиенко // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО : Материалы XLVI научной и учебно-методической конференции, Санкт-Петербург, 31 января – 02 2017 года. Том 6. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017. – С. 35-38.

открытости торговли, особенно для развитых стран, снижением темпов международной торговли, решоринга (обратный процесс переноса производства в страны исхода) и активным развитием мегарегиональных торговых соглашений с увеличением роли развивающихся стран в мировой экономике. В связи с этим, помимо неэффективности подхода Киотского протокола «сверху-вниз», многосторонние переговоры по продлению такой модели под воздействием экономической фрагментации и становлению многополярного мира стали невозможными.

В этой связи в процессе выработки нового международного соглашения по снижению выбросов ПГ использовался новый подход «снизу-вверх», который регулировал установление целей по сокращению эмиссии странами-участницами на добровольной основе с учетом инвентаризации текущих выбросов, так называемых определяемых на национальном уровне вкладов (ОНУВ) (англ. Nationally Determined Contributions, NDCs). Данный подход был закреплен в Парижском соглашении 2015 г.[67], который пришло на смену Киотскому протоколу и начал действовать с 2021 г., представляя третий этап становления международного углеродного регулирования.

Помимо ОНУВ страны-участницы установили целевой срок по достижению странами углеродной нейтральности, то есть «декарбонизации» стран или достижению «чистого нуля» выбросов парниковых газов, который возможно выполнить через максимальное сокращение выбросов парниковых и компенсации остаточных выбросов, приобретая углеродные кредиты. В табл.1.2.1 указаны ОНУВ и целевой год достижения углеродной нейтральности крупнейших эмитентов парниковых газов.

[67] Парижское соглашение к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, принято 12 декабря 2015 года // Организация Объединенных Наций. – URL: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf (дата обращения: 20.05.2024)

Таблица 1.2.1. ОНУВ и целевые года достижения углеродной нейтральности крупнейших эмитентов выбросов ПГ

Юрисдикция	**Фактический объем выбросов в 2023 г., млрд т CO_2-экв.** [68]	**ОНУВ[69]**	**Целевой год достижения углеродной нейтральности[70]**
1) Китайская Народная Республика (КНР)	16,0	сокращение выбросов CO_2 на единицу ВВП более чем на 65% по сравнению с уровнем 2005 г. к 2030 г.	до 2060 г.
2) Соединенные Штаты Америки (США)	6,0	сокращение чистых выбросов парниковых газов на 50-52% по сравнению с уровнем 2005 г. в 2030 г.	2050 г.
3) Индия	4,1	снижение выбросов CO_2 на единицу ВВП на 45 % к 2030 г. по сравнению с уровнем 2005 г.	2070 г.
4) 27 стран Европейского союза (ЕС)	3,2	чистое внутреннее сокращение выбросов парниковых газов не менее чем на 55% к 2030 г. по сравнению с 1990 г.	2050 г.
5) Российская Федерация (РФ)	2,7	сокращение выбросов парниковых газов к 2030 г. до 70 % относительно уровня 1990 г.	2060 г.
6) Бразилия	1,3	сокращение выбросов ПГ на 59-67% по сравнению с уровнем 2005 г. к 2035 г.	2050 г.

Источники: составлено автором по EDGAR 2024 Report, UNFCCC NDC Registry, Climate Action Tracker

В Парижском соглашении (2015 г.) международное сообщество отошло от централизованной модели Киотского протокола, где механизмы чистого развития

[68] 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)
[69] UNFCCC // NDC Registry: сайт. – URL: https://unfccc.int/NDCREG (дата обращения: 15.12.2024)
[70] Climate Action Tracker: сайт. – URL: https://climateactiontracker.org (дата обращения: 15.12.2024)

(МЧР) и совместного осуществления (ПСО) имели жесткие рамки и контроль со стороны ООН. Вместо них были учреждены два взаимосвязанных механизма углеродного кредитования в статьях 6.2 и 6.4, которые стали ответом на критику предыдущей системы и отражают современный подход «снизу-вверх», основанный на национальной инициативе и суверенитете стран.

Статьей 6.2 Парижского соглашения был учрежден механизм двусторонней или международной торговли Передаваемых на международном уровне результатов предотвращения изменения климата (англ. Internationally Transferred Mitigation Outcomes, ITMOs), ключевым назначением которых является выполнение ОНУВ, но не ограничивается им. Основными субъектами являются национальные правительства, которые напрямую заключают соглашения о передаче ITMOs. Процесс начинается с заключения официального двустороннего соглашения, которое должно быть зарегистрировано в секретариате РКИК ООН. После этого страны договариваются о проектах, которые будут финансироваться одной стороной на территории другой. Реализация проекта сопровождается строгим мониторингом, отчетностью и верификацией (MRV). Только после подтверждения реальных сокращений выбросов ITMOs генерируются и передаются покупателю. Ключевым требованием является соответствующая корректировка (англ. corresponding adjustments), которая исключает двойной учет сокращений как у продавца, так и у покупателя.

15 декабря 2023 года состоялся первый в истории выпуск 1 916 ITMOs для программы E-Bus в Бангкоке, охватывающей период с октября по декабрь 2022 года. Эта сделка между Таиландом и Швейцарией стала первой в соответствии со статьей 6.2 Парижского соглашения, которая стал важным символическим шагом, доказавший работоспособность механизма.[71] Однако его потенциал ограничен масштабируемостью. Он эффективен для крупных, государственных проектов, но менее пригоден для мелких инициатив. Его главная ценность — в создании

[71] UNEP // Article 6 Pipeline: сайт. – URL: https://unepccc.org/article-6-pipeline/ (дата обращения: 01.06.2024)

доверия между партнерами и установлении новых стандартов трансграничного климатического сотрудничества.

Статья 6.4 предполагает создание глобальной площадки торговли углеродными кредитами, надзор и регулирование которого осуществляет «Наблюдательный орган по статье 6.4», который относится к структуре ООН и начал работать с 2024 г. Субъектами здесь становятся не только государства, но и частные компании и инвестиционные фонды, заинтересованные в приобретении сертифицированных кредитов для добровольной компенсации своих выбросов.

Проекты должны быть разработаны в соответствии со стандартами, одобренными Наблюдательным органом механизма. Перед выдачей и последующей продажей углеродных кредитов проект должен быть верифицирован как национальным уполномоченным органом, так и Наблюдательным органом ООН. Углеродные кредиты по статье 6.4 (A6.4ERs) должны выдаваться специально созданным централизованным механизмом РКИК ООН. При этом, было разрешено перевести невостребованные ранее углеродные единицы механизма CDM в границы механизма статьи 6.4

В отличие от ITMOs единицы A6.4ERs не могут быть приобретены для выполнения ОНУВ, но при этом могут быть переведены в ITMOs при выполнении определенных требований. A6.4ERs могут продаваться на международном добровольном углеродном рынке организациям, которые стремятся добровольно сократить выбросы. Также из-за того, что механизм Статьи 6.4 предполагает значительный приток предложения углеродных единиц в отличие от ITMOs, к которым применяется больше требований, 2% A6.4ERs будут аннулированы, а 5% будут переданы в Адаптационный Фонд, созданный еще в рамках Киотского протокола.

Механизм статьи 6.4 направлен на преодоление недостатков МЧР Киотского протокола, обеспечивая более высокие стандарты достоверности и прозрачности. Он имеет потенциал для создания массового рынка, способного мобилизовать частный капитал. Однако на 2025 г. этот механизм еще не начал функционировать в полной мере из-за сложности согласования всех правил и процедур. Его будущий

успех будет зависеть от способности установить баланс между строгим контролем и привлекательностью для инвесторов. Ряд вопросов по ст. 6.4 все еще требует уточнения. Эту работу предполагалось завершить к 30-q Конференции сторон РКИК ООН (англ. Conference of Parties, COP30), которая прошла в Белене (Бразилия) в ноябре 2025 г.[72] При этом не все аспекты в отношении механизма ст.6.4 были окончательно утверждены.

Соответственно, разница между механизмами Статьи 6.2 и 6.4 заключается, во-первых, в способе управления генерацией и передачей углеродных единиц: управление механизмом ITMOs реализуется децентрализовано через заключение двусторонних соглашений, а в механизме A6.4ERs централизованное управление осуществляется Наблюдательным органом в структуре ООН. Во-вторых, A6.4ERs продаются на добровольном рынке, в отличие от ITMOs, которые в первую очередь предназначены для выполнения ОНУВ.

Переход от механизмов Киотского протокола к статьям 6.2 и 6.4 Парижского соглашения представляет собой попытку создать более гибкую, справедливую и ориентированную на практику систему. Если МЧР и ПСО в основном были нацелены на выполнение климатических обязательств для развитых стран, то новые механизмы признают равноправие всех участников и дают им свободу выбора формы сотрудничества. Это повышает шансы на расширение участия, но одновременно усложняет надзор и стандартизацию. Успех этих механизмов будет определяться не столько количеством сделок, сколько их качеством и способностью реально сокращать глобальные выбросы парниковых газов.

Таким образом, эволюция международного углеродного регулирования выступает отражением трансформации мировой экономики. Первый этап, основанный на принципах многостороннего сотрудничества и универсальных экологических обязательств (Венская конвенция 1985 г. и Монреальский протокол 1987 г.), соответствовал периоду расцвета глобализации мировой экономики.

[72] Российский совет по международным делам // Ключевые итоги переговорного процесса на COP29. – 12.12.2024. – URL: https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/klyuchevye-itogi-peregovornogo-protsessa-na-cop29/?sphrase_id=167433664 (дата обращения: 15.12.2024)

Второй этап, характеризующийся внедрением рыночных механизмов для обеспечения экономической эффективности сокращений выбросов в рамках РКИК ООН 1992 г. и Киотского протокола 1997 г., был продуктом активной транснационализации мировой экономики. Современный этап, определяемый Парижским соглашением 2015 г. и его механизмами ст.6 демонстрирует переход к многополярному миру, где углеродное регулирование функционирует как инструмент геоэкономической стратегии. Следовательно, современный углеродный рынок представляет собой сложный элемент системы международного углеродного регулирования, интегрированный в стратегии национального и наднационального уровня.

1.3. Структура и тенденции развития современных углеродных рынков в мире

В результате динамичного развития международно-правовой базы в области углеродного регулирования за последние 40 лет, углеродные рынки активно формировались и видоизменялись на международном, национальном и региональном уровнях, что привело к их сильной фрагментации, то есть их сильной раздробленности на множество, несогласованных между собой систем. Драйверами развития углеродного рынка может быть широкий набор инструментов и механизмов, стимулирующих спрос и соответственно предложение углеродных единиц[73]. Направление развитие углеродного рынка определяется в первую очередь спросом на углеродные единицы. Таким образом, углеродный рынок – это система обращения углеродных единиц (1 углеродная единица=1 т CO_2-экв.), формируемая под воздействием разнообразных инструментов и механизмов, стимулирующих спрос и соответственно предложение на них, с целью достижения климатических целей через экономически эффективное снижение выбросов парниковых газов.

[73] Zhao X.G., Wu L., Li A. Research on the efficiency of carbon trading market in China / X.G. Zhao, L. Wu, A. Li // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2017. Vol. 79. – P. 1-8.

В научной литературе и открытых источниках термин «углеродные единицы» (англ. carbon units) употребляется в качестве синонима углеродным кредитам (англ. carbon credits), которые в случае их использования для компенсации выбросов называют офсетами (англ. offsets). Под углеродными единицами в дополнение к кредитам/офсетам понимаются углеродные квоты (англ. carbon allowances at primary market) и единицы выполнения квоты (англ. carbon allowances at secondary market). Углеродная квота и единица выполнения квоты представляют собой разрешение на выброс 1 т CO_2-экв., а углеродный кредит/офсет подтверждает сокращение 1 т CO_2-экв. Существует множество углеродных рынков, которые формируются на основании различных сочетаний предложения углеродных единиц и спроса на них с учетом уровня географического охвата: международного, национального и регионального. Рис. 1.3.1 демонстрирует актуальную структуру углеродных рынков в мире, которые в зависимости от спроса подразделяются на регулируемые и добровольные рынки[74], в зависимости от предложения – на рынки углеродных квот/единиц выполнения квоты и рынки углеродных кредитов, а зависимости от географического охвата все виды рынков подразделяются на национальные, региональные и международные.

Современные углеродные рынки подразделяются на два сегмента в зависимости от спроса на 1 т CO_2-экв. – регулируемые и добровольные. Регулируемый углеродный рынок был создан первоначально в результате разработки «механизмов гибкости» РКИК ООН 1992 г. Регулируемый сегмент отличается от добровольного системой управления – наличием нормативно-правовой базы, соответствующих уполномоченных органов и регламентируемой государством инфраструктурой. [75]

[74] Wetterberg K., Ellis J., Schneider L. The interplay between voluntary and compliance carbon markets: Implications for environmental integrity / K. Wetterberg, J. Ellis, L. Schneider. – OECD Environment Working Papers No. 244, 2024. – 126 p.

[75] Грязнова В.А., Пискулова Н.А. Глобализация углеродного рынка: возможности и ограничения / В.А. Грязнова, Н.А. Пискулова // Новые тренды в экономической глобализации / Под ред. А.С. Булатова, Н.В. Галищевой, М.А. Максаковой. – М.: Общество с ограниченной ответственностью Издательство "Аспект Пресс", 2023. – С. 464-477

Международный регулируемый углеродный рынок характеризуется спросом со стороны стран для выполнения международных обязательств по сокращению выбросов ПГ, которые в настоящее время устанавливаются в рамках Парижского соглашения в виде ОНУВ и в рамках схемы компенсации международной авиации CORSIA. Предложением здесь могут быть углеродные кредиты, выпущенные в рамках международных механизмов углеродного кредитования, актуальными на настоящий момент: ст. 6.2 Парижского соглашения и ст. 6.4 при выполнении определенных требований.[76] При этом на 2025 г. данные механизмы только начинают свое функционирование, и пока отсутствует какая-либо доступная статистика для полноценного анализа рынка.

При этом помимо регулирования выбросов ПГ в рамках Парижского соглашения, в мире также появляется тенденция к отраслевому международному углеродному регулированию. Первая международная отраслевая схема по регулированию выбросов ПГ появилась в авиации. Схема компенсации и сокращения выбросов парниковых газов ИКАО ООН для международной авиации (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA). В 2016 г. Международная организация гражданской авиации (ИКАО) приняла Схему компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации (CORSIA) для решения проблемы выбросов CO_2 в результате деятельности международной авиации.

Международные стандарты для реализации CORSIA были приняты в 2018 г. в качестве приложения к Чикагской конвенции, которое все 193 государства-члена ИКАО должны применять с 2027 г. Ключевое требование программы CORSIA: авиакомпании должны снижать выбросы ПГ за счет повышения эффективности операций, а также компенсировать выбросы от своих международных перевозок за счет приобретения углеродных кредитов, аккредитованных CORSIA, и/или использования биотоплива.

---

[76] Piris-Cabezas P., Lubowski R.N., Leslie G. Estimating the potential of international carbon markets to increase global climate ambition / P. Piris-Cabezas, R.N. Lubowski, G. Leslie // World Development. – 2023 – Vol. 167

<table>
<tr><th colspan="2">Регулируемый рынок</th><th>Добровольный рынок</th></tr>
<tr><td colspan="2">Спрос: выполнение региональных, национальных и международных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов</td><td>Спрос: выполнение добровольных целей по сокращению выбросов парниковых газов или углеродного следа</td></tr>
<tr><td>1. Системы торговли квотами на выбросы (ETS), не разрешающие докупать углеродные единицы от климатических проектов (кредиты):

▪ Система торговли квотами ЕС (СТК ЕС);
▪ Система торговли квотами Австралии;
▪ Система торговли квотами Новой Зеландии.</td><td>2. Регулируемый рынок углеродных единиц, позволяющий приобретать углеродные кредиты

<u>Региональные и национальные обязательства:</u>
СТК + углеродные кредиты**
Пример: СТК КНР, Республики Казахстан, Республики Кореи

Углеродный налог + угл. кредиты**
Пример: Южная Африка

<u>Международные обязательства</u> (только углеродные кредиты)
Пример: Парижское соглашение, CORSIA*</td><td>Добровольная торговля углеродными единицами, полученными в результате реализации климатического проекта и «Result-based finance»

▪ Двусторонняя торговля;
▪ Ритейлеры;
▪ Брокеры;
▪ Биржи;
▪ Другие торговые площадки.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Предложение: углеродные квоты (первичный рынок) и единицы выполнения квоты (вторичный рынок)

СТК подразумевает первичную продажу (выдачу) разрешений на выбросы парниковых газов (квот) организациям, подпадающим под углеродное регулирование, с возможностью вторичной продажи неиспользованных квот участникам, которые превысили разрешённое количество квот и не хотят платить штраф.</td><td colspan="2">Предложение: углеродные единицы/кредиты/офсеты, выпущенные в рамках механизмов углеродного кредитования

Существует три типа механизмов выпуска углеродных кредитов:
▪ Международные
Механизм чистого развития Киотского протокола, механизм статьи 6.2 и 6.4 Парижского соглашения
▪ Независимые
Выпуск углеродных единиц по стандартам Verified Carbon Standard (Verra), Gold Standard, Plan Vivo, American Carbon Registry
▪ Национальные/региональные механизмы углеродного кредитования
Национальная система углеродных офсетов, Программа сокращения выбросов ПГ Китая</td></tr>
</table>

*CORSIA — Схема компенсации и сокращения выбросов углерода ИКАО ООН для международной авиации
** Необходимо уточнять, углеродные единицы, выпущенные какими механизмами, разрешены к приобретению

Рис. 1.3.1. Структура углеродных рынков в мире

Источник: Пискулова Н. А., Грязнова В. А. Роль цифровизации в развитии углеродного рынка в мире / Н. А. Пискулова, В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 5. – С. 16–37.

CORSIA реализуется в три фазы: пилотная фаза (2021-2023 гг.), первая фаза (2024-2026 гг.) и вторая фаза (2027-2035 гг.) (Рис.1.3.2). Вторая фаза по сравнению с пилотной и первой фазой является обязательной для всех государств-членов ИКАО на основании показателя RTK (Revenue tonne kilometer) 2018 г., который публикуется ИКАО. RTK — это показатель, который описывает перевозку одной тонны груза на расстояние одного километра, за которую компания получает доход. Уровень выбросов, до которого необходимо снижать уровень выбросов (базовая линия) по мере расширения действия схемы компенсации и сокращения выбросов ужесточается: в пилотной фазе базовая линия находилась на уровне выбросов 2019 г., а в первой и второй – на уровне 85% выбросов 2019 г.

Фаза	Года реализации	Состав членов	Кол-во членов	Базовая линия
Пилотная фаза	2021-2023 гг.	Членство добровольное	2021 год: 88 стран 2022 год: 107 стран 2023 год: 115 стран	Выбросы 2019 г.
Первая фаза	2024-2026 гг.	Членство добровольное	2024 год: 125 стран **(РФ не входит)**	85% выбросов 2019 г.
Вторая фаза	2027-2035 гг.	Обязательное членство, основанное на данных RTK* 2018 г.		

*Revenue tonne kilometer - один RTK образуется, когда метрическая тонна груза перевозится на один километр. (Рейтинг стран по этому показателю составляется ИКАО).

Рис.1.3.2. Фазы CORSIA

Источник: составлено автором по ICAO // Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA): сайт. – URL: https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx (дата обращения: 15.07.2024)

В рамках каждой фазы CORSIA определяются критерии допустимости использования углеродных единиц и биотоплива. Таким образом, предложение углеродных единиц на рынке CORSIA устанавливается поэтапно. В рамках пилотной фазы 2021-2023 гг. было разрешено приобретать

углеродные единицы от международного механизма углеродного кредитования CDM CERs, но так как механизмы Парижского соглашения еще не начали полноценно работать, углеродные единицы ITMOs и A6.4ERs не рассматривались для включения в список допустимых углеродных единиц. Более того, в рамках пилотной фазы авиакомпаниям разрешалось приобретать углеродные кредиты от национальных систем углеродного кредитования КНР.

Третьей группой углеродных кредитов, которые разрешаются к приобретению в рамках CORSIA, являются единицы, полученные в рамках независимых механизмов углеродного кредитования. Независимые механизмы углеродного кредитования, управляемые независимыми неправительственными организациями (напр. Verra, Gold Standard и др.), функционируют на основании стандартов, включающих требования к климатическим проектам, в результате реализации которых существует возможность выпуска углеродных кредитов или офсетов по данному стандарту. Во время пилотной фазы разрешалось приобретать углеродные кредиты, выпущенные в рамках независимых механизмов углеродного кредитования Verified Carbon Standard (VCS) организации Verra, Gold Standard (GS), American Carbon Registry (ACR), Climate Action Reserve (CAR), Plan Vivo, SOCIALCARBON, Global Carbon Council (GCC), Forest Carbon Partnership Facility (FCPF), BioCarbon Fund for Sustainable Forest Landscapes (ISFL), Architecture for REDD+ Transactions (ART).

Во время первой фазы CORSIA (2024-2026 гг.), которая является добровольной, пока разрешается приобретать только углеродные кредиты от независимых механизмов углеродного кредитования: VCS, GS, GCC, CAR, Architecture for REDD+ Transactions (ART), ACR. Список допустимых углеродных единиц CORSIA во время первой фазы не является исчерпывающим. На ноябрь 2025 г. наблюдается низкое предложение на рынке CORSIA во время первой фазы (2024-2026 гг.): выпущено 16 млн соответствующих CORSIA углеродных единиц в реестре ART от одного

проекта по лесовосстановлению в Гайане[77], цена на которые установилась на уровне 22,55 долл./т CO_2-экв При этом спрос на углеродные единицы со стороны авиакомпаний только за 2024 г. оценивается в размере 58 млн т CO_2-экв.[78], то есть текущее предложение закрывает всего 28% спроса за 2024 г. ИКАО оценивает совокупный спрос на углеродные единицы за период первой фазы (2024-2026 гг.) в объеме от 102 до 148 млн т CO_2-экв.[79] То есть на основании данных оценок текущее предложение углеродных единиц для 1-й фазы CORSIA в размере 16 млн т CO_2-экв. сможет закрыть от 10,8% до 15,7% потенциального спроса. Таким образом, на данный момент наблюдается дефицит предложения углеродных единиц CORSIA для 1-й фазы (2024-2026 гг.), что может привести к последующему росту цены на углеродные единицы и необходимости ускоренного перехода на биотопливо.

Наиболее важным этапом станет 2027 г., когда участие в данном формирующемся международном регулируемом рынке станет обязательным для крупнейших стран-эмитентов парниковых газов от международных воздушных перевозок, в том числе и для России. Участие государств-членов ИКАО в CORSIA зависит от того, когда и как они будут транспонировать эти правила в свое национальное законодательство. По состоянию на 1 апреля 2025 г. только Бразилия, Канада, ЕС и Великобритания начали этот процесс, что объясняет низкий уровень спроса и медленное формирование рынка.[80]

Спрос на регулируемом национальном или региональном углеродном рынке создают организации, которым необходимо выполнить свои

---

[77] Carbon Pulse // Third CORSIA carbon auction open, with 1 mln Guyana credits up for grabs. – 05.12.2023. – URL: https://carbon-pulse.com/432558/ (дата обращения: 11.11.2025)

[78] Quantum Commodity Intelligence // Corsia credits were sold higher in Q3 sales event: IATA. – 07.11.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/corsia-credits-were-sold-higher-in-q3-sales-event-iata-52452.html (дата обращения: 11.11.2025)

[79] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2025 // World Bank Group. – URL: https://www.worldbank.org/en/publication/state-and-trends-of-carbon-pricing (дата обращения: 11.11.2025)

[80] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2025 // World Bank Group. – URL: https://www.worldbank.org/en/publication/state-and-trends-of-carbon-pricing (дата обращения: 11.11.2025)

обязательства (лимиты) в рамках системы углеродного налогообложения или СТК. В мире насчитывается 80 регулируемых инициатив по установлению цены на 1 т CO_2-экв. в 95 юрисдикциях, которые охватывают 14,7 Гт CO_2-экв. (28% глобальных выбросов ПГ), среди которых 43 системы углеродного налогообложения и 37 систем торговли квотами на выбросы ПГ.[81] Экономики, в которых действуют системы ценообразования на 1 т CO_2-экв. составляют почти две трети мирового ВВП, то есть в основном данные системы характерны для развитых стран. В 2024 г. данные инструменты прямого углеродного ценообразования принесли более 100 млрд долл. США в государственные бюджеты, превышая порог в 100 млрд долл. США второй год подряд. При этом все большая доля этих доходов направляется на финансирование экологических, инфраструктурных и социально-экономических проектов. [82]

Предложение на рынке СТК создается углеродными квотами, единицами выполнения квоты, в ряде случаев национальными или региональными углеродными кредитами, а в рамках систем квотирования выбросов Республики Корея и в системе углеродного налогообложения Сингапура разрешено приобретать и международные углеродные кредиты в рамках механизмов статьи 6 Парижского соглашения. Более того, есть регулируемые рынки, например, в рамках систем углеродного налогообложения Колумбии и ЮАР, где разрешено приобретать углеродные кредиты, выпущенные в рамках независимых механизмов углеродного кредитования.

Углеродные квоты распределяются бесплатно или продаются на аукционах специально уполномоченными органами в рамках систем квотирования выбросов ПГ. Операции с углеродными квотами

---

[81] World Bank Carbon Pricing Dashboard: сайт. – URL: https://carbonpricingdashboard.worldbank.org (дата обращения: 17.08.2025)

[82] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2025 // World Bank Group. – URL: https://www.worldbank.org/en/publication/state-and-trends-of-carbon-pricing (дата обращения: 11.11.2025)

осуществляются на первичном регулируемом углеродном рынке. Единицы выполнения квоты образуются в результате верификации выполнения установленной квоты в рамках СТК и представляют собой разницу между установленной квотой и фактическим объемом эмиссии ПГ.[83] В случае, если подпадающее под регулирование предприятие эмитировало меньший по сравнению с выделенной квотой объем выбросов ПГ, оно может продать единицу выполнения квоты на вторичном регулируемом углеродном рынке (рис.1.3.3).

Если углеродные квоты и единицы выполнения квоты приобретаются только участниками систем квотирования, то углеродные кредиты – организациями, подпадающих под регулирование в рамках систем квотирования и углеродного налогообложения. Системы углеродного налогообложения в соответствии с определенными критериями допускают определенные углеродные кредиты на свой регулируемый рынок.

Как уже было указано раннее, приобретение углеродных кредитов на регулируемых рынках разрешено не всегда: системы торговли квотами ЕС, Австрии, Германии, Черногории, Швейцарии, Н. Зеландии и США (Массачусетс) не позволяют приобретать углеродные кредиты для выполнения обязательств по объему эмиссии ПГ. Это связано с более строгими требованиями к регулируемым организациям и скептицизмом в отношении климатических проектов. Негативное отношение к углеродным кредитам со стороны некоторых инструментов углеродного регулирования вызвано низкой информационной прозрачностью, усиливающей фрагментацию механизмов углеродного кредитования, и низким качеством климатических проектов, а именно зачастую отсутствием социальных, экологических и климатических эффектов от проекта.

Национальные и региональные углеродные кредиты эмитируются в результате реализации климатических проектов на территории страны или

---

[83] Реестр углеродных единиц // Частые вопросы. – URL: https://carbonreg.ru/ru/ (дата обращения: 05.12.2023)

региона в рамках национальных или региональных механизмов углеродного кредитования. Национальные механизмы углеродного кредитования действуют в КНР, Таиланде, Австралии, Испании, ЮАР и в др. государствах, а региональные – в Сахалинской области (РФ), в Калифорнии (США), Британской Колумбии, Альберте, Новой Шотландии (Канада), различных провинциях КНР и в ряде других юрисдикций. Обычно на национальных и региональных углеродных рынках наблюдается аналогичная ситуация с международным регулируемым рынком (на примере CORSIA), связанная с дефицитом предложения углеродных кредитов.

Рис. 1.3.3 демонстрирует разницу в регулируемом (на примере СТК) и добровольном углеродном рынке на национальном или региональном уровне. Регулируемый углеродный рынок здесь представляет предложение квот, единиц выполнения квот и углеродных кредитов. Основная суть функционирования регулируемого углеродного рынка заключается в недопущении дефицита предложения углеродных единиц, который при растущем спросе и соответственно цене приводит к значительной финансовой нагрузке на регулируемые организации. На регулируемом рынке вводятся специальные условия и требования, которые могут регулировать объем предложения углеродных единиц на рынке. Зачастую допуск углеродных кредитов на национальные и региональные регулируемые рынки ограничен по качеству и объему, чтобы не образовался излишек предложения и слишком низкая цена на 1 т CO_2-экв. для регулируемых организаций, которая не будет их стимулировать декарбонизировать свою деятельность. Стратегическое управление балансом спроса и предложения на национальных и региональных регулируемых углеродных рынках отражает трансформацию международных экономических отношений, где климатическая политика становится инструментом геоэкономической конкуренции, направленной на поддержание конкурентоспособности внутренних производителей в условиях фрагментации мировой экономики.

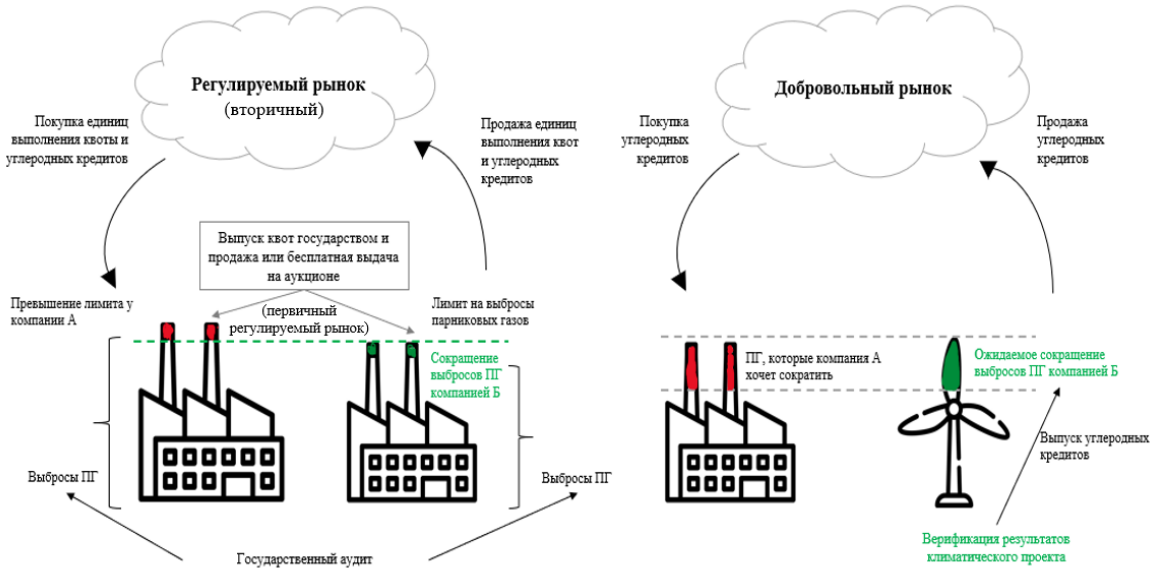


Рис. 1.3.3. Схема регулируемого (СТК) и добровольного углеродного рынка на национальном и региональном уровнях

Источник: составлено автором

Учитывая высокие издержки компаний от увеличения влияния физических и переходных климатических рисков, которые могут составить триллионы долларов, многие организации берут добровольные обязательства по сокращению выбросов ПГ. Более того, ряд производителей конечной продукции требует от своих поставщиков подтверждение низкого углеродного следа используемого сырья, что создает «эффект домино», когда одна организация способна стимулировать своих контрагентов также брать на себя добровольные обязательства по сокращению выбросов ПГ. По оценкам специалистов, по состоянию на 2023 г. менее 40% компаний в разных секторах находятся на пути выполнения различных обязательств в области устойчивого развития.[84]

Помимо риска высоких потерь для бизнеса, другим стимулом участия компаний на добровольном углеродном рынке является повышение

[84] Climate Trade // Top 10 Predictions for Climate and Carbon Markets in 2024. – 04.01.2024. – URL: https://climatetrade.com/top-10-predictions-for-climate-and-carbon-markets-in-2024/ (дата обращения: 17.03.2024)

«зеленого» имиджа вследствие добровольного сокращения углеродного следа своей продукции и соответственно привлечение новых инвесторов, которые в настоящее время предпочитают инвестировать в климатически ответственные компании. Спрос на добровольном углеродном рынке в глобальном масштабе в основном формируется со стороны предприятий развитых стран, для которых потенциальные выгоды от расходов на декарбонизацию выше, чем расходы на соответствующие мероприятия.

В 2023 г. появился новый сегмент добровольного углеродного рынка - рынок финансирования, ориентированного на результат (англ. «result-based finance»). Спрос на углеродные кредиты в данном случае создается правительствами или международными государствами с целью стимулирования смягчения последствий изменения климата или оказания помощи странам, реализующим климатические проекты. Иногда финансирование, ориентированное на результат, может также означать платежи в обмен на достижение сокращения или поглощения выбросов без какой-либо передачи кредитов или других прав собственности.[85]

Предложение на добровольных углеродных рынках создают углеродные кредиты, выпускаемые в рамках международных, национальных, региональных и независимых механизмов углеродного кредитования, которые не очень востребованы на регулируемых рынках. Среднегодовой темп прироста (англ. Compound annual growth rate, CAGR) предложения всех углеродных кредитов за 2018-2022 гг. составил в среднем ежегодно 16% (Рис.1.3.4).

[85] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2024 // World Bank Group. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087 (дата обращения: 21.05.2024)

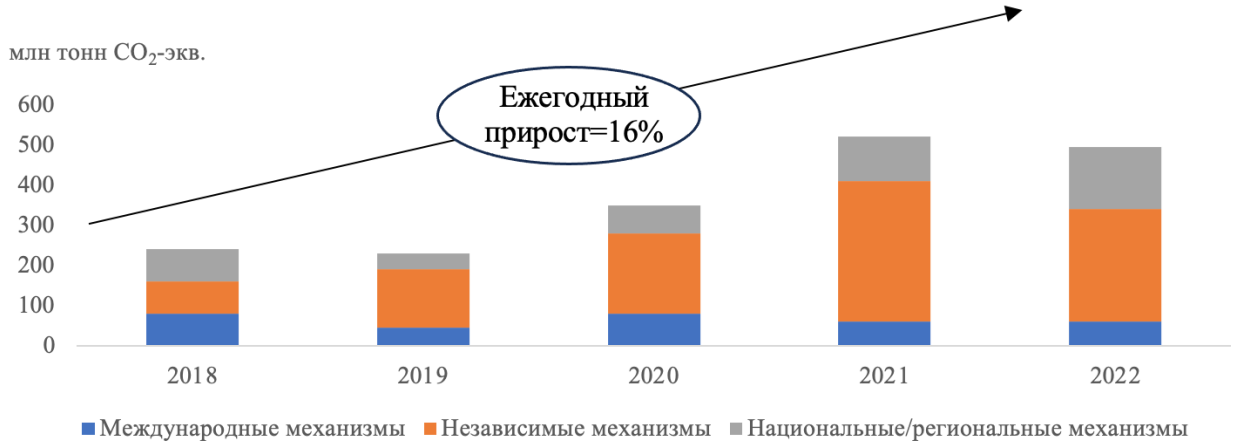


Рис. 1.3.4. Выпуск углеродных единиц различными механизмами углеродного кредитования, млн т CO_2-экв.

Источник: Пискулова Н. А., Грязнова В. А. Роль цифровизации в развитии углеродного рынка в мире / Н. А. Пискулова, В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 5. – С. 16–37.

В 2022 г. произошло снижение выпуска углеродных единиц (рис.1.3.4) за счет уменьшения доли независимых механизмов углеродного кредитования в результате сложных макроэкономических условий, публичной критики эффективности ряда типов климатических проектов и высокой неопределенности в отношении использования таких единиц. В этой связи проверка климатических проектов стала занимать больше времени, а многие валидаторы и верификаторы лишились своих аккредитаций.

При этом запросы на регистрацию и проверку (верификацию) проектов в компании Verra, которая управляет стандартом Verified Carbon Standard (VCS), в 2022 г. выросли на 243% и 90% соответственно по сравнению с 2021 г.[86] Резкий рост запросов привел к задержкам в выдаче кредитов на фоне более тщательных проверок и снижения количества аккредитованных органов. Несмотря на это, данные свидетельствуют о том, что в ближайшие годы, по

[86] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2023 // World Bank Group. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f (дата обращения: 21.11.2023)

мере того как механизмы кредитования и другие заинтересованные стороны будут адаптироваться к возросшему спросу, на рынок может быть выведен потенциально значительный объем нереализованного предложения.

Как уже было отмечено раннее, на регулируемом рынке независимые углеродные кредиты могут быть приобретены только в рамках CORSIA с учетом выполнения определенного набора критериев, а также в рамках систем налогообложения в Колумбии и ЮАР, но основное предложение углеродных кредитов на регулируемых рынках составляют углеродные кредиты от международных, национальных или региональных механизмов углеродного кредитования. В 2024 г. 76% спроса на углеродные кредиты закрывается добровольным рынком и только 24% регулируемым рынком.[87] Это связано с тем, что предложение независимых углеродных кредитов, которые практически не востребованы на регулируемом рынке, за исключением рынка CORSIA и национальных регулируемых рынков Колумбии и ЮАР, превышает суммарный выпуск других механизмов кредитования. В среднем за 2018-2022 гг. выпуск углеродных кредитов в рамках независимых механизмов составило 55% в год от всех выпущенных углеродных кредитов. Доминирование таких единиц связано с небольшим числом национальных/региональных механизмов в мире и переходным периодом в рамках международных механизмов углеродного кредитования от Киотского протокола к Парижскому соглашению.

При этом, по состоянию на апрель 2025 г. общий объем непогашенных кредитов от независимых механизмов приблизился к 1 млрд т CO_2-экв., из которых более двух третей этих кредитов были выпущены до 2022 г. То есть на добровольном углеродном рынке наблюдается избыток предложения углеродных кредитов, в отличие от регулируемого рынка, где большая часть

[87] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2025 // World Bank Group. – URL: https://www.worldbank.org/en/publication/state-and-trends-of-carbon-pricing (дата обращения: 11.11.2025)

углеродных кредитов приобретается для компенсации регулируемых выбросов ПГ и наоборот наблюдается дефицит, как на рынке CORSIA.

В последние годы добровольные углеродные рынки получили толчок к развитию под влиянием ужесточения углеродного регулирования, стимулирующее добровольное участие бизнеса. Для решения вопросов стандартизации на добровольном углеродном рынке были созданы организации Комитет по изменению климата (англ. Climate Change Committee), Добровольная инициатива по обеспечению целостности углеродных рынков (англ. Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative), Инициатива по качеству углеродных кредитов (англ. Carbon Credit Quality Initiative), Совет по обеспечению целостности добровольных углеродных рынков (англ. Integrity Council for the Voluntary Carbon Market) и ряд других.

Тенденции развития углеродных рынков на современном этапе заключаются в сближении регулируемых и добровольных рынков, международных и внутренних (национальных и региональных), повышении спроса на проекты высокого качества, повышении прозрачности сделок и стандартизации требований к их реализации, а также регионализации углеродных рынков в рамках региональных интеграционных и неформальных объединений.[88]

Регулируемые и добровольные рынки, существовавшие вплоть до недавнего времени относительно независимо, в последние годы демонстрируют тенденцию к сближению через унификацию предложения углеродных кредитов на этих рынках. Например, независимые углеродные единицы, выпущенные по стандарту VCS, могут при определенных условиях приобретаться компаниями, подпадающих под углеродный налог в Колумбии и ЮАР, а также авиакомпаниями для выполнения обязательств международной регулируемой схемы CORSIA. Более того, взаимосвязи между международными и внутренними (национальными и региональными)

[88] Wu R. et al. A comprehensive bibliometric review of voluntary carbon markets: trends and future directions / R. Wu et al. // Environmental Research Communications. – 2025. – Vol .7.

углеродными рынками также усиливаются. К примеру, Сингапур позволяет компаниям покрывать до 5% своих обязательств по углеродному налогу международными кредитами.[89] Конвергенция регулируемого и добровольного сегмента, международного и внутреннего углеродного рынка вызвана необходимостью решения текущей проблемы структурного дисбаланса между спросом и предложением на углеродные кредиты и борьбой с фрагментацией углеродного рынка.

В 2024 г. наблюдается постепенный рост спроса на климатические проекты высокого качества, которые характеризуются наличием положительных социальных, экологических и климатических эффектов и обеспечением долгосрочного хранения углерода. Во-первых, спрос со стороны добровольных покупателей сместился в сторону проектов по поглощению углерода (англ «carbon removals»), таких как лесоразведение и лесовосстановление, увеличение почвенного органического углерода и т.д.[90] Кредиты от таких проектов демонстрируют ценовую премию в связи с тем, что такие климатические проекты приводят к фактическому удалению ПГ из атмосферы в отличие от климатических проектов по предотвращению выбросов ПГ. Во-вторых, в последние годы растет роль стандартов качества углеродных кредитов, в первую очередь Основополагающих принципов углеродных кредитов (англ. Core Carbon Principles, CCP), разработанных Советом по обеспечению целостности добровольных углеродных рынков (англ. The Integrity Council for the Voluntary Carbon Market, ICVCM). Климатические проекты, использующие одобренные CCP методологии, получают доступ к более высоким ценам и новым источникам спроса на углеродные кредиты.

---

[89] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2025 // World Bank Group. – URL: https://www.worldbank.org/en/publication/state-and-trends-of-carbon-pricing (дата обращения: 11.11.2025)

[90] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2025 // World Bank Group. – URL: https://www.worldbank.org/en/publication/state-and-trends-of-carbon-pricing (дата обращения: 11.11.2025)

Углеродные рынки характеризуются высокой степенью фрагментации, что требует от них не только стандартизации и унификации требований к реализации климатических проектов, но и также повышения прозрачности. Проблема прозрачности сделок с углеродными кредитами все еще остается актуальной: рейтинговое агентство Sylvera оценило уровень прозрачности сделок с углеродным кредитами на уровне 55%, что остается на уровне 2020 г. с 53%, что создает необходимость повышения прозрачности сделок через повсеместную цифровизацию.[91]

В сложившихся условиях фрагментации мировой экономики и санкционных войн наметилась тенденция к регионализации углеродных рынков в рамках регионального интеграционного объединения ЕАЭС (Евразийский экономический союз), неформального межгосударственного объединения БРИКС (Федеративной Республики Бразилии, Российской Федерации, Республики Индии, Китайской Народной Республики и Южно-Африканской Республики), которое в 2024-2025 гг. было расширено до объединения БРИКС+ после присоединения Ирана, Саудовской Аравии, Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ), Египта, Эфиопии, и других объединений. К примеру, на 28-й Конференции Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата в г. Дубай (ОАЭ) в декабре 2023 г. было объявлено о создании стандарта БРИКС для сертификации климатических проектов.[92] При этом, на август 2025 г. пока не было создано ни одного функционирующего регионального рынка в рамках региональных интеграционных и неформальных объединений.

Таким образом, современные углеродные рынки представляют собой сложную и фрагментированную структуру, которая имеет различные

---

[91] The State of Carbon Credits 2024 // Sylvera. – URL: https://7608351.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/7608351/%5BSylvera%5D%20State%20of%20Carbon%20Credits%20Report%202024.pdf (дата обращения: 17.01.2024)

[92] ТАСС // РФПИ выступил за создание стандарта БРИКС сертификации карбоновых проектов. – 05.12.2023. – URL: https://tass.ru/ekonomika/19455441 (дата обращения: 06.12.2023)

тенденции развития, нацеленные в первую очередь на преодоление проблемы структурного дисбаланса между спросом и предложением углеродных единиц на рынках. При этом направления развития углеродного рынка в мире будет зависеть не только от складывающихся тенденций, но и от текущей фрагментации мировой экономики. Многие страны планируют вводить трансграничное углеродное регулирование, например, в ЕС, что будет приводить к необходимости развивать внутренние механизмы углеродного ценообразования, усиливая существующую фрагментацию углеродных рынков.

Выводы по I главе

Таким образом, системный анализ теоретических и правовых основ позволяет выделить ключевые элементы, лежащие в основе современных подходов к углеродному регулированию. В частности, инструменты углеродного ценообразования — такие как углеродный налог и система торговли квотами — в сочетании с механизмами углеродного кредитования формируют основу для развития углеродных рынков. Эти инструменты опираются на теоретические основы, включая подходы к регулированию внешних эффектов, концепции налога Пигу и теоремы Коуза-Стиглера, а также теорию прав собственности Дж. Дэйлса, которые в научной литературе рассматриваются как потенциально эффективные механизмы распределения ресурсов при наличии рыночных несовершенств. В теории такие инструменты предполагают возможность снижения выбросов там, где это экономически наиболее выгодно, что делает их привлекательными по сравнению с иными государственными инструментами климатической политики.

Правовая основа углеродных рынков сформировалась в результате эволюции международно-правовой базы, прошедшей три этапа развития, синхронизированных с этапами трансформации мировой экономики. Первый этап, совпавшим с периодом активной глобализации мировой

экономики и представленный Венской конвенцией ООН об охране озонового слоя (1985 г.) и Монреальским протоколом (1985 г.) к ней, заложил основу углеродного регулирования, хотя и не был направлен непосредственно на регулирование выбросов парниковых газов. Второй этап ознаменовался принятием Рамочной конвенции ООН об изменении климата (1992 г.) и Киотского протокола (1997 г.) с его тремя механизмами «гибкости», отражающими транснационализацию мировой экономики: механизмом чистого развития, проектами совместного осуществления и международной торговлей квотами. Современный этап экономической фрагментации и многополярности мировой экономики представлен Парижским соглашением с его формирующимися механизмами статей 6.2 и 6.4, отличающимися повышенными требованиями к проектам и ориентированными на выполнение национальных климатических обязательств, сохраняя при этом рыночные механизмы как основу для достижения целей по снижению выбросов.

Современные углеродные рынки представляют собой сложную и фрагментированную структуру, дифференцированную по трем ключевым параметрам: по спросу (регулируемые и добровольные рынки), по предложения (рынки углеродных квот/единиц выполнения квоты и рынки углеродных кредитов) и по географическому охвату (международные, национальные и региональные). В настоящее время наблюдается сближение регулируемых и добровольных сегментов, а также международного и внутреннего (национального и регионального) углеродных рынков, повышение спроса на проекты высокого качества, повышение прозрачности сделок и стандартизация требований к климатическим проектам, а также регионализация рынков в рамках интеграционных и неформальных объединений. Эти процессы могут способствовать постепенному преодолению проблемы структурного дисбаланса между спросом и предложением углеродных единиц в условиях фрагментации и многополярности мировой экономики.

Участие на углеродных рынках все чаще рассматривается как элемент стратегий устойчивого развития на корпоративном, национальном и международном уровнях, однако их роль как универсального инструмента климатической политики требует дальнейшего анализа и адаптации к национальным условиям. Понимание теоретических и правовых аспектов углеродных рынков имеет важное значение для разработки сбалансированной климатической политики, особенно в условиях ужесточения международных обязательств и необходимости баланса между экологическими целями и экономическими интересами.

Глава 2. Особенности и результаты функционирования углеродного рынка Китайской Народной Республики

2.1. Климатическая политика Китайской Народной Республики как основа участия на углеродных рынках

КНР является самым крупным эмитентом парниковых газов в мире, которые продолжают расти в связи с ростом населения и экономики. Несмотря на это, климатическая политика Китая динамично развивается с середины 2000-х гг. в соответствии с международной правовой базой углеродного регулирования, в рамках формирования которой КНР прошла путь от второстепенной роли к позиции одного из лидера. Предпосылки формирования климатической политики КНР обусловлены сочетанием внутренних факторов (климатический и экологический кризис, рост энергопотребления, воздействия на здоровье и качество жизни населения) и внешних факторов (международные обязательства по сокращению выбросов ПГ, трансграничное углеродное регулирование ключевого торгового партнера ЕС и репутационные риски для компаний-загрязнителей).

В последние десятилетия стремительная индустриализация, интенсификация сельскохозяйственного производства и урбанизация в Китае привели к росту благосостояния и повышению уровня жизни многих людей, в результате чего создали высокий спрос на энергию и сырье, увеличили нагрузку на экосистемы и повлияли на состояние здоровья населения.

Китайская Народная Республика является самым крупным эмитентом парниковых газов в мире: в 2023 г. объем выбросов составил 15,9 млрд т CO_2-экв. (без учета сектора землепользования, изменения в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ)), что составляет 30% от общемировых выбросов. Для сравнения, выбросы ЕС в 2023 г. составили 3,2 млрд т CO_2-экв. (6,08%), а в США – 5,95 млрд т CO_2-экв. (11,25%). [93]

[93] 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

С 1990 г. среднегодовой темп прироста (CAGR) выбросов парниковых газов в КНР составил 4,4%, несмотря на установку целей по борьбе с изменением климата в стране (Рис.2.1.1).

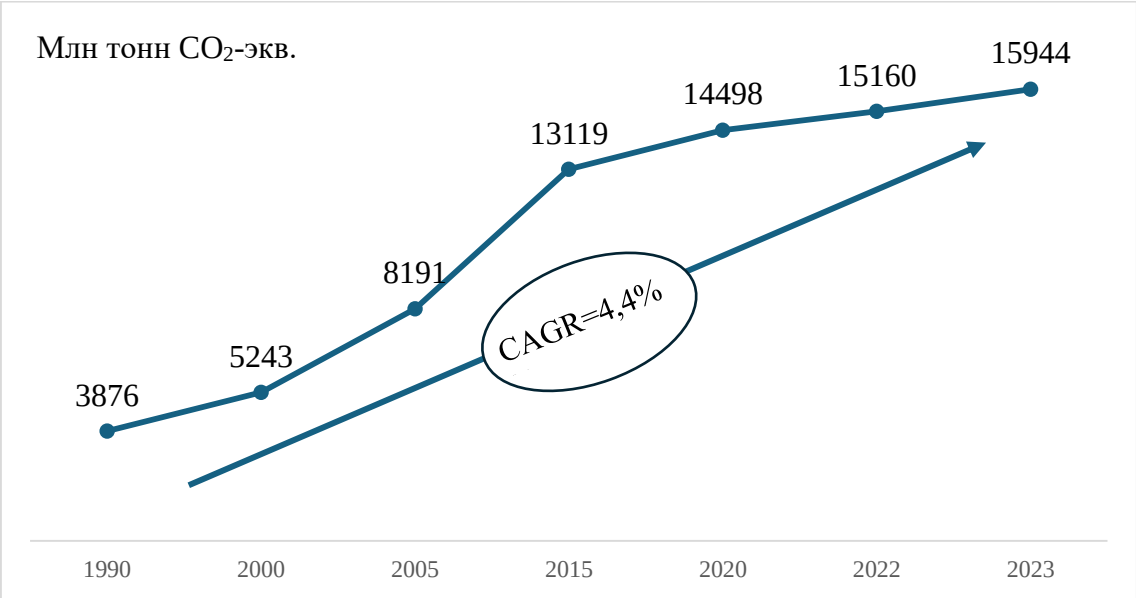


Рис. 2.1.1. Выбросы парниковых газов КНР (1990-2022 гг.), млн т CO_2-экв.

Источник: 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

Более того доля КНР в глобальных выбросах парниковых газов выросла практически в 3 раза с 1990 г. с 12% до 30% в 2023 г. (рис.2.1.2)

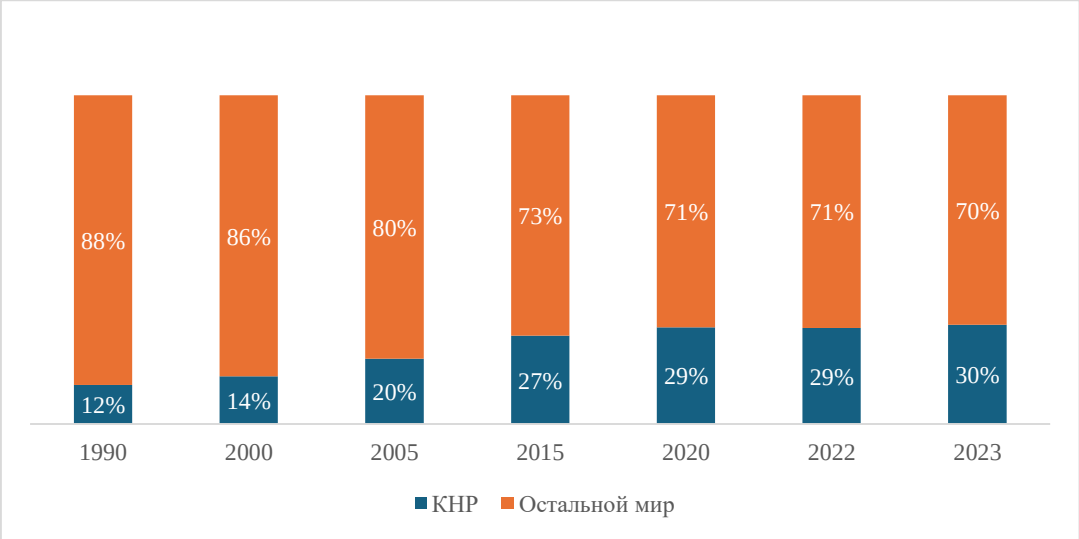


Рис. 2.1.2 Доля КНР в глобальных выбросах парниковых газов, %

Источник: 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

Подход к инвентаризации выбросов парниковых газов в КНР имеет свои особенности. Руководящие документы МГЭИК, на основании которых подготавливаются национальные кадастры для подачи в РКИК ООН, допускают использование национальных коэффициентов при проведении инвентаризации выбросов и поглощений ПГ и подготовке национальных кадастров. Если сравнивать независимую базу данных об антропогенных выбросах ПГ EDGAR, результаты которой представлены на рис.2.1.1., с кадастром парниковых газов КНР для предоставления в РКИК ООН в рамках двухгодичного доклада по вопросам транспарентности, то данные по выбросам ПГ в кадастре КНР будут ниже. Это связано с тем, что EDGAR в ряде случаев использует завышенные коэффициенты. [94]

Так, в двухгодичном докладе КНР по вопросам транспарентности, представленном в РКИК ООН в декабре 2024 г., в 2021 г. выбросы ПГ КНР с учетом поглощения сектором ЗИЗЛХ (землепользование, изменение в землепользовании и лесное хозяйство) составили 12 999 млн т CO_2-экв., а без учета сектора ЗИЗЛХ – 14 314 млн т CO_2-экв.[95] Когда по базе данных EDGAR, которая также не учитывает ЗИЗЛХ, объем выбросов ПГ в КНР составил 15 176 млн т CO_2-экв.[96] На рис.2.1.3 представлены выбросы парниковых газов КНР, рассчитанные по методике EDGAR и национального кадастра, который демонстрирует консервативность расчетов со стороны независимой базы данных EDGAR.

[94] Madrazo J., Clappier A., Belalcazar L. C., Cuesta O., Contreras H., Golay F. Screening differences between a local inventory and the Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR) / J. Madrazo, A. Clappier, L. C. Belalcazar, O. Cuesta, H. Contreras, F. Golay // Science of The Total Environment. – 2018. – Vol. 631–632. – P. 934-941.

[95] UNFCCC. China. Biennial Transparency Report (BTR). BTR1, 2024 // United Nations Framework Convention on Climate Change – URL: https://unfccc.int/documents/645296 (дата обращения: 15.03.2025)

[96] 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

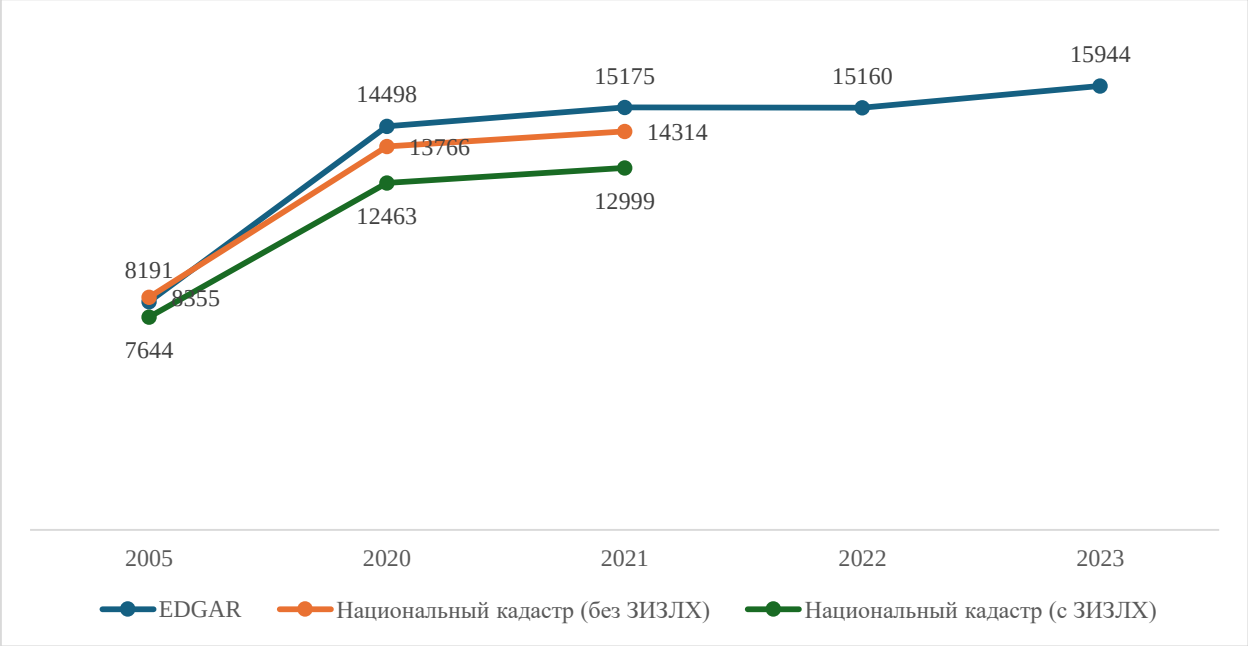


Рис.2.1.3. Сравнение расчетов выбросов ПГ КНР по разным методикам, млн т CO_2-экв.

Источник: 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024) и UNFCCC. China. Biennial Transparency Report (BTR). BTR1, 2024 // United Nations Framework Convention on Climate Change – URL: https://unfccc.int/documents/645296 (дата обращения: 15.03.2025)

Десятый пятилетний план развития КНР (2001-2005 гг.) стал первым, в котором упоминалось изменение климата и подтверждалась приверженность китайского правительства решению проблемы изменения климата и других глобальных экологических проблем. План содержал несколько необязательных экологических целей (в том числе в отношении лесного покрова и загрязнителей воздуха), но ни одна из них не касалась изменения климата. При этом, в период действия 10-го пятилетнего плана был принят Закон о возобновляемых источниках энергии в 2005 г., который заложил основу стратегического приоритета КНР к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ).[97]

[97] Макеев Ю. А. Практика разработки пятилетних планов в КНР / Ю. А. Макеев // Восточная аналитика. – 2016. – №3. – С. 53-63.

В 11-м пятилетнем плане развития (2006-2010 гг.) также не было установлено цели по сокращению выбросов парниковых газов, но при этом были установлены другие обязательные цели, косвенно связанные с борьбой с изменением климата: увеличение мощности ВИЭ, утилизация твердых промышленных отходов и увеличение площади лесного покрова.

Данный план был направлен на увеличение мощности и потребления ВИЭ, в т.ч. реализацию 30 крупных проектов ветроэнергетики, и повышение энергоэффективности на 20% по сравнению с 2005 г. Данная цель считается фактически выполненной, хотя существуют доказательства подмены данных руководствами провинций и областей.

Помимо ВИЭ и энергосбережения, еще одной обязательной целью являлось увеличение доли комплексной утилизации твердых промышленных отходов с 18,2% до 20% по сравнению с уровнем 2005 г. К ним относятся, в том числе, сельскохозяйственные отходы, которые при разложении выбрасывают значительное количество метана, одного из ключевых парниковых газов. План предполагал создание индустриальных парков и комплексов вторичной переработки отходов для демонстрации функционирования экономики замкнутого цикла. [98]

Также была установлена обязательная цель по увеличению площади лесов на 1,8% по сравнению с 2005 г. Параллельно правительство Китая реформировало государственные институты управления окружающей средой. В результате в июне 2007 г. был создан Национальная руководящая группа по изменению климата, энергосбережению и снижению выбросов (англ. National Leading Group on Climate Change, Energy Conservation and Emissions Reduction), которая придала целевым показателям энергоэффективности и снижения выбросов особое значение, разработал поощрительные механизмы за принятие местными органами власти мер по улучшению экологической

[98] The 11th five-year plan for economic and social development of the people's republic of China (2006-2010). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://policy.asiapacificenergy.org/node/115 (дата обращения: 17.01.2024)

обстановки и заложил основы рыночных механизмов снижения загрязнения окружающей среды.

В 2008 г., когда разразился мировой финансовый кризис, правительство Китая запустило план стимулирования экономики на сумму 4 трлн юаней (около 600 млрд долл.). Некоторые аспекты, в том числе поддержка производства солнечной энергии, хорошо подходили под растущее внимание к энергоэффективности и снижению загрязнения окружающей среды. Однако пакет мер по стимулированию экономики включал в себя масштабные энергоемкие строительные проекты и поддержку отраслей, сильно зависящих от ископаемого топлива. Для обеспечения быстрого использования финансовых средств иногда приостанавливалось действие экологических норм. Пакет стимулирующих мер привел к росту выбросов и замедлил прогресс в области энергоэффективности во всей экономике. Для выполнения целевых показателей 11-го пятилетнего плана в 2010 г. было принято решение о приостановке деятельности некоторых заводов и электростанций в некоторых провинциях.[99]

Завершая 11-й пятилетний план, правительство КНР сконцентрировалось в большей степени на низкоуглеродном развитии в рамках борьбы с изменением климата. В 2009 г. Китай объявил о своей первой в истории цели в отношении выбросов углекислого газа: снизить углеродоемкость на 40-45 % по сравнению с уровнем 2005 г. к 2020 г. Постановка данной цели отражает растущую роль КНР в мировой экономике в 2010-е гг. в условиях многополярного мира с целью наращивания геоэкономического лидерства наравне с ЕС и США.

В 12-м пятилетнем плане (2011-2015 гг.) впервые была поставлена четкая задача по борьбе с изменением климата из-за растущего давления внутренних и внешних факторов. Внутри страны ухудшались экологические условия —загрязнение воздуха, истощение природных ресурсов и

[99] Guide to Chinese Climate policy 2022 // Oxford Institute of Energy Strudies. – URL: https://chineseclimatepolicy.oxfordenergy.org (дата обращения: 17.01.2024)

учащающиеся природные катаклизмы угрожали устойчивости экономики и социальной стабильности. Внешним стимулом стало усиление международных ожиданий в отношении Китая как крупнейшего эмитента CO_2, а также стремление страны занять активную позицию в глобальных переговорах по климату в условиях многополярности мировой экономики.

В главе, полностью посвященной изменению климата, были поставлены цели по отношению к уровню 2010 г.: сокращение выбросов парниковых газов на единицу ВВП на 17 %, снижение потребления энергии на единицу ВВП на 16 %, увеличение использования неископаемых видов топлива в первичном энергопотреблении на 3,1%, а также увеличение площади лесов на 1,3 %. В 2011 г. правительство Китая выбрало семь провинций для реализации пилотных проектов по торговле квотами на выбросы углекислого газа (CO_2), к которым в последствии была добавлена еще одна провинция. Проекты были запущены и реализованы в последующие годы, в итоге охватив более 10 000 предприятий и примерно 6 % выбросов CO_2 в Китае. [100] В 2012 г. была учреждена Китайская программа добровольного сокращения выбросов парниковых газов (англ. China GHG Voluntary Emission Reduction Program) в качестве механизма компенсационного кредитования с помощью сертифицированных единиц сокращения выбросов ПГ (англ. Chinese Certified Emission Reductions, CCERs) для поддержки усиления контроля и управления внутренними выбросами парниковых газов и развития внутреннего углеродного рынка.

В 2012 г. на 18-м съезде партии руководство Китая провозгласило низкоуглеродное развитие, «зеленую экономику» и «экологическую цивилизацию» в качестве вектора развития государства. Таким образом, все три модели развития государства рассматриваются как взаимосвязанные и взаимодополняющие концепции. Данное объявление стало знаком о переходе

[100] The 12th five-year plan for economic and social development of the people’s republic of China (2011-2015), 2011 // China's National People's Congress. – URL: https://policy.asiapacificenergy.org/node/37 (17.01.2024)

от модели экстенсивного роста к устойчивому развитию, а также шагом по укреплению международной позиции Китая как государства, способного совмещать экономическое развитие с экологической ответственностью.

После того, как все установленные цели 12-го плана были успешно перевыполнены, с 2016 г. начал действовать 13-й пятилетний план, который включал борьбу с изменением климата через эффективный контроль выбросов парниковых газов и международное сотрудничество. К обязательным к выполнению целям по борьбе с изменением климата по отношению к уровню 2015 г. относились снижение энергопотребления на единицу ВВП на 15%, увеличение потребления неископаемых видов топлива на 3%, сокращение выбросов углекислого газа на единицу ВВП на 18 % и увеличение площади лесов на 1,38%. [101]

Вместе с тем цели 13-го пятилетнего плана оказались не полностью выполнены. К концу 2020 г. энергоемкость китайской экономики снизилась на 13,2% относительно 2015 г. при цели в 15%, несмотря на попытки региональных властей снизить энергопотребление и энергоемкость ВВП даже путем ограничения промышленных потребителей. В середине 2021 г. в Китае был введен запрет на майнинг криптовалют во всех регионах страны для дальнейшего снижения энергопотребления для выполнения цели по снижению энергоемкости по итогам следующего 14-го пятилетнего плана.[102]

В последний год 13-го пятилетнего плана, в 2020 г. на Генеральной Ассамблее ООН, председатель КНР Си Цзиньпин объявил, что Китай намерен достичь углеродной нейтральности до 2060 г. В июле 2021 г. правительство Китая официально запустило национальную программу торговли квотами на выбросы углекислого газа. Изначально программа охватывала только

---

[101] The 13th five-year plan for economic and social development of the people’s republic of China (2016-2020), 2016 // China's National People's Congress. – URL: https://en.ndrc.gov.cn/policies/202105/P020210527785800103339.pdf (17.01.2024)

[102] Аналитическая записка «Китай на пути к углеродной нейтральности» // Центральный Банк Российской Федерации. – 2024. – URL: https://www.cbr.ru/content/document/file/166501/analytic_note_20241018_dfs.pdf (дата обращения: 15.03.2025)

энергетический сектор, а с апреля 2025 г. начала покрывать сектор производства цемента, стали и алюминия.[103]

13-й пятилетний план стал финальным в достижении Китаем одной из двух целей по созданию общества всеобщего благосостояния к 2021 г. Она была поставлена Си Цзиньпином на 19-м съезде партии в 2017 г. в преддверии 100-летия Коммунистической партии Китая. 14-й пятилетний план, который действует с 2021 по 2025 г. начал работу над достижением второй цели «по превращению Китая в богатую, сильную, демократическую, цивилизованную, гармоничную, модернизированную социалистическую мировую державу к 2049 г., когда будет отмечаться столетие основания КНР.» [104]

Действующий в настоящее время 14-й пятилетний план КНР (2021-2025 гг.) определяет общее направление перехода к низкоуглеродной экономике параллельно с усилением мер по обеспечению безопасности страны в условиях обострения геополитических проблем в мире. Данный план затрагивает вопросы энергобаланса, распределения энергии, повышения эффективности использования ресурсов, экологизации всех секторов, укрепления «зеленой» правовой и политической среды, продвижения циркулярной экономики, а также участия в международном сотрудничестве по вопросам изменения климата и руководства им. Целями, связанными с борьбой с изменением климата, по отношению к уровню 2020 г. являются снижение энергопотребления на единицу ВВП на 13,5%, сокращение выбросов углекислого газа на единицу ВВП на 18% и увеличение территории, покрытой лесом, с 23,2% до 24,1%.

Важным отличием 14-го плана, отражающим влияние геополитического

---

[103] International Carbon Action Partnership // China officially expands national ETS to cement, steel and aluminum sector. – 10.04.2025. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/news/china-officially-expands-national-ets-cement-steel-and-aluminum-sectors (дата обращения: 30.04.2025)

[104] The 14th five-year plan for economic and social development of the people’s republic of China (2021-2025), 2021 // China's National People's Congress. – URL: https://www.adb.org/publications/14th-five-year-plan-high-quality-development-prc (дата обращения: 17.01.2024)

фактора, является перевод целей в сфере обеспечения безопасности в разряд обязательных. К ним в том числе относится цель по созданию комплексных мощностей по производству энергии (до 4,6 млрд тонн угольного эквивалента).

Эксперты оценивают данный пятилетний план как менее амбициозный в области борьбы с изменением климата, чем предыдущий. Целевые показатели энергопотребления (на 13,5% по отношению к 2020 г.), увеличения площади лесов (на 0,9% по отношению к 2020 г.) и удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП (на 18% по отношению к 2020 г.) хоть и соответствуют климатическим обязательствам, но находятся в нижнем диапазоне или остались такими же по сравнению с показателями из всех предыдущих рассмотренных пятилетних планов. Повышение доли неископаемых источников энергии (включая атомную и гидроэнергетику) в первичном энергопотреблении было переведено из разряда обязательных целей в разряд необязательных. Это связано со сложностью реализации реформ на фоне обострения геополитических конфликтов в мире и последствиями пандемии COVID-19. [105]

Таким образом, экологические показатели пятилетних планов социально-экономического развития КНР, представленные в табл.2.1.1, демонстрируют снижение амбициозности страны в постановке целей в области борьбы с изменением климата.

Таблица 2.1.1. Экологические показатели пятилетних планов социально-экономического развития КНР в области борьбы с изменением климата

Критерий сравнения	**11-й пятилетний план (2006-2010)**	**12-й пятилетний план (2011-2015)**	**13-й пятилетний план (2016-2020)**	**14-й пятилетний план (2021-2025)**
снижение энергопотребления на единицу ВВП	на 20%*	на 16%*	на 15%*	на 13,5%*

[105] UNDP. Issue Brief - China's 14th 5-Year Plan: Spotlighting Climate & Environment, 2021 // United Nations Development Programme – URL: https://www.undp.org/china/publications/issue-brief-chinas-14th-5-year-plan-spotlighting-climate-environment (дата обращения: 07.01.2024)

увеличение площади лесов (% площади КНР)	на 1,8%*	на 1,3%*	на 1,38%*	на 0,9 %*
увеличение использования неископаемых видов топлива в первичном энергопотреблении	-	на 3,1%*	на 3%*	-
снижение выбросов парниковых газов на единицу ВВП	-	на 17%*	на 18%*	на 18%*
Результат выполнения плана	Цели были выполнены, хоть и за счет остановки производств и подмены данных	Все обязательные цели были перевыполнены	Достигнута первая столетняя цель по созданию общества всеобщего благосостояния	Действует

*По отношению к уровню года, предшествующего первый год пятилетнего плана

Источник: составлено автором на основании 11,12,13 и 14-х пятилетних планов социально-экономического развития КНР

В течение 15-й пятилетки (2026–2030 гг.) предполагается уделить основное внимание углеродоемкости (выбросам CO_2 на единицу ВВП), а после достижения пика выбросов CO_2 основной фокус переместится на снижение абсолютного объема выбросов при сохранении цели по снижению углеродоемкости. Это связано с тем, что что Китай все еще находится в фазе экономического роста и стремится предотвратить линейный рост ВВП и рост выбросов ПГ, но при этом с учетом цели по достижению пика выбросов следующим этапом должно стать снижение абсолютных выбросов ПГ для достижения цели углеродной нейтральности к 2060 г. По мнению экспертов, это повышает вероятность того, что в ближайшие 5 лет Китай будет рассматривать выбросы углекислого газа как важнейший фактор своего экономического развития. Смена фокуса от снижения углеродоемкости к абсолютным значениям выбросов отражает естественную эволюцию климатической политики: сначала предотвратить линейную зависимость

роста экономики и роста эмиссий, затем — активно сокращать сами выбросы ПГ без привязки к эконмическому росту.[106]

Текущая национальная политика КНР в области регулирования выбросов парниковых газов, направленная на достижение углеродной нейтральности к 2060 г., развивается в соответствии с международными обязательствами страны. Китай прошел путь от второстепенной роли к позиции одного из лидеров в международных переговорах об изменении климата, взяв на себя публичные обязательства на высоком уровне и активно участвуя в действующем в настоящее время Парижским соглашении.[107] В 2015 г. Китай активно участвовал в разработке текста Парижского соглашения предварительно представив в Секретариат РКИК ООН свой предполагаемый определяемый на национальном уровне вклад. Он предполагает обязательство по достижению пика выбросов углекислого газа к 2030 г., приложив максимум усилий для достижения пика раньше. КНР в 2021 г. представил ряд целей к 2030 г.: (1) снизить выбросы углекислого газа на единицу ВВП более, чем на 65 % по сравнению с уровнем 2005 г., (2) увеличить долю неископаемых видов топлива в потреблении первичной энергии примерно до 25 % по сравнению с уровнем 2005 г. (3) увеличить объем лесных запасов примерно на 6 млрд куб. м по сравнению с уровнем 2005 г. и (4) увеличить установленной мощности ветровой и солнечной энергии до более чем 1200 ГВт к 2030 г. По сравнению с 2005 г.[108]

---

[106] Аналитическая записка «Китай на пути к углеродной нейтральности» // Центральный Банк Российской Федерации. – 2024. – URL: https://www.cbr.ru/content/document/file/166501/analytic_note_20241018_dfs.pdf (дата обращения: 15.03.2025)

[107] Rauchfleisch A., Schafer M.S. Climate change politics and the role of China: a window of opportunity to gain soft power? / A. Rauchfleisch, M.S. Schafer // International Communication of Chinese Culture. – 2018. – Vol. 5. – P. 39-59.

[108] UNFCCC. China’s Mid-Century Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy, 2021 // United Nations Framework Convention on Climate Change – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/China%E2%80%99s%20Mid-Century%20Long-Term%20Low%20Greenhouse%20Gas%20Emission%20Development%20Strategy.pdf (дата обращения: 15.03.2025)

Китай сталкивается с трудной задачей по сокращению выбросов ПГ, поскольку переход от пикового периода выбросов к углеродной нейтральности будет занимать меньше времени, чем в развитых странах. ЕС достиг своего углекислого пика в 2006 г., а США – в 2007 г. Выбросы Китая еще не достигли своего пика, поэтому, чтобы достичь углеродной нейтральности к 2060 г. после достижения своего углеродного пика в 2030 г. пройдет 30 лет. Таким образом, КНР должна достичь за 30 лет того, чего достигнут развитые страны за почти 60 лет.[109]

КНР в рамках своей климатической политики комплексно применяет государственные экономические инструменты в виде «зеленых» субсидий и рыночный инструмент в виде системы торговли квотами в совокупности с механизмами углеродного кредитования, помимо широко распространенных во всех странах командно-административных, информационных и процессуальных инструментов. В КНР отсутствует углеродный налог, вместо него активно применяются «зеленые» субсидии, направленные на декарбонизацию сектора энергетики, транспорта, промышленности, строительства, а также на озеленение.[110]

Наиболее распространенное направление «зеленого» субсидирования КНР – возобновляемая энергетика. Хотя прямые бюджетные субсидии на новые проекты постепенно сокращаются, общая поддержка остается значительной. Она включает не только прямые выплаты, но и налоговые льготы, преференции в кредитовании, местные дотации и другие формы косвенной поддержки. По оценкам, совокупный объем такой поддержки составляет от 7 до 8 млрд долл. США.[111]

---

[109] Zhao X., Ma X., Chen B., Shang Y., Song M. Challenges toward Carbon Neutrality in China: Strategies and Countermeasures / X. Zhao, X. Ma, B. Chen, Y. Shang, M. Song // Resources, Conservation and Recycling. – 2022. – Vol. 176.

[110] World Trade Organization // Green Subsidy Policy of China. – 10.05.2023. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/tessd_e/4_china's_presentation.pdf (дата обращения: 12.11.2025)

[111] Xu X., Cai H., Huang R., Zhou C. The impacts on China's economic growth and carbon reduction by renewable energy subsidy policy / X. Xu, H. Cai, R. Huang, C. Zhou // Energy Strategy Reviews. – 2025. – Vol. 62.

В январе 2024 г. Государственный совет КНР издал Временные правила управления торговлей квотами на выбросы углерода, которые стали первым специализированным законодательством Китая в области изменения климата. Данный регламент разработан с целью регулирования торговли квотами на выбросы ПГ и связанной с ней деятельности, усиления контроля над выбросами парниковых газов, достижения пика выбросов к 2030 г. и углеродной нейтральности к 2060 г., содействия «зеленому» и низкоуглеродному экономическому и социальному развитию и продвижению строительства экологической цивилизации. [112]

4 февраля 2024 г. Государственный совет Китая опубликовал новое постановление, которое устанавливает прочную правовую основу для национальной СТК, которое вступило в силу 1 мая 2024 года. Изменение возвышает управление Китайской СТК до уровня Государственного совета, по сравнению с предыдущим надзором на уровне министров. [113]

Несмотря на снижение амбициозности национальной политики в области борьбы с изменением климата, КНР как крупнейший эмитент парниковых газов в мире, занимающий позицию одного из лидеров в вопросах международного углеродного регулирования, вынуждена продолжать ориентироваться на низкоуглеродное развитие. Ключевым инструментом углеродного регулирования КНР являются региональные и национальная системы торговли квотами, которые сопровождаются внедрением механизмов углеродного кредитования для обеспечения высокой экономической эффективности сокращения выбросов парниковых газов в стране через функционирование углеродного рынка.

---

[112] Interim Regulations on Carbon Emission Trading Management, January 2024 // China Government. – URL: https://www.gov.cn/zhengce/content/202402/content_6930137.htm (дата обращения: 08.01.2025)

[113] International Carbon Action Partnership // China strengthens legal foundation for national ETS. – 23.02.2024. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/news/china-strengthens-legal-foundation-national-ets (дата обращения: 08.01.2025)

2.2. Системный анализ участия Китайской Народной Республики на углеродных рынках

Присутствие Китайской Народной Республики на углеродных рынках характеризуется масштабом и сложностью структуры: она обладает крупнейшим в мире регулируемым рынком по объему выбросов парниковых газов и является одним из ведущих источников углеродных кредитов, генерируемых климатическими проектами. Эти факторы формируют ее стратегическое влияние на глобальную систему декарбонизации, хотя эффективность и прозрачность ее механизмов остаются предметом анализа.

В соответствии со структурой углеродных рынков, представленной на рис. 1.3.4, углеродный рынок КНР с точки зрения спроса подразделяется на регулируемый и добровольный, с точки зрения предложения – на рынок квот/единиц выполнения квоты и кредитов, а с точки зрения географического охвата - на региональный и национальный.

Регулируемый углеродный рынок КНР формируется на основании спроса со стороны регулируемых организаций национальной системы торговли квотами на выбросы (СТК), восьми региональных СТК (прил.1), а добровольный - со стороны организаций, которые на добровольной основе стремятся сократить свой углеродный след.

Регулируемый национальный углеродный рынок КНР начал формироваться с введения пилотных региональных СТК в 2013-2016 гг. с целью выявления наиболее эффективных подходов для разработки национальной СТК. Региональные СТК функционируют в провинциях Фуцзянь, Гуандун и Хубэй и в городах центрального подчинения Пекине, Чунцине, Шанхае и Тяньцзине, а также городе субпровинциального значения Шэньчжэне в провинции Гуандун (прил.1). На региональных СТК КНР большая часть квот выдается регулируемым организациям бесплатно, но некоторая часть продается на аукционе.

Каждая система устанавливает свои правила: организации каких секторов экономики подпадают под углеродное регулирование, какие парниковые газы регулируются, от каких источников и прочее. Только одна СТК г. Чунцин в Китае регулирует выбросы других парниковых газов, помимо диоксида углерода (CO_2), такие как метан (CH_4), оксид азота (N_2O), перфторуглероды (ПФУ), гидрофторуглероды (ГФУ), гексафторид серы (SF_6) (прил.1). Это связано с тем, что данная СТВ регулирует предприятия электролитического производства алюминия, ферросплавов, карбида кальция, цемента, каустической соды, железа и стали, которые являются значительными источниками выбросов парниковых газов, отличных от CO_2.

Национальная СТК КНР была введена в действие в 2021 г. и стала самой крупной по охвату выбросов ПГ в мире (10 % мировых выбросов ПГ). Китайская СТК имеет многоуровневую структуру управления, включающую три уровня власти: министерство экологии и окружающей среды, министерства экологии и окружающей среды на уровне провинций и муниципальные органы власти. Министерство экологии и окружающей среды выступает в качестве национального компетентного органа, устанавливающего правила и осуществляющего надзор за системой, совместно с другими национальными регулирующими органами. Министерства экологии и окружающей среды на уровне провинций контролируют внедрение СТК, включая выявление регулируемых субъектов, организацию мониторинга, отчетности и верификации, наем верификаторов, расчет квот, управление счетом в реестре на уровне провинций, надзор за соблюдением требований. Муниципальные органы власти отвечают за непосредственное управление субъектами СТК.

В 2021 г. в рамках национальной СТК КНР начали регулироваться выбросы ПГ 2019-2020 гг. Китайская СТК уже проходит четвертый период регулирования: первый с 2019 по 2020 г., второй – с 2021 по 2022 г. и с 2022 по 2023 г., третий – 2024 г., четвертый – 2025 г. Первые три периода регулировались выбросы только энергетического сектора КНР а именно

объектов стационарного сжигания топлива для генерации тепла и электроэнергии, в четвертый период с 2025 г. добавились сталеплавильная, цементная и алюминиевая отрасль. В июне 2025 г. появилась информация, что к 2027 г. национальная СТК КНР распространится на химическую, нефтехимическую, производство бумаги, гражданскую авиацию и другие отрасли.[114]

Расширение охвата секторов в 4-м периоде позволит включить в СТК КНР еще 1 500 компаний, увеличив общий объем выбросов CO_2 на 3 млрд тонн, что в итоге позволит охватить 15 % мировых выбросов. Компании в трех новых секторах, которые покрываются региональными СТК КНР перешли под регулирование национальной СТК КНР для унификации учета и контроля выбросов, обеспечив согласованное выполнение общегосударственных климатических целей. План предусматривает двухэтапное внедрение СТК в новых секторах. Этап 1 (2024-2026 гг.) направлен на ознакомление компаний с национальной СТК и повышение качества данных. Фаза 2 (начиная с 2027 г.) направлена на ужесточение и дальнейшее совершенствование системы.

Помимо всех выбросов CO_2 от вышеуказанных секторов, для алюминиевых заводов он также будет включать выбросы перфторуглеродов (CF_4) и гексафторэтана (C_2F_6). Более того, в первые два периода регулирования СТК КНР включала прямые и косвенные выбросы, но, начиная с третьего периода, косвенные выбросы были исключены (табл.2.2.1). [115]

[114] Quantum Commodity Intelligence // China seeks ETS expansion to all sectors by 2027: analyst. – 25.06.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/china-seeks-ets-expansion-to-all-sectors-by-2027-analyst-43537.html (дата обращения: 10.02.2025)

[115] International Carbon Action Partnership // China officially expands national ETS to cement, steel and aluminum sector. – 10.04.2025. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/news/china-officially-expands-national-ets-cement-steel-and-aluminum-sectors (дата обращения: 30.04.2025)

Таблица 2.2.1. Развитие национальной СТК КНР

	1-й период регулирования (2021 г., выбросы 2019-2020 гг.)	**2-й период регулирования (2022-2023 гг., выбросы 2021-2022 гг.)**	**3-й период регулирования (2024 г., выбросы 2023 г.)**	**4-й период регулирования (2025 г., выбросы 2024 г.)**
Сектора	Энергетическая отрасль			+алюминиевая, сталеплавильная и цементная отрасль
Порог выбросов предприятий	Предприятия с выбросами выше 26 тыс. т CO_2-экв. в год			
Выбросы ПГ	CO_2			CO_2 всех отраслей, CF_4 и C_2F_6 от алюминиевой отрасли
Тип выбросов ПГ	Прямые и косвенные выбросы ПГ		Прямые выбросы ПГ	
Кол-во предприятий	2 162	2 257	2 096	3 596 (прогноз)
Лимит выбросов ПГ	4 500 млн т в год	5 096 млн т в год	5 200 млн т в год	8 200 млн т в год (прогноз)

Источник: составлено автором по Asia Society Policy Institute // ETS Status: China. – URL: https://asiasociety.org/policy-institute/ets-status-china (дата обращения: 15.02.2025) и International Carbon Action Partnership // China National ETS: сайт. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/ets/china-national-ets (дата обращения: 15.02.2025)

Расширение национальной СТК Китая связано не только с постепенным включением регулирования секторов пилотных СТК, но и с расширением механизма трансграничного углеродного регулирования (ТУР) в мире. На 2024 г. данный механизм одобрен и внедряется только в Европейском союзе (ЕС). Китай, как крупнейший импортер товаров в ЕС, сотрудничает с ЕС в области разработки систем квотирования выбросов. Взаимодействие Китая с СТК ЕС включает как политический диалог с целью обеспечения сотрудничества, так и техническую подготовку платформы СТК, а также проведение тренингов для представителей компаний. С 2018 г. кооперация

между ЕС и Китаем ведется на базе платформы ECPPD (платформа ЕС — Китай для политического диалога о торговле выбросами). [116]

Проактивная позиция Китая нацелена на сохранение ключевого рынка сбыта - ЕС. Прямое негативное воздействие на экспорт Китая в ЕС и его ВВП в ближайшие годы будет относительно небольшим. Например, к 2026 г. прогнозируется снижение ВВП Китая всего на 0,01%. Но по мере постепенной отмены бесплатных квот на выбросы в рамках ЕС (которые будут полностью устранены к 2034 г.), негативное влияние будет нарастать: к 2034 г. снижение ВВП может достичь 0,04%. При этом, оценивается, что в краткосрочной перспективе сокращение экспорта Китая в ЕС остается незначительным (менее 1% по отраслям), но долгосрочное перенаправление объемов торговли будет усиливается, например, к 2034 г. прогнозируется, что 30% экспорта цемента перейдут на рынки вне ЕС.[117]

Введение национальной СТК КНР позволит обеспечить аккумулирование средств в бюджете, которые могут быть направлены на финансирование модернизации текущих производств высокоуглеродистой продукции или создания новых производств с низким углеродным следом. При отсутствии углеродного регулирования в стране экспортеры китайской продукции были бы вынуждены платить в бюджет ЕС вместо бюджета КНР. Это снижало бы конкурентоспособность данной продукции на рынке ЕС в долгосрочной перспективе по сравнению с импортируемой продукцией из стран, где действует углеродное регулирование

Лимиты на выбросы (англ. «Cap») представляет собой сумму общих квот, распределенных по принципу «снизу вверх» между всеми

---

[116] Айлор Б., Жильбер М., Косач А., Ланг Н., Макаду М., Оберг Й., Парапечка С., Пипер К., Полунин К., Судмейер Б., Фойгт Н. Как пограничный углеродный сбор ЕС может повлиять на мировую торговлю / Айлор Б., Жильбер М., Косач А., Ланг Н., Макаду М., Оберг Й., Парапечка С., Пипер К., Полунин К., Судмейер Б., Фойгт Н. // Boston Consulting Group. – URL: https://web-assets.bcg.com/b6/54/3c57c393467ab0d910dd01d99f03/eu-carbon-tax-impact-on-trade-ru.pdf (дата обращения: 22.09.2024)

[117] Yue T., Liu L., Xie Y., & Liu X. The impact of the EU carbon border adjustment mechanism on China based on the climate club / T. Yue, L. Liu, Y. Xie, & X. Liu // Carbon Management. – 2025. – Vol. 16, no. 1.

регулируемыми субъектами. Принцип «снизу вверх» применяется путем предварительного распределения, которое корректируется по факту, чтобы отразить фактический уровень выбросов в соответствующем году.

Квоты China Carbon Emission Allowances (CEAs) распределяются бесплатно на основании метода бенчмаркинга (установления целевых показателей), которые представляют собой процент от подтвержденных выбросов парниковых газов. Квоты распределяются на основании четырех типов бенчмарков: для угольных станций мощностью менее 300 МВт и более 300 МВт, станций, работающих на «нетрадиционных» видах угля и природном газе. В будущем квоты на первичном рынке будут продаваться на аукционе, однако конкретные сроки для этого не установлены.[118]

Компания China Carbon Emissions Registration and Clearing Co., Ltd отвечает за эксплуатацию реестра квот CEAs и клиринговой платформы, а Шанхайская эколого-энергетическая биржа (англ. Shanghai Environment and Energy Exchange) управляет торговой платформой CEAs на вторичном рынке. На вторичном рынке продаются и покупаются неиспользованные квоты CEAs, основными продавцами которых являются в первую очередь электростанции, работающие на природном газе. На бирже разрешены различные формы торговли и типы контрактов, в том числе спотовые сделки с конкурентным ценообразованием, покупка форвардных и фьючерсных контрактов, заключение соглашений о покупке квот и т.д.[119]

В рамках реализации климатической политики КНР предпринимает попытки по обеспечению точности и прозрачности данных, необходимых для эффективного функционирования национальной системы торговли квотами. Правительства КНР придает большое значение и продолжает укреплять

---

[118] International Carbon Action Partnership // China National ETS: сайт. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/ets/china-national-ets (дата обращения: 15.02.2025)

[119] Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Азиатско-Тихоокеанском регионе // Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России. – 2021. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/d8d7071b90d7af3818ec3a836355244f/ETS_ATP.pdf (дата обращения: 15.01.2025)

управление качеством данных и оптимизировать методы учета и проверки, ведет ежемесячный учет основных данных о выбросах и внедряет трехуровневую систему анализа данных о выбросах на национальном, провинциальном и муниципальном уровнях. Были внедрены интеллектуальные системы раннего предупреждения с использованием таких цифровых инструментов, как большие данные. Для решения проблем был создан механизм управления по замкнутому циклу «своевременное обнаружение - передача в соответствующие ведомства для обработки и надзора - проверка и исправление», обеспечивающий качество данных и удовлетворяющий потребности в данных для плавного и упорядоченного функционирования национальной СТК. Национальная платформа управления рынком торговли квотами на выбросы углерода, система регистрации, торговая система и другие элементы инфраструктуры работали надежно и стабильно, обеспечивая взаимосвязь и взаимодействие между различными системами. Это позволило обеспечить онлайн-управление всеми процессами, централизацию данных и принятие комплексных решений на научной основе, что значительно повысило возможности управления качеством данных о выбросах углерода. [120]

Другим элементом внутреннего углеродного рынка КНР являются национальная и региональные системы углеродного кредитования, которые образуют рынок углеродных кредитов. Национальные и региональные механизмы углеродного кредитования работают независимо от систем торговли квотами, но взаимосвязаны через механизм компенсации регулируемых СТК выбросов с помощью углеродных кредитов.

Как указано в приложении 1 в рамках систем торговли квотами КНР возможно приобретать национальные и региональные углеродные кредиты

---

[120] Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России // Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Азиатско-Тихоокеанском регионе. [Электронный ресурс].Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/file/d8d7071b90d7af3818ec3a836355244f/ETS_ATP.pdf (дата обращения: 08.01.2025 г.)

для компенсации регулируемых выбросов. В рамках национальной СТК КНР углеродные кредиты CCERs Китайской программы добровольного сокращения выбросов парниковых газов могут использоваться субъектами, соблюдающими требования, для компенсации до 5% в рамках национальной системы торговли квотами, чтобы помочь выполнить обязательства по выбросам ПГ. Также CCERs разрешают приобретать для выполнения своих обязательств в рамках всех региональных систем торговли квотами.

Регистрация климатических проектов в рамках национального механизма углеродного кредитования Китайской программы добровольного сокращения выбросов ПГ, учрежденной в 2012 г., началась в 2015 г. но в 2017 г. регистрация новых проектов была приостановлена на время пересмотра правил в связи с низким качеством климатических проектов и избытком углеродных кредитов на рынке, который подавлял спрос на квоты и ослаблял стимулы к реальному сокращению выбросов парниковых газов. 22 января 2024 г. была завершена реформа Китайской программы добровольного сокращения выбросов парниковых газов, и механизм был перезапущен. С 2014 г. было суммарно выпущено 77 млн углеродных кредитов CCERs.

В рамках обновленного механизма были утверждены 6 методологий реализации климатических проектов, включающие лесные проекты по поглощению углерода, производство солнечной тепловой энергии с подключением к сети, производство ветровой энергии в открытом море с подключением к сети и облесение мангровых лесов, а также направленной на сокращение выбросов угольной шахты и экономию энергии при освещении автомагистралей. Аккредитацию получили 4 органа по валидации и верификации, которые осуществляют проверку проектов на соответствие требованиям методологии.[121]

На август 2025 г. в национальной системе регистрации добровольного сокращения выбросов ПГ КНР числится двенадцать проектов. Семь проектов

[121] The China Certified Emission Reduction (CCER) program registry: сайт. – URL: https://ccer.cets.org.cn/client/home (дата обращения: 08.12.2024)

по строительству морских ветряных электростанций и два проекта по строительству солнечных тепловых электростанций получили в марте 2025 г. 9,48 млн т CO_2-экв.[122] Пока не было проведено ни одной сделки, вероятно это связано с тем, что обновленная система начала работать только в январе 2024 г., а чтобы выпустить углеродные единицы для продажи требуется 1-2 календарных года. [123]

В рамках четырех региональных систем торговли квотами на выбросы действуют региональные системы углеродного кредитования, которые действуют параллельно с Китайской программой добровольного сокращения выбросов ПГ (прил.1).

В г. Пекин действуют Пекинский механизм компенсации транспортных выбросов ПГ (англ. Beijing Parking Offset Crediting Mechanism) и Пекинский механизм компенсации выбросов ПГ с помощью лесных проектов (англ. Beijing Forestry Offset Mechanism). Пекинский механизм компенсации выбросов ПГ с помощью лесных проектов был создан в том же году, что и национальный механизм кредитования Китая, и ориентирован на кредитование деятельности по секвестрации углерода в лесном хозяйстве на территории муниципалитета Пекина. С 2014 г. было выпущено 200 тыс. углеродных единиц PCERs. Пекинский механизм компенсации транспортных выбросов ПГ – это программа стимулирования граждан к отказу от использования автомобилей, работающих на ископаемом топливе. С 2017 г. было выпущено 200 тыс. BFCERs. В рамках системы торговли квотами г. Пекин разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов с помощью CCERs, PCERs, BFCERs.

Механизм компенсации выбросов ПГ в г. Чунцин был запущен в сентябре 2021 г. и по настоящее время было выпущено 2 млн углеродных

---

[122] Quantum Commodity Intelligence // China issues first credits under restarted CCER scheme. – 06.03.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/china-issues-first-credits-under-restarted-ccer-scheme-37226.html (дата обращения: 15.03.2025)

[123] The China Certified Emission Reduction (CCER) program registry: сайт. – URL: https://ccer.cets.org.cn/client/home (дата обращения: 08.12.2024)

единиц CQCERs. К числу приемлемых климатических проектов относятся лесовосстановление, предотвращение выбросов метана от свалок, «зеленое» строительство, низкоуглеродный транспорт и (негидро-) возобновляемые источники энергии. СТК г. Чунцин разрешает компенсировать 8% по подтвержденных выбросов с помощью CCERs и CQCERs.

Механизм компенсации выбросов ПГ с помощью лесных проектов провинции Фуцзянь ориентирован на кредитование деятельности по секвестрации углерода в лесном хозяйстве. С 2017 г. было выпущено 2,9 млн углеродных кредитов FFCERs. В рамках СТК провинции Фуцзянь разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов с помощью CCERs. Лимит увеличивается до 10 % для компаний, использующих одновременно FFCERs и CCERs.

Механизм компенсации выбросов ПГ Пу Хуэй провинции Гуандун предназначен в первую очередь для использования регулируемыми организациями в рамках пилотной СТК провинции Гуандун. С 2017 г. было выпущено 2,1 млн углеродных кредитов PHCERs. К приемлемым проектам данной системы углеродного кредитования относятся проекты в области лесного хозяйства и ВИЭ. Организации, подпадающие под регулирование СТК провинции Гуандун, могут компенсировать 10 % подтвержденных выбросов с помощью CCERs и PHCERs.

Углеродные кредиты, выпускаемые в рамках национальных и региональных механизмов углеродного кредитования, в теории должны закрывать спрос на национальном и региональных регулируемых рынках в виде компенсации определенной доли выбросов ПГ с целью выполнения обязательства в рамках СТК, а оставшиеся углеродные кредиты составляют предложение углеродных единиц на национальном/региональном добровольном углеродном рынке КНР.

КНР является участником формируемого регулируемого международного углеродного рынка. При том, что китайские авиакомпании не участвуют в CORSIA, хотя будут обязаны это делать с 2027 г., углеродные

единицы от национальной системы углеродного кредитования КНР CCERs могли быть приобретены на международном регулируемом рынке CORSIA во время пилотной фазы (2021-2023 гг.) для выполнения обязательств по компенсации выбросов международной авиации, но данных об их приобретении нет. Исключениями являются климатические проекты, которые начались до 2016 г., а сами сокращения выбросов, которые были впоследствии выпущены в виде углеродных единиц, произошли до 2020 г., также климатические проекты, которые не относятся к следующим категориям: a) Облесение и лесовосстановление; b) Улавливание, использование и хранение углерода (CCUS); c) Управление и борьба с выбросами N_2O на предприятиях по производству капролактама, азотной и адипиновой кислоты; г) Устойчивое управление сельским хозяйством; f) Снижение выбросов фторированных газов, используемых в производстве полупроводников; g) Снижение выбросов гидрофторуглеродов (ГФУ), используемых в качестве хладагентов и пенообразователей; h) Снижение выбросов SF6 (гексафторид серы); i) Производство газообразного хладагента HCFC22 (дифторхлорметан).[124]

Использование углеродных единиц Китайской программы добровольного сокращения выбросов ПГ пока недопустимо для первой и второй фазы CORSIA. Это означает, что CCERs лишаются потенциального спроса на рынке CORSIA, особенно во второй обязательной фазе. Если Китайская программа не пройдет аккредитацию CORSIA для участия в первой фазе, то есть не создаст дополнительный спрос на единицы CCERs, то необходимо будет регулировать предложение углеродных единиц CCERs или обеспечивать спрос на запланированный объем выпуска углеродных кредитов. Это необходимо для того, чтобы не допустить сильного снижения цены на углеродную единицу из-за избытка предложения. В случае снижения цены на

[124] ICAO // Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA): сайт. – URL: https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx (дата обращения: 15.07.2024)

CCERs разработчики проектов будут менее охотно инвестировать в реализацию климатических инициатив.

Наравне с CORSIA, спрос на углеродные кредиты, полученные от проектов, реализованных на территории КНР в соответствии с международными стандартами Парижского соглашения, может быть обеспечен на международном регулируемом углеродном рынке, который находится в стадии формирования. Китайские углеродные кредиты, выпущенные в рамках международных систем углеродного кредитования, включают единицы CERs Механизма чистого развития (МЧР) Киотского протокола, суммарное количество которых с 2006 г. составило 1,2 млрд т CO_2-экв. В рамках механизмов ст. 6.2 Парижского соглашения КНР пока не заключила двустороннее соглашение, направленное на выпуск или получение ITMOs, но планирует участвовать в механизме глобального углеродного рынка статьи 6.4, так подала запрос на перевод CERs в единицы статьи 6.4 (A6.4ERs) 509 климатических проектов, позиционируя себя как поставщик углеродных кредитов на формирующемся международном регулируемом рынке, но при этом пока сами продажи осуществлены не были.[125] В соответствии с планируемым потенциальным выпуском углеродных единиц по стандартам Парижского соглашения с 2021 по 2025 гг. КНР выпустит 21% углеродных единиц от всех A6.4ERs, которые были поданы на перевод из CDM. Большая часть этих углеродных единиц относится к проектам ВИЭ.[126]

КНР активно участвует в международном добровольном рынке, позиционируя себя как поставщик углеродных офсетов, выпущенных в рамках независимых механизмов углеродного кредитования. В соответствии с рис. 2.2.1 на январь 2025 г. суммарный объем углеродных офсетов из КНР, которые были выпущены в независимых углеродных реестрах, составляет 244 млн т

[125] UNEP // Article 6 Pipeline: сайт. – URL: https://unepccc.org/article-6-pipeline/ (дата обращения: 01.06.2024)
[126] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2024 // World Bank Group. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087 (дата обращения: 21.05.2024)

CO_2-экв., из них 132,3 млн т CO_2-экв. (~54%) уже было списано. КНР выпустила в реестре Verra 203,9 млн VCUs (Verified Carbon Units), а в реестре Gold Standard - 40,1 млн китайских углеродных офсетов. По типам климатических проектов, которые реализуются на территории КНР и выпускаются в рамках независимых механизмов углеродного кредитования ситуация складывается следующим образом: возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – 138,5 млн т CO_2-экв. (приобретено 82,8 млн), промышленные процессы – 27,7 млн т CO_2-экв. (приобретено 16,6 млн), лесное хозяйство и землепользование – 26,7 млн т CO_2-экв. (приобретено 13,5 млн), домохозяйства и сообщества – 16,5 млн т CO_2-экв. (приобретено 6,1 млн), управление отходами – 15,9 млн т CO_2-экв. (приобретено 5,9 млн), сельское хозяйство – 13,4 млн т CO_2-экв. (приобретено 5,8 млн), химические процессы – 5,5 млн т CO_2-экв. (приобретено 1,7 млн), транспорт – 0,025 млн т CO_2-экв. (приобретено 0).

Вышеуказанные данные, представленные на рис.2.2.1, подтверждают профиль КНР в реализации проектов ВИЭ, так как начиная с 11-го пятилетнего плана развития (2006-2010 гг.) ВИЭ является приоритетным направлением развития страны. С помощью продажи углеродных единиц на добровольном рынке разработчики проектов в КНР получают углеродное финансирование. Это стимулирует разработчиков реализовывать добровольно все больше инициатив, корреспондируясь с текущей климатической политикой Китайской Народной Республики.

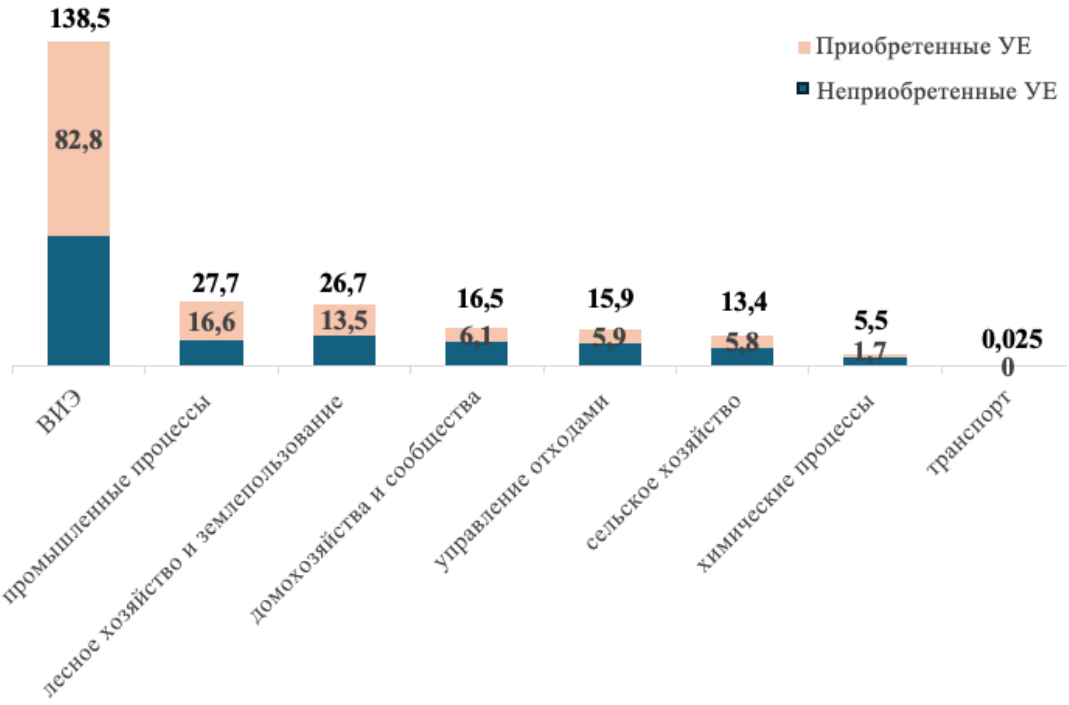


Рис. 2.2.1. Углеродные единицы КНР, выпущенные в независимых реестрах углеродного кредитования Verra и Gold Standard, млн т CO_2-экв.

Источник: Berkley Voluntary Registry Offsets Database: сайт. – URL: https://gspp.berkeley.edu/research-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database (дата обращения: 04.01.2025)

Суммарный выпуск углеродных кредитов на территории КНР по всем существующих механизмам в соответствии с порталом Всемирного Банка по углеродному ценообразованию составляет 1,5 млрд т CO_2-экв., занимая лидерскую позицию по данному показателю в мире.[127] В 2023 г. все углеродные кредиты КНР, выпущенные в рамках международных, национальных/региональных и независимых механизмов углеродного кредитования, приобретались на добровольном рынке. Доля КНР составила 10% всего спроса на углеродные кредиты в мире. [128]

[127] World Bank Carbon Pricing Dashboard: сайт. – URL: https://carbonpricingdashboard.worldbank.org (дата обращения: 17.08.2025)

[128] World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2024 // World Bank Group. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087 (дата обращения: 21.05.2024)

В приложении 2 представлена схема углеродных рынков с участием КНР, которая демонстрирует национальный, региональные и формирующиеся международные регулируемые углеродные рынки, обеспечивающие спрос на квоты, единицы выполнения квоты и углеродные кредиты, выпущенные в рамках международных, национальных и региональных механизмов углеродного кредитования. Добровольный рынок с участием КНР представляет собой международный добровольный спрос на офсеты, выпущенные независимыми механизмами углеродного кредитования, и национальный и региональный добровольный спрос на национальные и региональные углеродные кредиты.

В отличие от структуры углеродных рынков, представленной на рис. 1.3.4, углеродные рынки с участием КНР, представленные в виде схемы в приложении 2 имеют ряд особенностей. Первая особенность заключается в том, что установление лимитов в рамках национальной СТК КНР, а также целевые значения климатической политики на 2025 г. основаны на удельных выбросах парниковых газов в расчете на единицу ВВП, а не на абсолютных выбросах, которые предпочитают многие развитые страны. Но при этом ожидается постепенное ужесточение правил углеродного рынка в виде установления абсолютных лимитов с 2027 г.

Второй особенностью является то, что КНР является лидером по выпуску углеродных единиц в мире (1,5 млрд т CO_2-экв.) и позиционирует себя как поставщик углеродных кредитов на регулируемом и добровольном рынке, закрывая 10% всего мирового спроса на углеродные кредиты. При этом, если на добровольном рынке сделки с углеродными кредитами осуществляются (~54% углеродных кредитов КНР из независимых реестров было продано), то на регулируемом рынке сделок еще не было совершено. Это связано в первую очередь с доработкой механизмов Парижского соглашения, ужесточением регулирования CORSIA и недопуском углеродных единиц из китайского реестра в CORSIA в связи с отсутствием аккредитации. Отсутствие сделок на национальном регулируемом рынке связано, во-первых, с тем, что

большая часть квот выдается бесплатно, а разрешенный уровень выбросов пока достаточно высок, что не стимулирует участников регулируемого рынка покупать кредиты, а ограничиваться в случае необходимости единицами выполнения квотами. Во-вторых, единицы выполнения квоты имеют приоритет, так как часто углеродные кредиты подвергаются критике из-за частоты манипуляций с фактическими сокращения выбросами парниковых газов. В-третьих, обновленный национальный механизм углеродного кредитования КНР был перезапущена в январе 2024 г., а для выпуска углеродных единиц требуется 1-2 года. При этом постепенное расширение национальной системы торговли квотами и ужесточение углеродного регулирования для сохранения позиций крупнейшего импортера товаров в ЕС, будет стимулировать спрос на углеродные кредиты со стороны организаций, подпадающих под национальную систему квотирования, в которую будут интегрированы региональные СТК.

Третьей особенностью участия КНР на углеродных рынках заключается в приоритизации климатических проектов ВИЭ из-за наличия экспертизы и опыта в реализации таких проектов в соответствии с пятилетними планами развития страны.

Таким образом, КНР формирует самую масштабную и комплексную систему управления выбросами парниковых газов в мире, сочетающую национальное регулирование, региональные инициативы и международную интеграцию.

2.3. Оценка результатов и перспектив развития углеродного рынка Китайской Народной Республики

На фоне масштабных преобразований в области климатической политики и углеродного регулирования в КНР возникает необходимость в системной оценке их эффективности и реального вклада в достижение климатических целей страны. Несмотря на амбициозные планы и

значительные ресурсы, вложенные в создание углеродного рынка в Китае, его функционирование сталкивается с рядом структурных вызовов. В этом контексте особую важность приобретает анализ результатов работы трех ключевых элементов внутреннего углеродного рынка КНР — национальной системы торговли квотами, региональных систем торговли квотами и механизмов углеродного кредитования — с целью выявления достигнутых успехов, существующих ограничений и определения перспектив дальнейшего развития. Именно такой комплексный подход позволяет оценить, насколько эффективно Китай использует рыночные инструменты климатической политики для реализации своей стратегии перехода к низкоуглеродной экономике и достижения цели углеродной нейтральности к 2060 г.

Функционирование национальной СТК КНР имеет как положительные, так и отрицательные результаты. Оборот национальной СТК КНР значительно возрос в 2024 г. по сравнению с предыдущим годом, несмотря на снижение объемов торговли углеродными квотами. Оборот на рынке СТК КНР, который является самым крупным в мире по охвату выбросов парниковых газа, составил 18,114 млрд юаней (2,52 млрд долл.) в 2024 г., увеличившись на 25,4% по сравнению с 2023 г. Рост был обусловлен тем, что цены квот CEAs увеличились на 33,6%, в среднем составив 98,06 юаня (13,6 долл.) за т CO_2-экв в 2024 г., в то время как объемы торговли CEAs сократились на 11% до ~189 млн тонн. Цены на CEAs выросли в 2024 г. в ожидании вступления трех новых секторов в СТК в 2025 г.: цемента, стали и алюминия, что добавит 1500 новых предприятий с годовыми выбросами парниковых газов около 3 млрд т CO2-экв. Цены на CEAs выросли, поскольку многие предприятия из новых секторов начали накапливать квоты. Тем временем объемы торговли сократились из-за «изменений в системе», которые

требовали от энергетических компаний в 2024 г. погасить квоты на выбросы за один год, в то время как в 2023 г. они делали это за два года. [129]

Оборот СТК КНР рассчитывается как произведение объема торговли квот CEAs на среднюю цену за 1 квоту за тот же период. Оборот СТК КНР с 2021 г. менялась следующим образом: в 2021 г. составила 10,5 млрд юань (1,6 млрд долл.), в 2022 г. на фоне пандемии COVID-19 торговая активности сократилась и оборот рынка упал до 2,856 млрд юаней (0,42 млрд долл.), после чего последовало восстановление рынка в 2023 г. и 2024 г. (табл.2.3.1)

Несмотря на увеличение оборота, СТК Китая в свой четвертый год существования все еще значительно уступает по данному показателю 20-летней системе торговли квотами в ЕС, которая является самым дорогим углеродным рынком в мире несмотря на то, что охват выбросов составляет лишь одну пятую от охвата Китая. Оборот СТК ЕС составил 781 млрд евро (803 млрд долл.) в 2024 г., причем объемы торговли превысили китайские более чем в 60 раз, а цены на 1 т CO_2-экв. — более чем в пять раз (65 евро (66,8 млрд долл.), согласно данным исследовательского центра Veyt, расположенного в Осло.[130]

Таблица 2.3.1 Оборот национальной СТК КНР 2021-2024 гг.

		2021	2022	2023	2024
	Средняя цена за 1 квоту	58,5 юань (9 долл.)	56 юань (8,3 долл.)	73,4 юань (10,4 долл.)	98,06 юань (13,6 долл.)
	Объем квот				
2021	178,8 млн тонн	10,460 млрд юань (1,6 млрд долл.)			

[129] Quantum Commodity Intelligence // Value of China's carbon markets rises steeply in 2024: report. – 17.01.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/value-of-china-s-carbon-markets-rises-steeply-in-2024-report-34789.html (дата обращения: 25.02.2025)

[130] Quantum Commodity Intelligence // Value of China's carbon markets rises steeply in 2024: report. – 17.01.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/value-of-china-s-carbon-markets-rises-steeply-in-2024-report-34789.html (дата обращения: 25.02.2025)

2022	51 млн тонн		2,856 млрд юань (0,4233 млрд долл.)		
2023	~200 млн тонн			14,444 млрд юань (2 млрд долл.)	
2024	~189 млн тонн				18,114 млрд юань (0,14 млрд долл.)

Источник: China Energy Transformation Program (CET) // Review of China national carbon market in 2022. – 11.05.2023. – URL: https://www.cet.energy/2023/05/11/review-of-china-national-carbon-market-in-2022/ (дата обращения: 25.02.2025) и Quantum Commodity Intelligence // Value of China's carbon markets rises steeply in 2024: report. – 17.01.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/value-of-china-s-carbon-markets-rises-steeply-in-2024-report-34789.html (дата обращения: 25.02.2025)

Проблемой национальной СТК КНР является низкая ликвидность, в среднем объем торгов составляет 1-4% от общего объема квот, а конкретно в первый период регулирования данный показатель оценивался на уровне 2%, в ЕС тот же показатель в 2021 г. составил 758%.[131] Также низкие цены квот не создают достаточных стимулов для регулируемых организаций для перехода на низкоуглеродные технологии. Это связано с тем, что большая часть квот выдается бесплатно, а разрешенный уровень выбросов пока достаточно высок.

При этом, в рамках национальной системы торговли квотами КНР многие компании до сих пор имеют возможность не предоставлять достоверную информацию о своих выбросах в попытках избежать финансовых издержек, что затрудняет установление справедливых квот. Для этого был создан долгосрочный механизм надзора, направленный на пресечение мошеннических действий. Стандартизация, точность и своевременность статистики и учета выбросов углерода были улучшены. По итогам второго периода регулирования (2021-2022 гг.) уровень

[131] Zhang Z.X. China’s carbon market: Development, evaluation, coordination of local and national carbon markets, and common prosperity / Z.X. Zhang // Journal of Climate Finance. – 2022. – Vol. 1.

выполнения обязательств составил 99,88%, что является одним из самых высоких показателей среди углеродных рынков. Только 80 регулируемых объектов выбросов (из 2 257 объектов) не выполнили свои обязательства вовремя и в полном объеме, что на 98 меньше, чем в первом периоде регулирования (из 2 162 регулируемых объектов).[132]

Для улучшения работы национального углеродного рынка было подготовлено большое количество квалифицированных технических учреждений за счет усиления институционального управления, уточнения обязанностей и ответственности, оптимизации технических норм и усиления надзора и проверок. Более 50 консалтинговых фирм предоставили услуги по формализации ежегодных отчетов о выбросах для ключевых объектов выбросов, более 450 инспекционных и исследовательских учреждений провели регулярные проверки использования топлива ключевыми объектами выбросов. Почти 100 органов по верификации занимались технической проверкой ежегодных отчетов о выбросах, представленных ключевыми объектами выбросов. Такое количество квалифицированных технических учреждений для всей территории КНР способно обеспечить своевременную и качественную проверку деятельности национальной системы торговли квотами. В 2023 г. провинциальные органы в области экологии и окружающей среды оценили работу органов по верификации, по результатам которой из 16 611 проведенных оценок 99,7% были признаны удовлетворительными по своевременности и качеству работы, а количество выявленных несоответствий снизилось примерно на 35,7% по сравнению с 2022 г.[133]

---

[132] Progress report of China’s carbon market, 2024 // Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China – URL: https://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202407/W020240722528850763859.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

[133] Progress report of China’s carbon market, 2024 // Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China – URL: https://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202407/W020240722528850763859.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

Основной целью регулирования в настоящее время до 2027 г. в рамках системы торговли квотами КНР является снижение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП в регулируемых секторах, в то время как большинство других углеродных рынков направлены на сокращение абсолютных значений выбросов ПГ. При этом 25 августа 2025 г. Госканцелярия ЦК КПК и Госсовет Китая опубликовали документ, определяющий дальнейшее развитие национального рынка углеродных единиц, где ключевым решением является переход к установлению квот на основании абсолютных значений выбросов парниковых газов вместо относительных значений выбросов парниковых газов на единицу ВВП с 2027 г.[134] Переход от «мягкого» подхода к абсолютным значениям означает, что Китай впервые возьмет под контроль суммарный уровень выбросов, а не только их углеродоемкость.

Непосредственно регулируемыми организациями СТК КНР до 2025 г. являлись только компании энергетического сектора, включая комбинированное производство тепла и электроэнергии, а также собственные электростанции в других секторах. В рамках данного диссертационного исследования оценка результатов функционирования национального углеродного рынка проводится только для сектора энергетики из-за отсутствия ретроспективных данных по включенным в 2025 г. секторам.

В условиях продолжения роста населения и экономики КНР снижение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП регулируемыми организациями возможно за счет: 1) модернизации оборудования и оптимизации производственных процессов; 2) увеличения доли неископаемых видов топлива в потреблении первичной энергии.

---

[134] Reuters // China's carbon market to introduce absolute emissions caps from 2027. – 26.08.2025. – URL: https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/chinas-carbon-market-introduce-absolute-emissions-caps-2027-2025-08-26/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 27.08.2025)

Основные объекты выбросов ПГ в энергетическом секторе КНР создали внутренние системы контроля за управлением выбросами. Более 80 % из них назначили специальный персонал для управления углеродными активами и интегрировали это направление в повседневную деятельность. Большинство ключевых объектов выбросов оценили свой потенциал и стоимость сокращения выбросов, активно внедряя меры по их снижению. [135]

Значимым результатом функционирования СТК КНР является снижение удельных выбросов ПГ в секторе энергетики. Бурный экономический рост Китая сопровождался и значительным ростом первичного потребления энергии: с 2000 по 2023 гг. оно выросло в 4 раза. На 2023 г. Китай является крупнейшим потребителем первичной энергии.[136] Основной вклад внес рост потребления энергии из ископаемых источников (прежде всего угля), однако более высокими темпами роста обладает сектор ВИЭ.

В соответствии с двухгодичным докладом КНР по вопросам транспарентности от декабря 2024 г. выбросы ПГ от сектора энергетики, который включает стационарные и мобильные объекты сжигания топлива, а также операции с полезными ископаемыми (углем, нефтью и газом) по методике МГЭИК[137], стабильно с 2005 г. занимали 76-77% (рис. 2.3.1).

---

[135] Progress report of China’s carbon market, 2024 // Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China – URL: https://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202407/W020240722528850763859.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

[136] Statistical Review of World Energy 2024 // Energy Institute . – URL: https://www.energyinst.org/statistical-review (дата обращения: 19.06.2025)

[137] Руководящие указания МГЭИК по эффективной практике и учет факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. Энергетика. // Международная группа экспертов по изменению климата. – 2006. – URL: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/russian/2_Energy_RU.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

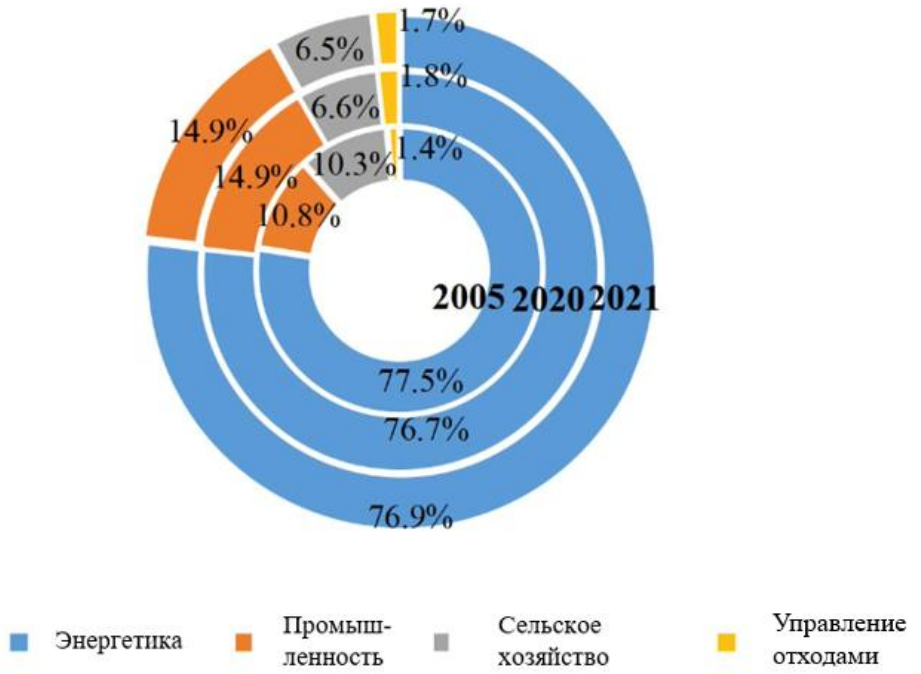


Рис. 2.3.1 Доля основных секторов экономики КНР в выбросах ПГ, %

Источник: UNFCCC. China. Biennial Transparency Report (BTR). BTR1, 2024 // United Nations Framework Convention on Climate Change – URL: https://unfccc.int/documents/645296 (дата обращения: 15.03.2025)

Потребление угля, наиболее грязного вида ископаемого топлива, на стационарных источниках энергетического сектора увеличилось с 1892 млн т угольного эквивалента в 2005 г. до 2940 млн т угольного эквивалента в 2021 г. (более чем в 1,5 раза). [138]

Несмотря на рост потребления угля, поддержка ВИЭ в Китае носит системный характер и является частью государственного планирования, как и повышение энергоэффективности.[139] Китай владеет третью мировых патентов на ВИЭ и является крупнейшим мировым производителем и экспортером

[138] UNFCCC. China. Biennial Transparency Report (BTR). BTR1, 2024 // United Nations Framework Convention on Climate Change – URL: https://unfccc.int/documents/645296 (дата обращения: 15.03.2025)

[139] Аналитическая записка «Китай на пути к углеродной нейтральности» // Центральный Банк Российской Федерации. – 2024. – URL: https://www.cbr.ru/content/document/file/166501/analytic_note_20241018_dfs.pdf (дата обращения: 15.03.2025)

соответствующего оборудования – солнечных панелей, ветряных турбин, аккумуляторных батарей и пр.[140] В 2023 г. в КНР в эксплуатацию было введено столько же солнечных электростанций, сколько весь мир за весь 2022 г. На данный момент на КНР приходится более половины мировых мощностей ВИЭ.[141] На 2023 г. фактическая установленная мощность КНР составляет 1 454 ГВт[142], а общемировая 3870 ГВт.[143]

Несмотря на совокупный рост потребления первичной энергии в 4 раза (рис. 2.3.2), удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП снизилась за счет увеличения использования неископаемых видов топлива, оптимизации и модернизации производственных процессов. В 2023 г. удельные выбросы национальной тепловой генерации (выбросы CO_2 на единицу электроэнергии тепловой генерации) снизилась на 2,38 % по сравнению с 2018 г., а удельные выбросы генерации электроэнергии (выбросы CO_2 на единицу электроэнергии) снизилась на 8,78 % по сравнению с 2018 г.[144]

---

[140] Матвеев В. А. Борьба с изменением климата - новая арена противоборства Китая и США / В. А. Матвеев // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. – 2021. – Т. 26 – № 26. – С. 337-351.

[141] Ходоченко А. В. Экологическая повестка Китая и сотрудничество с Россией в условиях меняющегося глобального экономико-политического баланса / А. В. Ходоченко // Экономика устойчивого развития. – 2024. – Т 4. . – №60. – С. 261-266.

[142] Ассоциация развития возобновляемой энергетики // Объекты ВИЭ-генерации в регионах России. – URL: https://rreda.ru/industry/imap/ (дата обращения: 23.03.2025)

[143] Рынок возобновляемой энергетики России. Текущий статус и перспективы, 2024 г. // Ассоциация развития возобновляемой энергетики – URL: https://rreda.ru/upload/iblock/c86/ck53fh9u065blilscovlumxq02gqvkcx/202408_RREDA_annual_RES_report.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

[144] Progress report of China’s carbon market, 2024 // Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China – URL: https://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202407/W020240722528850763859.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

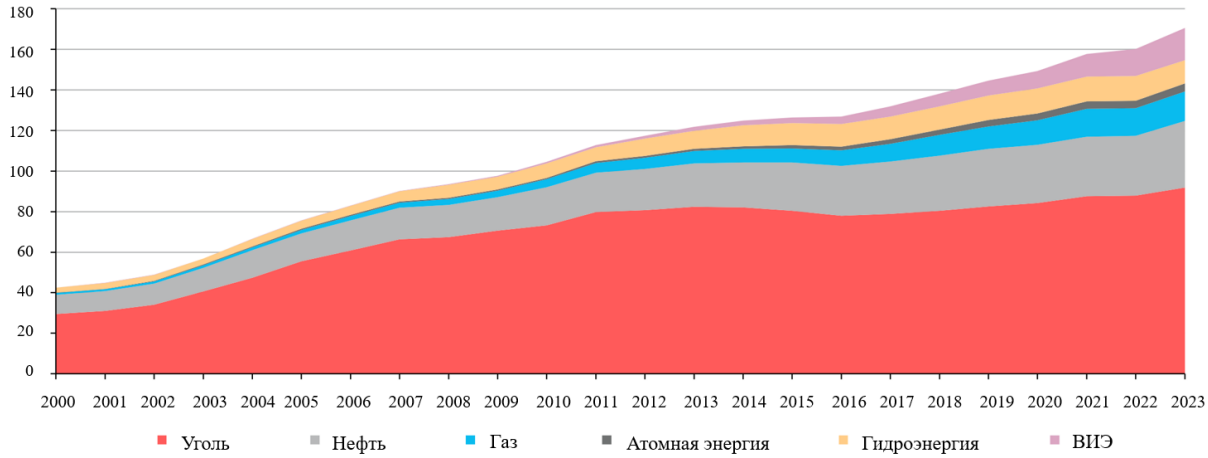


Рис. 2.3.2 Первичное потребление электроэнергии в Китае (2000-2023 гг.), эксаджоуль

Источник: Аналитическая записка «Китай на пути к углеродной нейтральности» // Центральный Банк Российской Федерации. – 2024. – URL: https://www.cbr.ru/content/document/file/166501/analytic_note_20241018_dfs.pdf (дата обращения: 15.03.2025)

Национальная система торговли квотами КНР, хотя и действует с 2021 г. и является самой масштабной по охвату выбросов СТК в мире, но уже привела к положительным результатам. Во-первых, плюсы от введения СТК наблюдаются на углеродном рынке в виде увеличения оборота рынка и улучшения работы углеродного рынка через внедрение механизмов надзора и повышения квалификации кадров, во-вторых, в виде выполнения своей цели по снижению удельных выбросов ПГ в энергетическом секторе. Несмотря на это, доработка функционирования национальной СТК КНР продолжается из-за наличия ряда проблем.

Проблемами национальной СТК КНР являются: (1) недостаточная прозрачность из-за отсутствия открытых данных о реальных выбросах предприятий, что затрудняет их регулирование; (2) низкая ликвидность рынка, сложившегося в рамках СТК КНР, и (3) низкие цены квот (13,6 долл. в 2024 г.) из-за того, что большая часть квот выдается бесплатно, а разрешенный уровень выбросов пока достаточно высок, что не создает

достаточных стимулов для компаний к переходу на низкоуглеродные технологии.

Региональные углеродные рынки также имеют ряд положительных и отрицательных характеристик. Данные пилотные рынки сыграли ключевую роль в тестировании механизмов торговли квотами и формировании национальной системы торговли квотами. В рамках каждой региональной СТК КНР цены квот значительно различаются: например, в Пекине она достигает 105 юаней (14,51 долл.) за тонну CO_2 в 2023 г., тогда как в менее развитых регионах, таких как провинция Фуцзянь, она составляет менее 30 юаней (3,75 долл.) (рис.2.3.3).

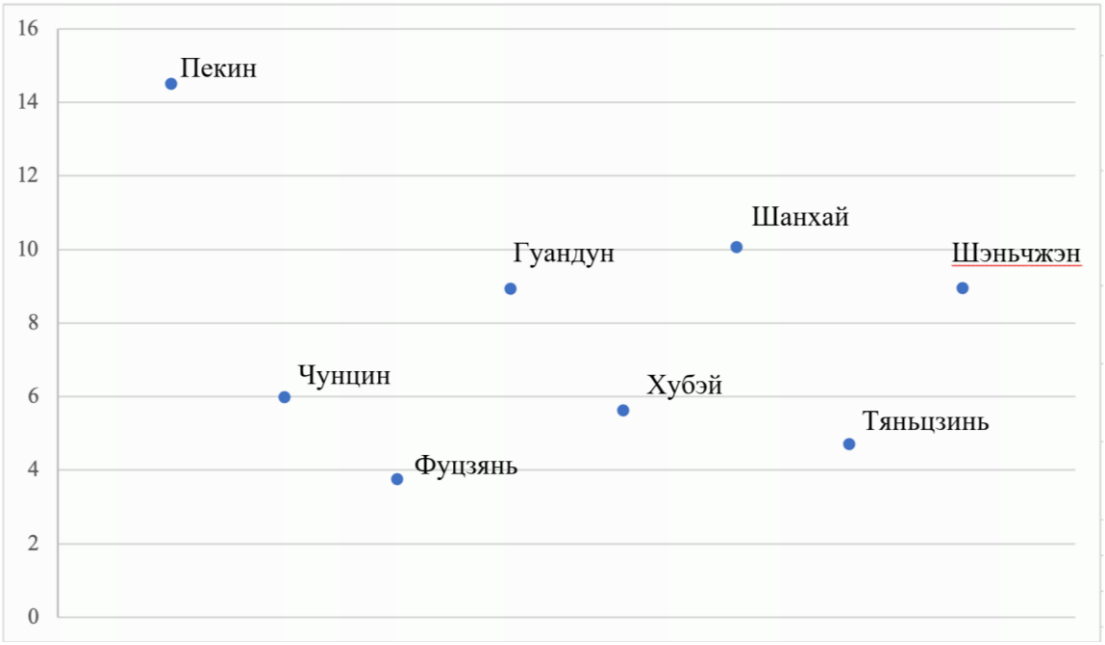


Рис. 2.3.3 Цена квот в региональных системах торговли квотами на выбросы парниковых газов в 2023 г., долл.

Источник: World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2024 // World Bank Group. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087 (дата обращения: 21.05.2024)

В исследовании 2025 г. ученые из Нанкинского университета (КНР) Жанг Т. и Дэнг М. (T. Zhang и M. Deng)[145] выделяют несколько факторов, влияющих на цены квот региональных СТК КНР: зарубежные цены квот, цены на энергоносители, макроэкономические факторы, климатические факторы, рыночные настроения и факторы неопределенности, такие как геополитическая ситуация и политическая неопределенность. Международные цены квот и цены на энергоносители являются наиболее значимыми факторами, влияющими на углеродные цены в Китае.

Первым ключевым драйвером изменения цен квот на региональных рынках КНР являются зарубежные цены квот, а именно квот СТК ЕС, выраженные в виде фьючерсного контракта (англ. EUAP, European Union Allowance (EUA) futures settlement prices). Это связано со схожестью механизмов торговли и высокого уровня экономического взаимодействия с международными партнерами предприятий КНР. Наибольшая зависимость цены квот от зарубежных цен наблюдается в СТК Шанхая и Хубэя, так как оба региона имеют развитую промышленность и активно взаимодействуют с международными рынками, что делает их более чувствительными к изменениям глобальных цен на углерод.

Цены на энергоносители (уголь, нефть, природный газ) являются вторым ключевым драйвером изменения цен квот на выбросы парниковых газов. Энергетический сектор является основным источником выбросов, и колебания цен на энергоносители напрямую влияют на спрос на углеродные квоты. Уголь доминирует в энергетической структуре Китая, особенно в таких регионах, как Пекин и Шанхай. Исследования показывают, что рост цен на уголь может повышать цены на 1 т CO_2-экв. за счет увеличения затрат на производство энергии.

[145] Zhang T., Deng M. A study on the differentiation of carbon prices in China: Insights from eight carbon emissions trading pilots / T. Zhang, M. Deng // Journal of Cleaner Production. – 2025. – Vol. 501.

Другие факторы, такие как макроэкономические факторы, климатические факторы, рыночные настроения и факторы неопределенности, такие как геополитическая ситуация и политическая неопределенность, являются менее значимыми на изменение цен квот на региональных рынках КНР, чем зарубежные цены квот и цены на энергоносители, но при этом их влияние различается в зависимости от региона. Например, в Фуцзян ключевым фактором является климатический фактор в виде минимальной температуры, что связано с влиянием экстремальных погодных условий на энергопотребление. В Чунцин наиболее важным фактором являются рыночные настроения, которые измеряются в виде индекса истинной силы (англ. Text Sentiment Index, TSI), который подчеркивает роль общественного мнения и новостей в изменении цен квот на региональных рынках КНР. Таким образом, региональные особенности, например, структура экономики и уровень промышленного развития, играют важную роль в формировании цен углеродных квот.

Проблемой региональных СТК является низкая ликвидность, например, в региональной СТК Гуандун объем продаж квот на аукционе (первичная продажа квот) составляет 3-5% общего объема квот в год. Ванг и др. (2022) (Wang et al. (2022))[146]. В рамках региональных систем торговли квотами общий объем транзакций составил 66,84 млн т CO_2-экв в 2024 г., что на 4,7% ниже по сравнению с предыдущим годом. Это снижение ликвидности связано в том числе с тем, что региональные СТК КНР по мере расширения национальной СТК КНР постепенно теряют свою значимость.[147]

---

[146] Wang X., Liu C., Wen Z., Long R., & He L. Identifying and analyzing the regional heterogeneity in green innovation effect from China’s pilot carbon emissions trading scheme through a quasi-natural experiment / X. Wang, C. Liu, Z. Wen, R. Long, & L. He // Computers and Industrial Engineering. – 2022. – Vol. 174.

[147] Quantum Commodity Intelligence // Value of China's carbon markets rises steeply in 2024: report. – 17.01.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/value-of-china-s-carbon-markets-rises-steeply-in-2024-report-34789.html (дата обращения: 25.02.2025)

Проведение оценки результатов функционирования всех региональных СТК ограничивается отсутствием большинства данных в открытом доступе. Но есть различные мнения в отношении потенциального влияния региональных СТК на объем и удельные выбросы ПГ на единицу ВВП. По данным исследования ученых из Института энергетики, окружающей среды и экономики Университета Цинхуа Б. Ванг и М. Дуан (B. Wang и M. Duan)[148], системы торговли квотами на выбросы сократили выбросы в секторе электроэнергетики на 13 % в период с 2013 по 2020 г., в основном за счет сокращения выработки электроэнергии, а нехватка квот и высокие цены на 1 т CO_2-экв. являются ключевыми факторами сокращения выбросов ПГ.

Еще один коллектив авторов из Университета Дьюка Куньшаня, Шанхайского университета Цзяо Тун и Лондонской школы экономики и политических наук Дж. Куи, К. Ванг, Дж. Жанг и Й. Женг (J. Cui, C. Wang, J. Zhang, Y. Zheng)[149], подтвердил, что региональные пилотные СТК эффективны в сокращении выбросов регулируемых компаний. Авторы связывают данный эффект непосредственно с действием региональных СТК без учета других инструментов климатической политики, в первую очередь «зеленых» субсидий. За 2009-2015 гг., регулируемые предприятия в секторе коммунальных услуг сократили общий объем выбросов на 16,7% и сокращению удельных выбросов на 9,7% за счет экономии потребления энергии и перехода на низкоуглеродное топливо. Однако, данные положительные результаты в области декарбонизации энергетики сопряжены со значительными издержками: региональные СТК, по данным

[148] Wang B., Duan M. Have China's emissions trading systems reduced carbon emissions? Firm-level evidence from the power sector / B. Wang, M. Duan // Applied Energy. – 2025. – Vol. 378. Part B.

[149] Cui J., Wang C., Zhang J., & Zheng Y. The effectiveness of China’s regional carbon market pilots in reducing firm emissions / J. Cui, C. Wang, J. Zhang, & Y. Zheng // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. – 2021. – Vol. 118, no. 52.

исследования, привели к снижению занятости на 6,6-11,8% и стоимости капитала на 15,6%.

В исследовании ученых из Университета Цзинань Л.Я. Хе и К. Кс. Чен (L.Y. He и K.X. Chen) отмечается, что несмотря на снижение удельных выбросов ПГ на единицу ВВП с 2009 до 2016 г. происходит утечка парниковых газов (англ. «carbon leakage») в другие регионы, где действуют менее строгие экологические нормы и можно найти более дешевую и менее квалифицированную рабочую силу.[150]

Напротив, другой коллектив авторов Куи и др. (2021) (Cui et al. (2021))[151] подтвердил, что региональные пилотные СТК эффективны в сокращении выбросов регулируемых компаний. В статье ученых из Пекинского университета Ге и др. (2024) (Ge et al. (2024))[152]отмечается, что особенно заметно влияние введения региональных СТК на сокращение выбросов ПГ в первые годы действия системы. В том же исследовании связывают утечку парниковых газов (англ. «carbon leakage») в нерегулируемые регионы с тем, что потенциальные регулируемые организации увеличили выбросы до введения ограничений, чтобы минимизировать будущие потери, и назвали это «зеленый парадокс». Еще одна исследовательская группа в составе ученых из Китая и Японии (Gao Y. et al., 2020[153]) подтверждают оба вышеуказанных тезиса: региональные СТК способствовали как значительному сокращению выбросов ПГ, так и приводят к утечке парниковых газов (англ. «carbon leakage») из пилотных

---

[150] He L.Y., Chen K.X. Does China's regional emission trading scheme lead to carbon leakage? Evidence from conglomerates / L.Y. He, K.X. Chen // Energy Policy. – 2023. – Vol. 175.

[151] Cui J., Wang C., Zhang J., & Zheng Y. The effectiveness of China’s regional carbon market pilots in reducing firm emissions / J. Cui, C. Wang, J. Zhang, & Y. Zheng // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. – 2021. – Vol. 118, no. 52.

[152] Ge X., Li Y., Yang H. The Green Paradox of Time Dimension: From Pilot to National Carbon Emission Trading System in China / X. Ge, Y. Li, H. Yang // Environmental Impact Assessment Review. – 2024. – Vol. 109.

[153] Gao Y., Li T., Han M., Li X., Wu D., Xu Y., Zhu Y., Liu Y., Wang X., Wang L. Diagnostic utility of clinical laboratory data determinations for patients with the severe COVID-19 / Y. Gao, T. Li, M. Han, X. Li, D. Wu, Y. Xu, Y. Zhu, Y. Liu, X. Wang, L. Wang // J Med Virol. – 2020. – Vol. 92, no. 7.– P. 791-796.

регионов в непилотные или так называемому эффекту «убежища для загрязнителей» (англ. «pollution haven effect»).

Таким образом, региональные системы торговли квотами на выбросы парниковых газов (СТК), запущенные в Китае с 2013 г. в нескольких провинциях и городах центрального подчинения, сыграли важную роль в тестировании механизмов углеродного регулирования и формировании национальной СТК, но при этом в настоящее время постепенно теряют свою значимость по мере расширения национальной СТК. Наблюдаются значительные различия в ценах квот между регионами в связи с влиянием различных факторов, ключевыми из которых являются международные цены квот и цены на энергоносители, — от менее чем 30 юаней (3,75 долл.) в Фуцзяне до 105 юаней (14,51 долл.) в Пекине в 2023 г. Несмотря на такую ценовую дифференциацию, региональные СТК КНР способствовали снижению абсолютных выбросов и удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП в регулируемых секторах.

Как и с национальной СТК КНР, проблемами региональных СТК КНР являются недостаточная прозрачность из-за отсутствия открытых данных о реальных выбросах предприятий и низкие цены квот (максимум в г. Пекин 14,51 долл.). Кроме того, существует риск утечки парниковых газов (англ. «carbon leakage») в нерегулируемые регионы, что подтверждается рядом исследований, фиксирующих как эффект «убежища для загрязнителей», так и проявления «зеленого парадокса», когда компании наращивают выбросы перед введением ограничений.

Введение в действие механизмов углеродного кредитования в КНР обусловлено тем, что достижение углеродной нейтральности к 2060 г; требует не только сокращения выбросов, но и развития технологий компенсации CO_2.[154] Регулируемые предприятия в рамках национальной СТК КНР могут

[154] Xiao H., Zhou Y., Zhang N., Wang D., Shan Y., Ren J. CO2 emission reduction potential in China from combined effects of structural adjustment of economy and efficiency improvement /

покрывать до 5% своих выбросов с помощью приобретения сертифицированных сокращений выбросов КНР (China Certified Emission Reductions, CCERs), вместо покупки квот CEAs. Также региональные системы торговли квотами в г. Пекин, г. Чунцин, провинции Фуцзянь и Гуандун имеют региональные механизмы углеродного кредитования, которые постепенно теряют значимость по мере расширения национального механизма.

На четырех различных биржах в начале 2024 г. CCERs торговались в диапазоне 54-74 юаня (7,5-10,3 долл.) за т CO_2-экв., но цена поднялась выше 100 юаней (14 долл.) в ноябре в результате образования дефицита кредитов, прежде чем вернуться к цене около 96 юаней (13,4 долл.) к концу года. Дефицит CCERs является следствием продолжающейся задержки в выпуске кредитов, несмотря на возобновление системы в январе 2024 г. после семилетнего перерыва. На рынке доступны только «старые» кредиты, выданные до 2017 г., и их число постепенно уменьшается, в то время как новые кредиты еще не поступили на рынок.

Тем не менее, в 2024 г. объем торговли CCERs увеличился на 29% до 19,6 млн тонн по сравнению с 2023 г. несмотря на то, что три провинции не раскрыли свои данные, а Пекин предоставил сведения только об онлайн-транзакциях. Объемы торговли CCERs увеличивались второй год подряд, но все еще значительно ниже пиковых 175,3 млн, зафиксированных в 2021 г., и 80,7 млн в 2020 г.[155]

Таким образом, рынок CCER в Китае переживает период восстановления и повышенного спроса, несмотря на структурные ограничения и дефицит предложения. Высокий спрос объясняется ожиданиями расширения национальной СТК в 2025 г., а также

H. Xiao, Y. Zhou, N. Zhang, D. Wang, Y. Shan, J. Ren // Resources, Conservation and Recycling. – 2021. – Vol. 174.

[155] Quantum Commodity Intelligence // Value of China's carbon markets rises steeply in 2024: report. – 17.01.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/value-of-china-s-carbon-markets-rises-steeply-in-2024-report-34789.html (дата обращения: 25.02.2025)

возможностью использования CCER для покрытия до 5% обязательств по выбросам.

Оценить результаты функционирования национального и региональных механизмов углеродного кредитования в условиях низкой прозрачности данных возможно через влияние на привлечение инвестиций в ВИЭ, развитие «зеленых» технологий и инноваций в КНР и увеличение лесного покрова. При этом, отсутствуют прямые доказательства или научные исследования, подтверждающие прямую корреляцию между внедрением механизмов углеродного кредитования в КНР и каких-либо доказанных положительных эффектов, так как данный инструмент углеродного ценообразования действует в совокупности с другими инструментами климатической политики.

По результатам исследования 2024 г. ученых Нанкинского университета информационных наук и технологий Х. Шан и С. Шао (Shan, H., Shao, S.)[156], «зеленые» инновации и технологии, в том числе ВИЭ оказывают заметное прямое отрицательное влияние на удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП в городах. Количественными показателями, позволяющими провести автором исследования оценку влияния механизмов углеродного кредитования на развитие «зеленых» инноваций и технологий в КНР, в том числе ВИЭ, были выбраны доля ВИЭ в первичном энергопотреблении, количество патентов на технологии, связанные с охраной окружающей среды, число публично раскрытых заявок на «зеленые» и низкоуглеродные патенты и количество «зеленых» технологий, поданных КНР на платформу обмена «зелеными» технологиями ВОИС.

Как было выявлено в разделах 2.1. и 2.2 настоящей диссертации, поддержка ВИЭ в Китае носит системный характер и является частью государственного планирования. При этом запуск механизма углеродного

[156] Shan H., Shao S. Impact of green innovation on carbon reduction in China / H. Shan, S. Shao // Scientific Reports. – 2024. – Vol.14, no. 1.

кредитования в Китае в 2012 г. стал важным катализатором ускоренного развития ВИЭ и структурной трансформации энергетической системы страны. Две из шести действующих методологий CCER предназначены для проектов ВИЭ. Доля ВИЭ в первичном энергопотреблении растет более быстрыми темпами, чем ископаемых источников энергии после учреждения механизма углеродного кредитования КНР в 2012 г. Так, среднегодовой темп прироста (CAGR) первичного потребления энергии, полученный из ископаемых источников энергии, с 1990 до 2012 г. составляет 6%, а с 2012 до 2023 г. – 2%. Те же показатели для ВИЭ с 1990 до 2012 г. составили 3%, а с 2012 г. до 2023 г. – 6%.[157] Такая тенденция свидетельствует о переломном сдвиге в энергетической стратегии КНР, где механизм углеродного кредитования CCER усиливает экономические стимулы для инвестиций в низкоуглеродные технологии. В предстоящем десятилетии наилучшими инвестиционными перспективами будут обладать технологии, связанные с климатическими изменениями.[158] При этом, нельзя достоверно утверждать, что только механизм углеродного кредитования повлиял на ускорение темпов прироста доли ВИЭ в первичном энергопотреблении, так как в КНР действует также программы субсидирования ВИЭ и устанавливаются целевые значения в рамках пятилетних планов развития.

Число заявок на выдачу патентов в сфере «зеленых» технологий в КНР ежегодно растет. По данным ОЭСР, количество заявок на выдачу патентов на технологии, связанных с охраной окружающей среды, область применения которых распространяется на КНР, неуклонно растет. Хотя прямая причинно-следственная связь между запуском механизма углеродного кредитования в Китае в 2012 г. и ростом патентной активности

---

[157] Country Transition Tracker 2024, Energy Institute, London: сайт. – URL: https://www.energyinst.org/statistical-review/energy-transition-tracker (дата обращения: 08.05.2025)

[158] Стрелец И.А., Чебанов С.В. Финансирование инноваций и суверенные фонды / И.А. Стрелец, С.В. Чебанов // Мировая экономика и международные отношения. – 2022. – Т. 66. – №3. – С. 63-72.

в области «зеленых» технологий не установлена, анализ временных трендов позволяет выявить косвенное, но значимое влияние климатической политики на инновационную динамику: на рис.2.3.4 визуализируется более сильный рост числа заявок в 2015 г. по сравнению с 2014 г. Несмотря на отсутствие прямой корреляции, можно утверждать, что создание углеродного рынка и института углеродных кредитов способствовало формированию благоприятной среды для технологического развития, укрепляя позиции Китая как центра глобальных «зеленой» инноваций.

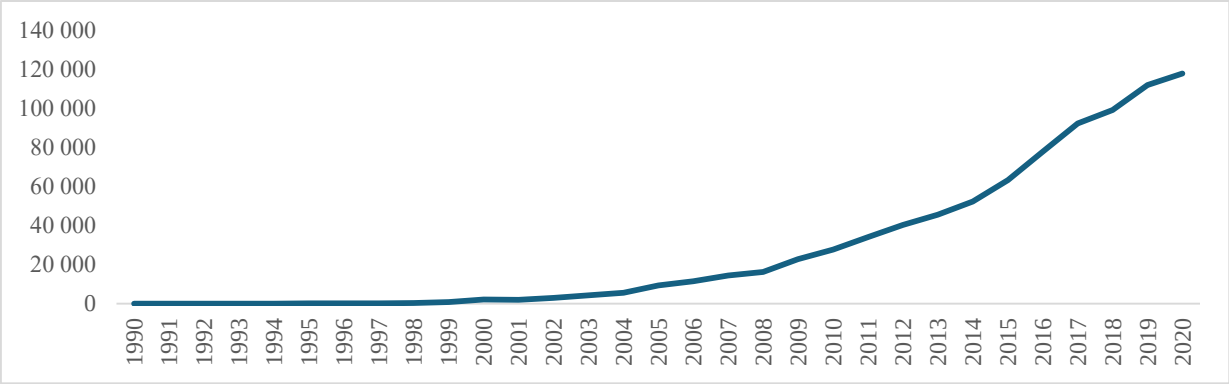


Рис. 2.3.4 Чисто заявок на выдачу патентов на технологии, связанных с охраной окружающей среды (1990-2020 гг.), кол-во

Источник: Environment-related technologies patents // OECD Data Explorer : сайт. – URL: https://data-explorer.oecd.org (дата обращения: 08.05.2025)

Также число публично раскрытых заявок на «зеленые» и низкоуглеродные патенты в Китае с 2016 по 2023 г. достигло 573 тыс., а среднегодовой прирост составил 10%. [159] В 2023 г. число заявок на патенты на «зеленые» и низкоуглеродные изобретения в Китае возросло до 101 тыс., что составляет более половины от общего числа заявок в мире.[160]

[159] Xu Q., Xie Y., Ying H. (2024). Exploring the green patent system in China from the perspective of achieving the dual carbon goal: development, challenges and prospective enhancements / Q. Xu, Y. Xie, H. Ying // Humanities and Social Sciences Communications. – 2024. – Vol. 11.
[160] The State Council The People's Republic of China // Green patents boost innovative growth. – 16.08.2024. – URL:

Более того, по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) на 2024 г., КНР не только стал крупнейшим в мире заявителем на получение патентов, но и крупнейшим поставщиком «зеленых» технологий на платформу обмена «зелеными» технологиями ВОИС (WIPO Green), внося более 9 тыс. «зеленых» технологий.[161]

Такой масштабный рост патентной активности свидетельствует о системном характере энергоперехода в КНР, в котором механизм CCER играет роль одного из важных институциональных катализаторов. Предоставляя дополнительные источники дохода для проектов в сфере ВИЭ, повышения энергоэффективности и улавливания углерода, CCER стимулирует инвестиции в НИОКР и коммерциализацию новых технологий.

Помимо влияния на развитие «зеленых» технологий и инноваций в КНР, участие в национальных, региональных и международных механизмах углеродного кредитования в КНР стало важным стимулом для увеличения площади лесного покрова и восстановления экосистем. Эти механизмы, как на уровне государственной политики, так и через участие в независимых инициативах, оказали измеримое положительное влияние на расширение и улучшение лесов на территории страны. Исследование 36 таких проектов показало, что на территориях, охваченных программами углеродного кредитования, произошел достоверный прирост растительности — на 2,25–4,25% по сравнению с контрольными зонами. Важно, что эффекты этих проектов выходят за их административные границы: в прилегающих (буферных) зонах также зафиксировано увеличение зеленого покрова на 0,91–1,60%, что свидетельствует о положительном побочном эффекте (англ. spillover effect), связанном с изменением практик землепользования,

---

https://english.www.gov.cn/news/202408/16/content_WS66bf0e2bc6d0868f4e8e9fc6.html (дата обращения: 09.05.2025)

[161] WIPO // WIPO China: Intellectual Property Fuels Global Green Innovation. – 15.11.2024. – URL: wipo.int/web/office-china/w/news/2024/wipo-china-intellectual-property-fuels-global-green-innovation (дата обращения: 09.05.2025)

включая перевод пахотных земель в лесные угодья. Кроме того, участие Китая в международных и независимых механизмах, ориентированных на природно-климатические решения (англ. nature-based solutions), способствует интеграции лучших практик управления лесами и повышению прозрачности учета углеродных потоков.[162]

При этом велика роль и крупных государственных экологических программ, таких как программа «Три севера» и другие инициативы по экологическому восстановлению, реализуемые с начала 2000-х годов, а также устанавливаемых целей в рамках пятилетних планов развития КНР. Эти программы, поддерживаемые политикой углеродного регулирования, стали основным фактором роста лесного покрова в Китае, а не участие КНР в механизмах углеродного кредитования.[163]

Таким образом, как национальная (CCER), так и региональные инициативы, а также ориентация на международные стандарты и практики, способствовали увеличению площади и улучшению состояния лесного покрова в КНР. Эти механизмы не только обеспечивают прямое восстановление лесов в рамках проектов, но и оказывают положительное влияние на прилегающие территории, формируя устойчивую тенденцию к расширению лесных экосистем. При этом, велико влияние и действия государственных программ и установления целевых показателей в рамках пятилетних планов развития КНР.

Все три элемента углеродного рынка КНР, национальная СТК, региональные СТК и механизмы углеродного кредитования, демонстрируют положительные результаты, несмотря на наличие ряда проблем и ограничений. (Табл. 2.3.2)

---

[162] Yu R., Ma S., Zhang D. et al. Forest vegetation increased across China’s carbon offset projects and positively impacted neighboring areas / R. Yu, S. Ma, D. Zhang et al. // Communications Earth & Environment. – 2024. – Vol. 5.

[163] Chuai X., Xia M., Xiang A., Miao L., Zhao R., Zuo T. Vegetation coverage and carbon sequestration changes in China’s forest projects area / X. Chuai, M. Xia, A. Xiang, L. Miao, R. Zhao, T. Zuo // Global Ecology and Conservation. – 2022. – Vol. 38.

Таблица 2.3.2. Положительные результаты и проблемы и ограничения элементов углеродного рынка КНР

Элемент углеродного рынка КНР	**Положительные результаты**	**Проблемы и ограничения**
национальная СТК	▪ снижение удельных выбросах парниковых газов в энергетическом сектор ▪ увеличение оборота углеродного рынка ▪ внедрение механизмов надзора и повышения квалификации кадров	▪ недостаточная прозрачность ▪ низкие цены квот ▪ низкая ликвидность
региональные СТК	сокращения абсолютных и удельных выбросов в расчете на единицу ВВП	▪ недостаточная прозрачность ▪ низкие и неоднородные цены квот ▪ низкая ликвидность ▪ по мере расширения национальной СТК КНР региональные СТК теряют свою значимость ▪ потенциальная парниковых газов (англ. «carbon leakage») в других регионах
механизмы углеродного кредитования	▪ более быстрый рост доли ВИЭ в первичном энергопотреблении страны по сравнению и ископаемыми источниками энергии ▪ рост патентной активности в сфере «зеленых» технологий ▪ увеличение лесного покрова	▪ недостаточная прозрачность ▪ дефицит углеродных кредитов

Источник: составлено автором

При этом часто одним из негативных эффектов углеродных рынков является утечка парниковых газов (англ. «carbon leakage»), то есть увеличение выбросов парниковых газов в тех регионах, где отсутствует углеродное регулирование. В КНР общий объем выбросов продолжает расти, но при этом рост валового внутреннего продукта (ВВП) опережает выбросы

ПГ, то есть удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП снижаются (рис. 2.3.5). Удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП в данном исследовании рассчитывается путем разделения общих выбросов парниковых газов КНР без учета сектора ЗИЗЛХ на ВВП КНР. Так, в 2023 г. по данным Всемирного банка (World Bank Open Data) ВВП страны составляет 17,79 трлн долл.[164], а выбросы ПГ – 13 млрд т CO_2-экв.[165], в результате удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП КНР составляет 0,75 т CO_2-экв./тыс. долл. Тот же показатель в 1990 г. составляет 6,69 т CO_2-экв./тыс. долл. (рис. 2.3.5).

При этом в Европейском союзе удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП в 2023 г. составляет 0,14 т CO_2-экв./тыс. долл., а в США – 0,17 т CO_2-экв./тыс. долл. То есть, текущий показатель удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП КНР является сравнительно высоким, что требует дальнейших усилий по декарбонизации. Более того снижение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП может не быть напрямую связано с расширением климатического регулирования и развитием углеродного рынка.

---

[164] World Bank Group // GDP (current US$) – China: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN (дата обращения: 19.06.2025)

[165] World Bank Group // Carbon dioxide (CO_2) emissions (total) excluding LULUCF (Mt CO_2e) – China: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CO2.MT.CE.AR5?locations=CN (дата обращения: 19.06.2025)

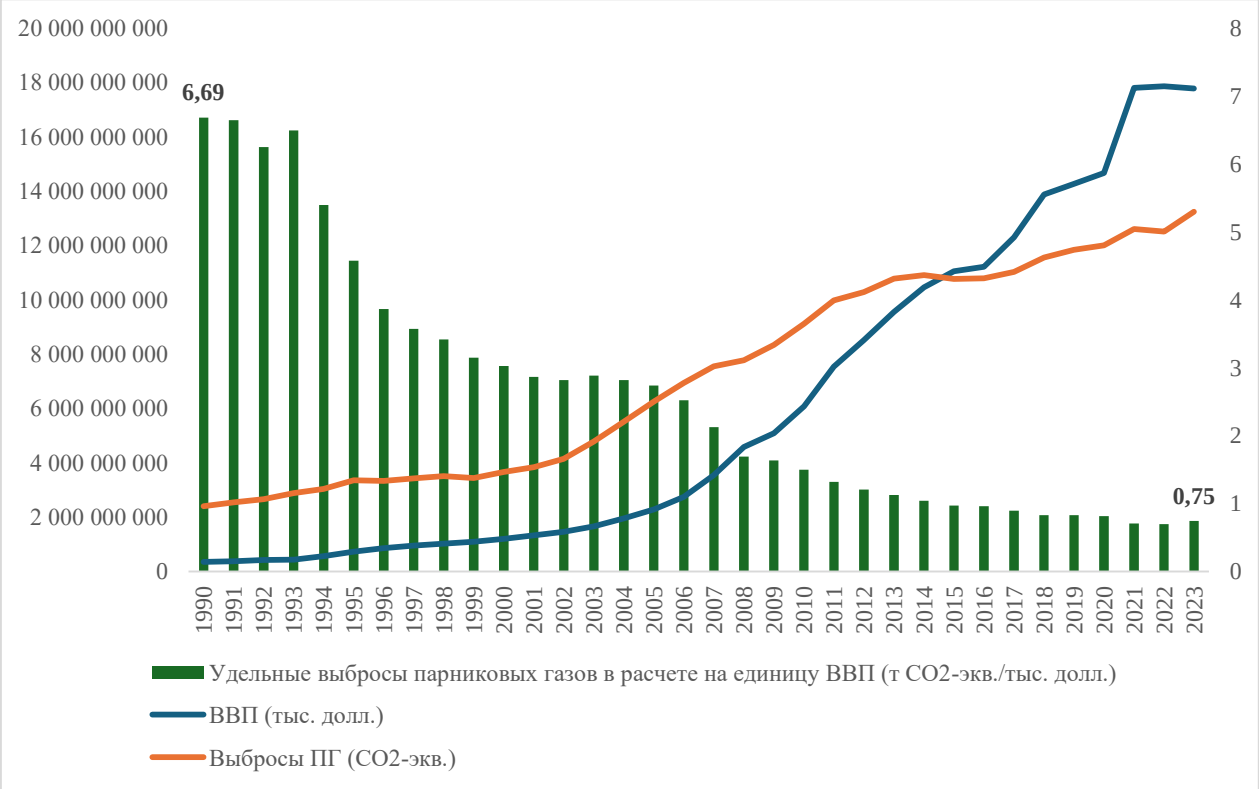


Рис. 2.3.5 Удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП КНР (1990-2023 гг.), коэффициент

Источник: составлено автором по данным World Bank Group // GDP (current US$) – China: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN (дата обращения: 19.06.2025) и World Bank Group // Carbon dioxide (CO_2) emissions (total) excluding LULUCF (Mt CO_2e) – China: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CO2.MT.CE.AR5?locations=CN (дата обращения: 19.06.2025)

В соответствии с экологической кривой Кузнеца существует нелинейная связь между уровнем экономического развития и уровнем загрязнения окружающей среды, включая выбросы CO_2. На ранних этапах экономического роста выбросы CO_2 увеличиваются, но по мере развития экономики, технологического прогресса и усиления экологического

регулирования, выбросы могут начать снижаться, несмотря на рост ВВП. Китай как раз находится на стадии замедления роста выбросов CO_2.[166]

Ряд исследователей, к примеру коллектив ученых из Института экономических исследований при компании State Grid Zhejiang Electric Power Co. Ltd. и Школы прикладной экономики Жэньминьского университета Китая приходят к выводу, что КНР необходимо перейти от контроля удельных выбросов к общему лимиту выбросов. В условиях установления целей по снижению удельных выбросов предприятия могут увеличивать объемы производства с сохранением высокой энергоэффективности, что способствует увеличению общих выбросов ПГ. Такой подход не соответствует долгосрочной цели Китая по достижению углеродной нейтральности к 2060 г.[167] И в соответствии с планами по развитию национального рынка углеродных единиц КНР, с 2027 г. лимит выбросов будет устанавливаться на основании абсолютных выбросов.[168]

Перспективы развития углеродного рынка КНР могут включать как совершенствование национальной системы, так и оптимизацию работы региональных рынков и механизмов углеродного кредитования. Во-первых, ключевым направлением развития углеродного рынка КНР является интеграция региональных рынков с национальной системой. Во-вторых, углеродный рынок КНР будет продолжать расширять охват других отраслей. В-третьих, повышение цены углеродных квот будет продолжаться, так как без этого у регулируемых предприятий не будет достаточных стимулов для внедрения низкоуглеродных практик. В-четвертых, проблема прозрачности

---

[166] Wu H., Xu L., Ren S., Hao Y., Yan G. (2020). How do energy consumption and environmental regulation affect carbon emissions in china? new evidence from a dynamic threshold panel model / H. Wu, L. Xu, S. Ren, Y. Hao, G. Yan // Resources Policy. – 2020. – Vol. 67.

[167] Liu J., Hou J., Fan Q., Chen H. China’s national ETS: Global and local lessons. / J. Liu, J. Hou, Q. Fan, H. Chen // Energy Reports. – 2022. – Vol. 8, no. 6. – P. 428-437.

[168] Reuters // China's carbon market to introduce absolute emissions caps from 2027. – 26.08.2025. – URL: https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/chinas-carbon-market-introduce-absolute-emissions-caps-2027-2025-08-26/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 27.08.2025)

требует от углеродного рынка КНР комплексной цифровизации и модернизации систем мониторинга, отчетности и верификации.[169]

Анализ функционирования углеродного рынка Китая показывает, что его три ключевых элемента — национальная система торговли квотами (СТК), региональные пилотные системы и механизмы углеродного кредитования — сыграли важную роль в формировании и развитии климатического регулирования в стране. Несмотря на достигнутые успехи, все элементы сталкиваются с общими вызовами, которые в перспективе должны быть решены в рамках комплексного и системного подхода к формированию углеродного рынка.

Выводы по II главе

Таким образом, климатическая политика КНР основывается на сочетании государственных и рыночных инструментов климатической политики, в которых важными элементами являются пятилетние планы развития с установлением целевых показателей, программы «зеленого» субсидирования и системы квотирования выбросов ПГ в совокупности с механизмами углеродного кредитования. При этом в последние годы наблюдается определенное снижение темпов усиления климатических обязательств в рамках пятилетних планов, что может свидетельствовать об адаптации стратегии к внутренним экономическим приоритетам.

КНР является крупнейшим в мире источником антропогенных выбросов ПГ (30% от совокупного мирового объема) и одновременно одним из лидеров трансформации мировой климатической повестки, активно участвуя в международных климатических переговорах и создав наиболее масштабную в мире систему национального углеродного регулирования, а также занимая позицию одного из главных эмитентов углеродных кредитов (1,5 млрд т CO_2-

[169] Грязнова В.А. Снижение углеродной интенсивности экономики КНР: роль климатической политики и углеродных рынков / Грязнова В.А. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2025. – Т. 33. – №3. – С. 463-480.

экв.) и поставщиков на углеродном рынке (закрывает 10% мирового спроса на углеродные кредиты). Эта двойственная позиция отражает стремление Китая интегрировать климатические инициативы в стратегию технологического развития и экономической конкурентоспособности, хотя степень последовательности и эффективности этих усилий остается предметом научного анализа.

Одной из особенностей китайской климатической политики является ориентация на снижение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП, а не на абсолютное сокращение выбросов, что соответствует статусу крупной развивающейся экономики. Полный переход к ориентации на абсолютные лимиты выбросов запланирован не ранее 2027 г., что может стать важным этапом в ужесточении требований к регулируемым секторам и потенциально привести к росту внутренней цены на 1 т CO_2-экв., способствуя мотивации к инвестированию в низкоуглеродные технологии.

Национальная СТК, внедренная в 2021 г., уже продемонстрировала эффективность через увеличение оборота рынка и укрепление институциональной инфраструктуры а также снижение удельных выбросов парниковых газов энергетического сектора, который первым подпал под углеродное регулирование. Региональные СТК, функционирующие с 2013 г., успешно выполнили роль пилотных площадок, апробировав механизмы регулирования и подготовив основу для национальной системы. Вместе с тем в условиях ее расширения роль региональных СТК постепенно снижается, несмотря на подтвержденное позитивное влияние на абсолютное и удельное сокращение выбросов в регулируемых секторах. Перезапущенная в 2024 г. Китайская программа добровольного снижения выбросов (CCER), изначально введенная в 2012 г., набирает обороты в совокупности с региональными механизмами углеродного кредитования как эффективный стимул для инвестиций в возобновляемую энергетику, лесовосстановление и инновационные "зеленые" технологии, ускоряя трансформацию

энергетической системы и продвижение низкоуглеродного развития наряду с другими инструментами климатической политики.

Несмотря на формальное создание инфраструктуры углеродного рынка КНР, развитие всех его элементов сталкиваются с существенными ограничениями: недостаточной прозрачностью данных о реальных выбросах, низкой ликвидностью рынка и низкими ценами квот, обусловленными бесплатным распределением большей части квот, а также риском утечки парниковых газов (англ. «carbon leakage») в нерегулируемые регионы. Эти факторы ограничивают экономическую эффективность системы и снижают стимулы для компаний к переходу на низкоуглеродные технологии.

Перспективы дальнейшего развития углеродного рынка КНР во многом зависят от успешности перехода к абсолютным лимитам выбросов, расширения охвата отраслей за пределы сектора энергетики, повышения цены на 1 т CO_2-экв. и внедрения цифровых решений для мониторинга, отчетности и верификации (MRV). Без решения этих задач достижение заявленной цели по углеродной нейтральности к 2060 г. может оказаться затруднительным. Тем не менее, текущие шаги Китая указывают на попытку баланса между климатическими обязательствами, энергетической безопасностью и социально-экономической устойчивостью, хотя долгосрочные результаты остаются неопределенными.

Глава 3. Перспективы разработки модели углеродного рынка Российской Федерации с учетом опыта Китайской Народной Республики

3.1. Специфика климатической политики Российской Федерации и ее участие на углеродных рынках

В современных условиях глобальной энергетической трансформации и растущего внимания к проблемам изменения климата, становление углеродного рынка в Российской Федерации представляет собой стратегически важный процесс, обусловленный как внешними, такими как международные климатические обязательства, так и внутренними факторами.

Российская Федерация, как одна из крупнейших экономик мира (4-е место по валовому внутреннему продукту, рассчитанному по паритету покупательской способности (ВВП по ППС)[170]) и эмитентов парниковых газов государство (5-е место по объемам выбросов парниковых газов[171]), играет значимую роль в глобальных процессах, связанных с изменением климата. Ее климатическая политика формируется на фоне сложной геополитической и экономической конъюнктуры, включая санкционное давление, переориентацию внешнеэкономических связей и необходимость обеспечения устойчивого социально-экономического развития. Усилия российских компаний по достижению устойчивого развития сфокусированы, главным образом, на социальных вопросах, в отличие от других развитых стран, где больший отклик в обществе вызывают экология и вопросы равенства.[172]

---

[170] World Bank Group Data // GDP, PPP (current international $): сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD (дата обращения: 13.11.2025)

[171] 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

[172] Шепетовская В. И. Эффективная инновационная деятельность как элемент стратегии устойчивого развития России / В. И. Шепетовская, А. М. Воротников, А. К. Криворотов // Теория и практика инновационной деятельности в эпоху цифровой трансформации : Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и студентов по результатам Международной научно-практической конференции, Одинцово, 28 февраля – 03 2022 года. – Одинцово: Одинцовский филиал МГИМО МИД России, 2022. – С. 131-139.

В этих условиях особую актуальность приобретает не только мониторинг и оценка выбросов парниковых газов, но и формирование эффективной системы их регулирования, способной увязать национальные интересы с глобальными климатическими обязательствами.

Российская Федерация является пятым государством по объему выбросов парниковых газов в мире: в 2023 г. объем эмиссии составил 2,7 млрд т CO_2-экв. (без учета сектора землепользования, изменения в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ)), что равняется 5% от общемировых выбросов.[173] С 1990 г. объем выбросов ПГ в РФ снизился в связи с распадом СССР в 1991 г. и снижением промышленного производства на территории страны. Но с 2000 г. выбросы парниковых газов медленно растут в результате экономического роста, связанного с расширением деятельности сектора топливно-энергетического комплекса (ТЭК): среднегодовой темп прироста (CAGR) эмиссии ПГ в РФ составил 1% (рис.3.1.1).

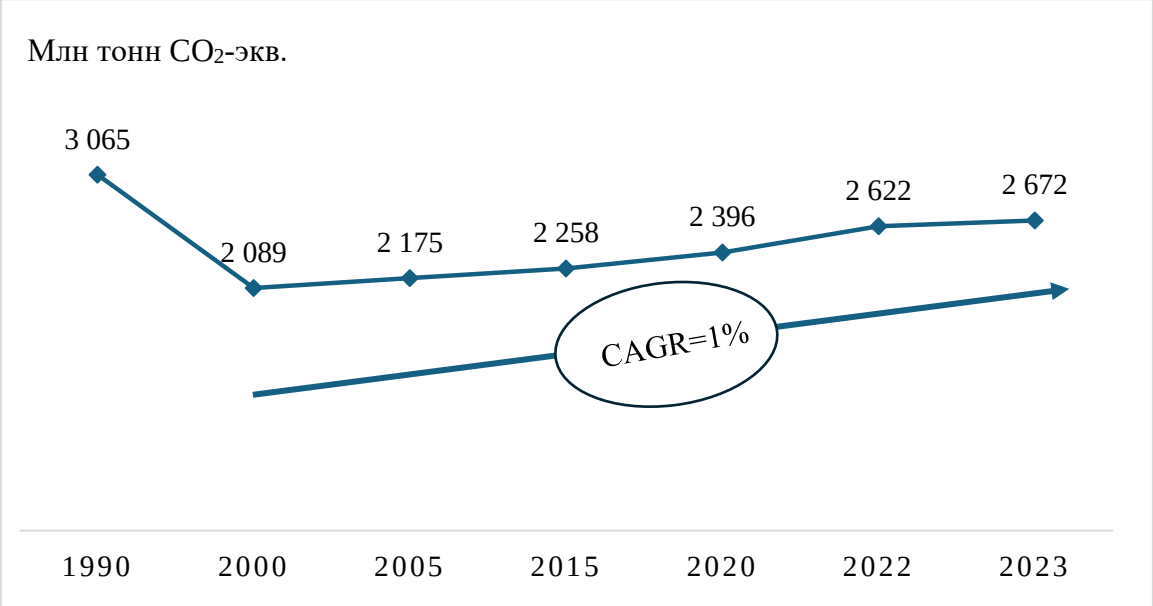


Рис. 3.1.1 Выбросы парниковых газов КНР (1990-2022 гг.), млн т CO_2-экв.

Источник: 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

[173] 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

При этом, доля выбросов РФ в общемировых выбросах с 2000 г. даже снизилась на 1% и остается стабильной с 2005 г. на уровне 5% (рис. 3.1.2).

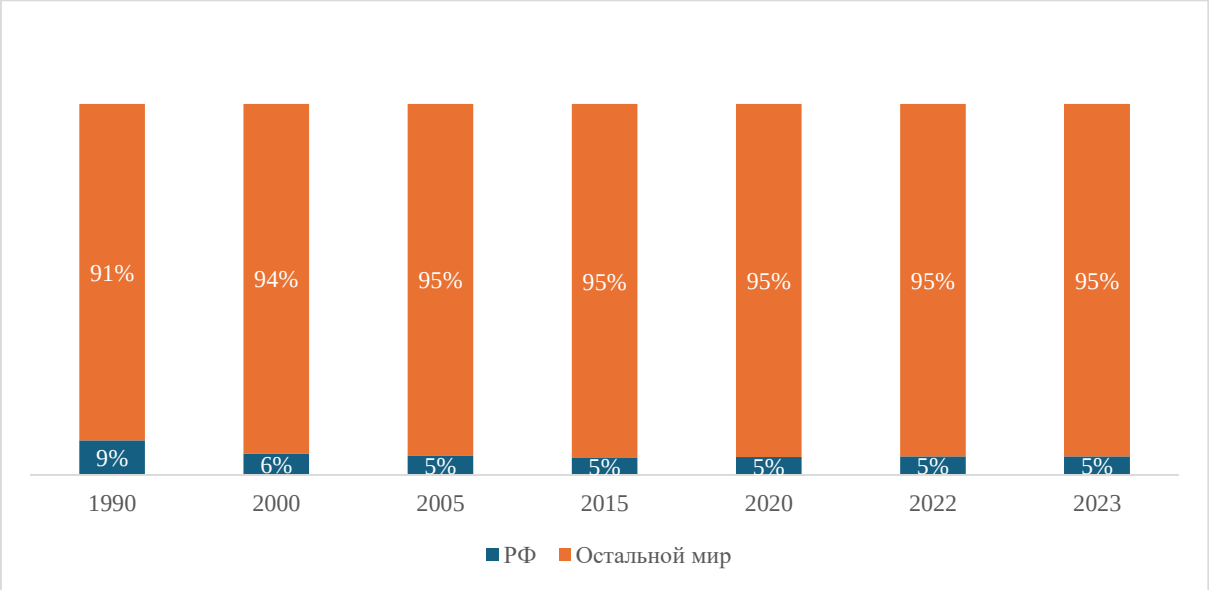


Рис. 3.1.2 Доля РФ в глобальных выбросах парниковых газов, %

Источник: 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

При этом, ПГ накапливаются в атмосфере, увеличивая их концентрацию. Это подтверждает последний "Доклад об особенностях климата на территории РФ за 2024 год», в котором представлены результаты мониторинга климата страны, выполняемого НИУ Росгидромета на регулярной основе. В докладе отмечено, что в 2024 г. концентрация CO_2 и CH_4 в России выросла до нового максимума, а средняя температура оказалась на 1,21 градуса выше нормы за 1991-2020 гг. Рост концентрации парниковых газов и потепление приводит к росту продолжительности вегетационного периода растений и смещению плодородной зоны на север, росту числа опасных гидрометеорологических явлений: ливней, ураганов, смерчей, волн жары. [174]

[174] Ежегодный «Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации» // Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). – 2024. – URL:

По оценке Сбера, климатические риски могут нанести ущерб российской экономике в более чем 12 трлн руб. (115,7 млрд долл.[175]) до 2030 г. На отдельных территориях ежегодные потери в результате реализации физических рисков могут составлять 5-6% валового регионального продукта.[176]

Это подтверждает необходимость регулирования выбросов парниковых газов и снижения их концентрации в рамках климатической политики. В результате конъюнктурных шоков и серьезных геополитических и геоэкономических изменений последних лет вопросы изменения климата и адаптации к ним находятся в центре внимания Правительства Российской Федерации. Министерство экономического развития РФ осуществляет государственное управление в области ограничения выбросов ПГ в части функций по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области ограничения выбросов парниковых газов.

В ноябре 2020 г. Указом Президента №666 «О сокращении выбросов парниковых газов»[177] была установлена цель Российской Федерации по сокращению выбросов парниковых газов к 2030 г., которая была заявлена в качестве определяемого на национальном уровне вклада (ОНУВ) в рамках Парижского соглашения. По нему было постановлено Правительству РФ обеспечить к 2030 г. сокращение выбросов парниковых газов до 70 % относительно уровня 1990 г. с учетом максимально возможной поглощающей способности лесов и иных экосистем и при условии устойчивого и

---

http://downloads.igce.ru/reports/Doklad_o_klimate_RF_2024_with_cover.pdf (дата обращения: 05.03.2025)

[175] Рассчитано на основании прогноза ЦБ на 2028 г.103,7 руб. за 1 долл. Режим доступа: https://cbr.ru/statistics/ddkp/mo_br/ (дата обращения: 04.11.2025 г.)

[176] Nord-news.ru // Потенциальный ущерб российской экономики от климатических рисков может достигнуть 12 трлн руб. до 2030 г. – 06.07.2024. – URL: https://nord-news.ru/news/2024/07/06/?newsid=166430 (дата обращения: 28.08.2025)

[177] Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» // Президент России. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990 (дата обращения: 20.05.2024)

сбалансированного социально-экономического развития Российской Федерации. В нем же было предписано разработать с учетом особенностей отраслей экономики Стратегию социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.

В результате основным документом стратегического планирования в области углеродного регулирования стала утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. В рамках данной Стратегии отмечено, что Российская Федерация достигнет углеродной нейтральности не позднее 2060 г.

Методика инвентаризации выбросов парниковых газов в Российской Федерации имеет свои особенности. Если сравнивать методику независимой базы данных об антропогенных выбросах ПГ EDGAR, результаты которой представлены на рис.3.1.1., с методикой составления кадастра парниковых газов РФ для предоставления в РКИК ООН, то ключевым отличием являются различные коэффициенты выбросов.[178]

Руководящие документы МГЭИК, на основании которых подготавливаются национальные кадастры для подачи в РКИК ООН, допускают использование национальных коэффициентов при проведении инвентаризации выбросов и поглощений ПГ и подготовке национальных кадастров. В национальном докладе о кадастре антропогенных выбросов ПГ 2024 г. были обновлены национальные коэффициенты выбросов, полученные в ходе выполнения Важнейшего инновационного проекта государственного значения ««Единая национальная система мониторинга климатически

[178] Madrazo J., Clappier A., Belalcazar L. C., Cuesta O., Contreras H., Golay F. Screening differences between a local inventory and the Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR) / J. Madrazo, A. Clappier, L. C. Belalcazar, O. Cuesta, H. Contreras, F. Golay // Science of The Total Environment. – 2018. – Vol. 631–632. – P. 934-941.

активных веществ» (ВИП ГЗ). В результате обновления национальных коэффициентов и обновления рекомендаций со стороны МГЭИК, и РКИК ООН был произведен пересчет величин выбросов и абсорбции, в соответствии с которыми новое значение нетто-выбросов (то есть выбросы минус поглощенные парниковые газы) оказалось на 34% меньше, чем предполагалось ранее.[179]

По результатам сравнения данных, представленных на рис. 3.1.3, отмечается единый тренд по изменению выбросов ПГ, но при этом данные EDGAR являются более консервативными. К примеру, если говорить про выполнение цели РФ к 2030 г. по сокращению выбросов парниковых газов до 70 % относительно уровня 1990 г., то на 2022 г. по разным методикам будут разные значения: по EDGAR – 85,5%, по национальному кадастру (без сектора ЗИЗЛХ, обеспечивающего поглощение парниковых газов) – 65%, по национальному кадастру (с учетом сектора ЗИЗЛХ, обеспечивающего поглощение парниковых газов) – 31,3%. То есть по национальному кадастру цель РФ по сокращению выбросов ПГ уже перевыполнена, а по EDGAR – нет. Такой результат подтверждает гипотезу о том, что расчет EDGAR является более консервативным по сравнению с расчетами для национального кадастра.

Более того в первом двухгодичном докладе РФ по вопросам транспарентности, поданном в РКИК ООН 31 декабря 2024 г., был проведен анализ изменения выбросов ПГ до 2040 г. на основании кадастра 2023 г. (без пересчетов в результате обновления коэффициентов выбросов ВИП ГЗ). В результате проведенного анализа отмечается, что парниковые выбросы в России на горизонте 2040 г. будут неуклонно увеличиваться даже с учетом поглощения экосистемами в связи с экономическим ростом в углеродоемких отраслях (добыча полезных ископаемых, металлургия), ростом

[179] Первый двухгодичный доклад Российской Федерации по вопросам транспарентности // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – 2024. – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/1BTR_RUS_rev.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

энергопотребления на фоне расширения производств и ожидаемое ограниченное влияние мер климатической политики страны. Единственным вариантом, при котором выбросы ПГ будут ежегодно снижаться – это принятие дополнительных мер сверх действующих мер по текущему курсу РФ на "постепенное внедрение технологий по снижению выбросов и энергоэффективности". При этом, реализация сценария «С дополнительными мерами» в текущих условиях значительных внешнеэкономических рисков, связанных с интенсивным санкционным давлением, ограничением доступа к зарубежному оборудованию, технологиям и рынкам капитала оценивается как экономически нецелесообразное.[180]

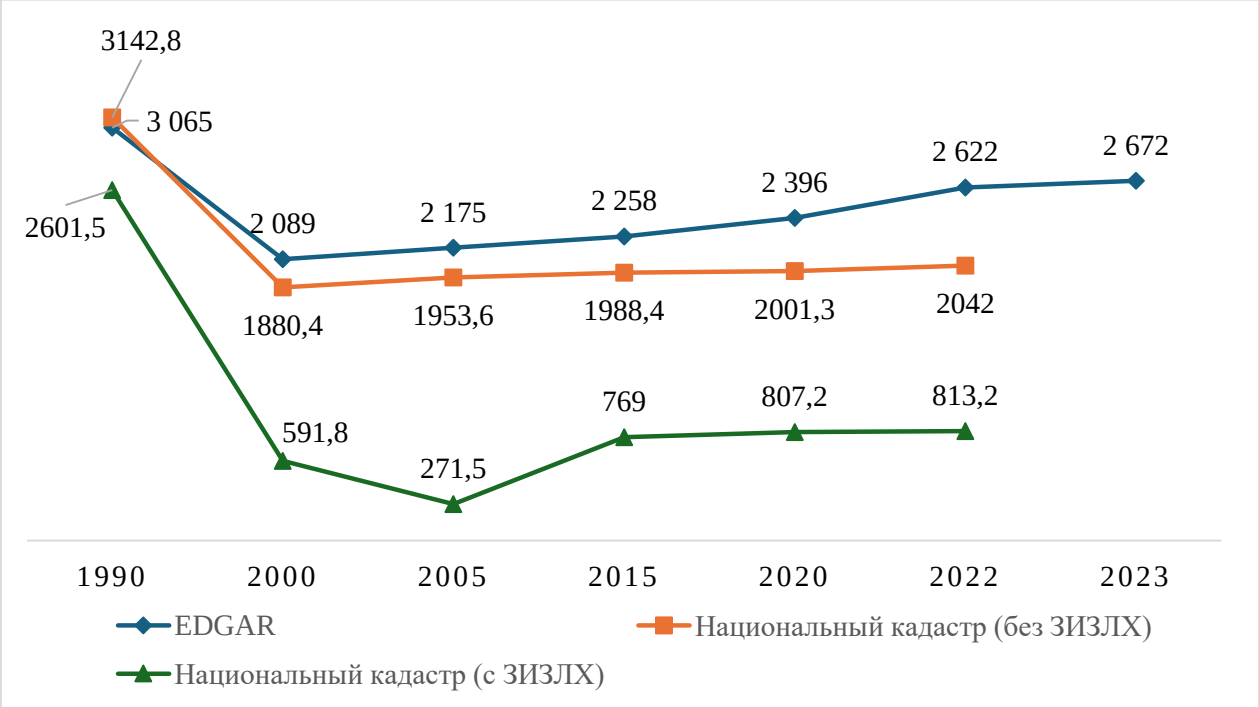


Рис.3.1.3. Сравнение расчетов выбросов ПГ РФ по разным методикам, млн т CO_2-экв.

Источник: составлено авторов на основе 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024) и Первый двухгодичный доклад Российской Федерации по

[180] Первый двухгодичный доклад Российской Федерации по вопросам транспарентности // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – 2024. – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/1BTR_RUS_rev.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

вопросам транспарентности // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – 2024. – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/1BTR_RUS_rev.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

Последние отчетные документы Российской Федерации, поданные в РКИК ООН в 2024 г., а особенно доклад о национальном кадастре и двухгодичный доклад по вопросам транспарентности подверглись критике со стороны научного сообщества. Так, критикуются обновленные национальные коэффициенты в рамках ВИП ГЗ и отсутствие действий по установлению более амбициозных целей по сокращению выбросов ПГ и целевого года по достижению углеродной нейтральности.

Таким образом, несмотря на заявленные амбициозные климатические цели, включая достижение углеродной нейтральности к 2060 г., фактическая динамика выбросов и оценки будущих сценариев указывают на недостаточность текущих мер по декарбонизации. Отсутствие экономически целесообразных условий для реализации дополнительных мер и критика научного сообщества в адрес обновленных методик расчета для оценки выбросов ПГ подчеркивают необходимость перехода от декларативных обязательств к реальной нормативной базе и применению соответствующих инструментов и мер климатической политики, способной стимулировать сокращение выбросов.

Основа нормативно-правового регулирования выбросов парниковых газов заложена Федеральным законом от 2 июля 2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов»[181], к которому активно в настоящее время разрабатываются специализированные нормативно-правовые акты в области углеродного регулирования и углеродного рынка. По данному закону российские юридические лица и индивидуальные предприниматели, которые

[181] Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» от 02.07.2021 N 296-ФЗ. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47013/page/1 (дата обращения: 20.05.2024)

имеют уровень выбросов выше 50 тыс. тонн CO_2 в год с 2024 г., обязаны предоставлять отчеты о выбросах. Также в рамках ФЗ-296 была заложена нормативно-правовая основа для формирования национального механизма углеродного кредитования в РФ. [182]

Кроме того, субъекты федерации вправе вводить на своей территории экспериментальное регулирование в соответствии с Федеральным законом от 6 марта 2022 № 34-ФЗ «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации»[183].

Цель эксперимента – достижение до 31 декабря 2025 г. углеродной нейтральности на территории Сахалинской области. Для этого на уровне субъекта РФ проводится инвентаризация выбросов и поглощений парниковых газов, внедряется квотирование выбросов парниковых газов региональных регулируемых организаций, вводится более широкая (по сравнению с федеральным уровнем) обязательная углеродная отчетность. Одной из задач эксперимента является создание системы обращения углеродных единиц и единиц выполнения квот в результате введения пилотной системы торговли квотами. [184]

Таким образом, в Российской Федерации на 2025 г. действует несколько инструментов углеродного регулирования: процессуальный инструмент в виде инвентаризации выбросов ПГ (обязательная отчетность компаний о выбросах ПГ), рыночный инструмент в виде пилотной системы торговли квотами (эксперимент по квотированию выбросов ПГ) и механизма

---

[182] Приоритетные направления климатической политики Российской Федерации // Министерство экономического развития Российской Федерации. – URL: https://economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/obespechenie_razvitiya_ekonomiki_v_usloviyah_izmeneniya_klimata/klimaticheskaya_politika/ (дата обращения: 05.03.2025)

[183] Федеральный закон «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации» от 06.03.2022 N 34-ФЗ. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47605 (дата обращения: 20.05.2024)

[184] Скоков Р., Гузенко М. Сахалинский эксперимент достижения углеродной нейтральности. // Общественно-деловой научный журнал «Энергетическая газета». 2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://energypolicy.ru/sahalinskij-eksperiment-dostizheniya-uglerodnoj-nejtralnosti/regiony/2023/20/27/ (дата обращения: 07.03.2025 г.)

углеродного кредитования на о. Сахалин и пилотного механизма углеродного кредитования по всей России (национальная система углеродных офсетов).

Углеродный рынок РФ сейчас включает в себя: 1) регулируемый углеродный рынок в Сахалинской области (эксперимент по квотированию выбросов ПГ); 2) добровольный углеродный рынок в Сахалинской области; 3) добровольный углеродный рынок на всей территории России (национальная система углеродных офсетов).

Инфраструктура для торговли углеродными единицами полностью создана: разработан реестр углеродных единиц и основа для проведения сделок на Национальной товарной бирже (НТБ, входит в Группу "Московская Биржа") и на Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой бирже (СПбМТСБ).

Сахалинский эксперимент позволит апробировать различные меры углеродного регулирования и оценить их эффективность для последующего масштабирования на уровне страны. По такому же пути шел Китай – там эксперимент тоже начинался с отдельных провинций, а на национальном уровне углеродный рынок был запущен лишь в 2021 г.[185]

Под регулирование в рамках пилотной системы торговли квотами в Сахалинской области попали 35 организаций, которые относятся к энергетическому сектору, добыче нефти, газа и угля, тяжелой промышленности и транспорта (воздушный и морской транспорт) и выбрасывают свыше 50 тыс. т CO_2-экв. в год. С 2024 г. по 2028 г. были введены квоты на выбросы для данных организаций на основе отчетности, предоставляемой предприятиями. Квота не будет меняться в течение периода эксперимента. Если остались единицы выполнения квоты, то есть было выброшено меньше эмиссий ПГ, чем было определено квотой, то

[185] Скоков Р., Гузенко М. Сахалинский эксперимент достижения углеродной нейтральности. // Общественно-деловой научный журнал «Энергетическая газета». 2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://energypolicy.ru/sahalinskij-eksperiment-dostizheniya-uglerodnoj-nejtralnosti/regiony/2023/20/27/ (дата обращения: 07.03.2025 г.)

регулируемые предприятия либо могут сохранить их для будущих периодов, либо продать на регулируемом рынке. Напротив, те предприятия, которые превысили уровень квот, могут купить единицы выполнения квоты (ЕВК) или углеродные кредиты от проектов, или заплатить штраф в размере 1 000 руб./т CO_2-экв. (12,36 долл.[186]). По итогам 2025 г. компаниям предстоит совокупно сократить порядка 160 тыс. тонн CO_2-экв., что составляет менее 2% от уровня выбросов 2022 г. с учетом планов по росту производства.

Оценка первого года реализации пилотного этапа системы торговли квотами была произведена до 30 июня 2025 г. На август 2025 г. в обращении в реестре углеродных единиц находится 303 457 ЕВК, из них списано в целях компенсации выбросов 12 195 ЕВК (4%).[187] 30 июня 2025 г. на Национальной товарной бирже (НТБ) состоялся первый в России биржевой аукцион по продаже единиц выполнения квот (ЕВК), полученных в рамках Сахалинского климатического эксперимента. По итогам торгов, между компаниями – участниками Сахалинского эксперимента был заключен договор купли-продажи объемом 1000 единиц по цене 200 руб. (2,55 долл.[188]) за одну ЕВК (без учета НДС).[189]

С мая 2025 г., за два месяца до окончания отчетной кампании 30 июня 2025 г., регулируемые организации Сахалинского эксперимента уже начали приобретать углеродные единицы, необходимые для компенсации выбросов. Также сахалинские регулируемые организации могут приобретать углеродные

---

[186] Рассчитано на основании текущего курса ЦБ на 02.11.2025 г. 80,8861 руб. за 1 долл. Режим доступа: https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.VAL_NM_RQ=r01235 (дата обращения: 04.11.2025 г.)

[187] Реестр углеродных единиц: сайт. – URL: https://carbonreg.ru/ru/ (дата обращения: 01.08.2025)

[188] Рассчитано на основании курса ЦБ на 01.07.2025 г. 78,5284 руб. за долл. Режим доступа: https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.so=1&UniDbQuery.mode=1&UniDbQuery.date_req1=&UniDbQuery.date_req2=&UniDbQuery.VAL_NM_RQ=R01235&UniDbQuery.From=27.06.2025&UniDbQuery.To=01.07.2025 (дата обращения: 04.11.2025)

[189] ЭнергоНьюс // В РФ впервые состоялись биржевые торги единицами выполнения квот Сахалинского климатического эксперимента. – 30.06.2025. – URL: https://energo-news.ru/archives/193142 (дата обращения: 30.06.2025)

кредиты от климатических проектов для компенсации своих выбросов по более низкой цене, чем цена углеродных квот. Территориальных ограничений по местонахождению климатических проектов, углеродные кредиты от которых могу быть приобретены на регулируемом рынке Сахалинской области нет.

Сибур первым среди компаний, не участвующих в Сахалинском эксперименте, закрыл сделку по продаже около 8400 углеродных единиц двум сахалинским предприятиям. Благодаря приобретенным углеродным единицам компании смогут соблюсти выделенные регионом квоты по выбросам парниковых газов. [190] Примеру Сибура последовали Газпромбанк, продав в июне 2025 г. 64 тыс. углеродных единиц[191], после – РУСАЛ, который не раскрывает свои объемы,[192] и НОВАТЭК, который продал 32 тыс. УЕ.[193]

На всей территории Российской Федерации действует национальная система углеродных офсетов, а также пилотный механизм углеродного кредитования Сахалинской области, которые формируют предложение углеродных кредитов на углеродных рынках в РФ. Министерство энергетики России совместно с Министерством экологии и устойчивого развития Сахалинской области в 2022 г. создали механизм кредитования в дополнение к запланированной пилотной системе торговли выбросами и поддержки цели достижения Сахалином чистого нуля к 2025 г. То есть данные углеродные кредиты могут приобретаться на регулируемом рынке со стороны

[190]Сибур // СИБУР провел первую сделку по продаже углеродных единиц на Сахалине.– 26.05.2025. – URL: https://www.sibur.ru/ru/press-center/news-and-press/sibur-provel-pervuyu-sdelku-po-prodazhe-uglerodnykh-edinits-na-sakhaline/ (дата обращения: 25.06.2025)

[191] Газпромбанк // Газпромбанк организовал крупнейшую в России сделку с углеродными единицами для участника Сахалинского эксперимента. – 17.06.2025. – URL: https://www.gazprombank.ru/press/7886711/ (дата обращения: 25.06.2025)

[192] РУСАЛ // РУСАЛ стал участником крупнейшей сделки по продаже углеродных единиц в рамках Сахалинского эксперимента. – 17.06.2025. – URL: https://rusal.ru/press-center/press-releases/rusal-stal-uchastnikom-krupneyshey-sdelki-po-prodazhe-uglerodnykh-edinits-v-ramkakh-sakhalinskogo-ek/ (дата обращения: 25.06.2025)

[193] НОВАТЭК // «НОВАТЭК» заключил сделку по продаже 32 тысяч углеродных единиц в интересах участника Сахалинского эксперимента. – 17.06.2025. – URL: https://www.novatek.ru/ru/press/releases/index.php?id_4=7173 (дата обращения: 25.06.2025)

предприятий, подпадающих под систему квотирования, и на добровольном рынке в Сахалинской области в рамках эксперимента по достижению углеродной нейтральности. Механизм призван содействовать разработке проектов по сокращению выбросов путем улавливания, переработки и хранения CO_2, лесовосстановления или возобновляемой энергии. В рамках данного механизма уже зарегистрировано 3 проекта: солнечная электрогенерация, модернизация котельных и лесной проект.

К примеру, в результате реализации климатического проекта ООО «ДальЭнергоИнвест» по солнечной электрогенерации на о. Итуруп было выпущено в обращения 96 углеродных единиц. Эти углеродные единицы были приобретены компанией ТАМАК добровольно в рамках эксперимента в Сахалинской области по достижению углеродной нейтральности.

В реестре углеродных единиц РФ зарегистрировано 69 климатических проектов, 3 из них в Сахалинской области. В российском реестре преобладают проекты по добыче и утилизации газа на нефтяных месторождениях (35%), а также в энергетике (24%). Энергетические проекты пока что связаны с переходом с одного ископаемого вида топлива на другое: уголь на газ. Доля проектов по преобладающим категориям в российском реестре на мировом рынке суммарно составляет меньше 1%. Это означает, что страна пока находится на начальном этапе формирования углеродного рынка, сосредоточенном на «легких» и отраслевых мерах, которые во всем мире уже становятся нормой и не могут трактоваться как климатический проект.

Всего в РФ и в Сахалинской области планируется к выпуску 91,3 млн УЕ, уже находятся в обращении 34,3 млн УЕ, из них списано в целях уменьшения углеродного следа 154,3 тыс. УЕ (0,4% от выпущенных УЕ), включая вышеупомянутую сделку «ДальЭнергоИнвест-ТАМАК». Показатель списания углеродных единиц в реестре очень низкий, что демонстрирует переизбыток предложения и недостаток спроса на добровольном рынке в России и на добровольном и регулируемом рынке Сахалинской области.

Таким образом, несмотря на создание инфраструктуры — реестров, биржевой площадки и нормативной базы — внутренний спрос в РФ на углеродные единицы остается крайне низким в связи с отсутствием углеродного регулирования, стимулирующего спрос на углеродные единицы, а также начальным этапом формирования углеродного рынка в РФ. В этих условиях внешний рынок может стать потенциальным драйвером развития российской углеродной системы.

Однако Российская Федерация на 2025 г. не является участником формирующихся международных регулируемых углеродных рынков: не участвует в статье 6 Парижского соглашения и практически не имеет связей с CORSIA. Климатические проекты, зарегистрированные в российском реестре углеродных единиц, не могут быть приобретены на рынке CORSIA, так как на данный момент он не аккредитован по требованиям CORSIA. На текущий момент связь РФ с CORSIA возможна только через регистрацию допустимых типов климатических проектов в аккредитованных реестрах углеродных единиц. Потенциально соответствующих всем требованиям CORSIA зарегистрированных российских климатических проектов на август 2025 г. не было идентифицировано. При этом во времена Киотского протокола Российская Федерация активно участвовала в механизме совместного осуществления: с 2008 г. было выпущено 266,2 млн углеродных кредитов совместного осуществления.

Также Российская Федерация не является активным участником международного добровольного углеродного рынка, что связано с текущей геополитической напряженностью. Спрос на углеродные кредиты из независимых реестров со стороны российских компаний отследить практически невозможно из-за низкой прозрачности операций на данном рынке. Но из СМИ была найдена информация о том, что с 2019 г. российские компании приобрели на зарубежных рынках около 700 тыс. углеродных

единиц, причем крупнейшими покупателями стали ПАО "Газпром" и ООО "Сахалинская Энергия".[194]

При этом предложение углеродных единиц от российских климатических проектов отследить возможно: всего за все время существования добровольного углеродного рынка в крупнейших и наиболее авторитетных независимых реестрах Verra и Gold Standard было найдено 7 российских климатических проектов: 5 проектов в Verra и 2 - в Gold Standard. Разбивка по категориям климатических проектов следующая: 3 проекта – ВИЭ, 3 проекта – лесное хозяйство, 1 проект – промышленное сокращение выбросов ПГ. Всего было выпущено 1,3 млн углеродных кредитов, из которых списано было 0,6 млн углеродных кредитов (48%). На рис.3.1.4 показана незначительная динамика выпуска и погашений углеродных кредитов, выпущенных от российских климатических проектов в независимых реестрах Verra и Gold Standard.

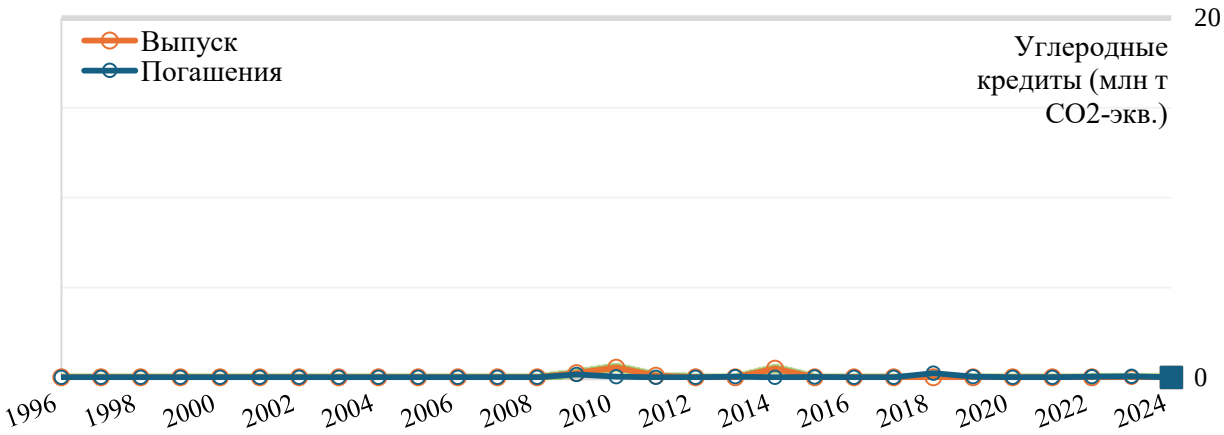


Рис.3.1.4 Углеродные кредиты, выпущенные от российских климатических проектов в независимых реестрах Verra и Gold Standard, и их погашения, млн т CO_2-экв.

Источник: Berkley Voluntary Registry Offsets Database: сайт. – URL: https://gspp.berkeley.edu/research-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database (дата обращения: 04.01.2025)

[194]Российская газета // На Сахалине подтвердили первую сделку по продаже углеродных единиц. – 28.09.2022. – URL: https://rg.ru/2022/09/28/reg-dfo/na-sahaline-podtverdili-pervuiu-sdelku-po-prodazhe-uglerodnyh-edinic.html (дата обращения: 25.06.2025)

Еще в одном относительно новом независимом реестре из Катара Global Carbon Council (GCC), который в текущих геополитических условиях открыт для российских проектов по сравнению с Verra (США) и Gold Standard (Швейцария), числится 2 российских климатических проекта, в результате которых еще не было выпущено углеродных единиц.

Таким образом несмотря на то, что внешний рынок теоретически может стать ключевым драйвером развития российской углеродной системы, на практике в 2025 г. он не выполняет этой функции. Российская Федерация фактически изолирована от формирующихся международных регулируемых углеродных рынков: она не участвует в механизмах статьи 6 Парижского соглашения, ее национальные климатические проекты не аккредитованы для использования в CORSIA, а геополитическая напряженность ограничивает доступ к добровольному рынку. Это означает, что внешний рынок не стимулирует инвестиции в «зеленые» проекты, не создает экономических стимулов для декарбонизации и не помогает монетизировать потенциал российских климатических инициатив.

Более того, преобладающие типы климатических проектов в российском реестре по переходу с угля на газ уже являются обычной практикой в зарубежных странах и не могут трактоваться, как климатические проекты. Мировые тренды в области климатических проектов движутся в сторону масштабных, технологически продвинутых и природоохранных решений, таких как ВИЭ, лесовосстановление и инновации в области улавливания и хранения углерода. Без расширения спектра проектов и повышения их соответствия международным стандартам Россия рискует остаться на обочине глобального углеродного рынка.

Таким образом, в рамках текущей структуры углеродного рынка РФ можно выделить несколько ключевых элементов: добровольный сегмент в России и в Сахалинской области, где компании реализуют собственные программы по снижению выбросов парниковых газов и приобретают

углеродные единицы для компенсации эмиссии; потенциально формирующийся регулируемый сегмент, предполагающий введение пилотной системы торговли квотами на выбросы в Сахалинской области с перспективой расширения данного механизма на другие регионы. Также наблюдается ограниченное участие РФ в регулируемых и добровольных международных инициативах (прил. 4).

Развитие углеродного рынка в РФ сдерживается рядом факторов, таких как формирующаяся правовая база, мягкий подход к углеродному регулированию с приоритезацией устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития страны, а также ограниченный опыт на формирующихся международных углеродных рынках. Совокупность этих факторов означает, что Россия рискует упустить стратегическую возможность трансформации своей экономики в условиях глобального энергоперехода. Отсутствие как внутренних, так и внешних экономических стимулов подрывает целесообразность реализации климатических проектов и снижает мотивацию бизнеса к декарбонизации. В то же время внешние вызовы, такие как трансграничное углеродное регулирование (ТУР) в ЕС, продолжают нарастать, и без адекватной подготовки российские экспортеры могут столкнуться с дополнительными издержками и потерей конкурентоспособности. Предполагается, что сборы для российских экспортеров вырастут с 442 млн евро в 2026 г. до 1,9 млрд в 2035 г., которые возможно снизить вдвое с учетом введенных санкций.[195] В этих условиях для формирования устойчивого социально-экономического развития РФ необходим переход от формального углеродного регулирования к созданию реальных экономических стимулов.

[195] Клинова М. В. Энергетический вектор современной европейской экономики и политики / М. В. Клинова // Общественные науки и современность. – 2022. – № 5. – С. 48-59.

3.2. Рекомендации по разработке модели углеродного рынка Российской Федерации с использованием опыта Китайской Народной Республики

В условиях формирования эффективной и устойчивой модели углеродного рынка в России требуется не столько имитация зарубежных подходов, которые зачастую не учитывают специфику крупных развивающихся экономик, сколько адаптация опыта крупной развивающейся экономики, столкнувшейся со схожими вызовами: высокой зависимостью от ТЭК, масштабными объемами выбросов, необходимостью совмещать декарбонизацию с социально-экономическим развитием и ограниченным участием в международных механизмах углеродного регулирования. Опыт Китая, который за последнее десятилетие создал крупнейший в мире по охвату выбросов национальный углеродный рынок, одновременно развивая региональные пилотные системы и механизмы углеродного кредитования, представляет собой наиболее релевантный и практически применимый пример для России. Анализ китайской модели — от поэтапного внедрения регулирования до стимулирования «зеленых» технологий и интеграции в международные механизмы — позволяет выделить ключевые элементы, которые могут лечь в основу разработки российской системы, способной сочетать экологическую ответственность с экономическими реалиями и стратегическими интересами страны.

Опыт становления и развития углеродного рынка в Китае представляет особый интерес для Российской Федерации, поскольку обе страны имеют схожие черты в области углеродного регулирования и непосредственно углеродного рынка РФ и КНР: обе страны установили 2060 г. в качестве целевого года по достижению углеродной нейтральности, а также имеют сформированную внутреннюю инфраструктуру и нормативно-правовую базу для развития элементов углеродного рынка. При этом Китай имеет более развитый и зрелый внутренний углеродный рынок, который развивался поэтапно от региональных пилотных систем до крупнейшей

национальной системы углеродного регулирования в мире, что может послужить основой для формирования модели углеродного рынка в России (прил. 3).

При этом Россия и Китай сталкиваются с аналогичными вызовами, лежащих в основе формирования своей климатической политики: значительные объемы выбросов парниковых газов, высокая зависимость экономического роста от ТЭК, необходимость экономического роста и одновременно перехода к низкоуглеродной экономике, а также ограниченный опыт интеграции в формирующиеся международные механизмы углеродного регулирования (прил. 3).

Первым схожим вызовом в основе формирования климатической политики в России и Китае являются значительные объемы выбросов ПГ. Как было указано в п.2.1 и 3.1 настоящего диссертационного исследования, Россия и Китай входят в пять крупнейших стран по объему выбросов парниковых газов: КНР является крупнейших эмитентом, а РФ закрывает пятерку лидеров. При этом в обеих странах абсолютное количество выбросов ПГ растет. В глобальном масштабе рост выбросов ПГ связывают с ростом населения и ростом мирового ВВП и как следствием ростом потребления энергии, особенно из ископаемых источников. В КНР рост населения и ВВП действительно являются ключевыми в росте выбросов ПГ, в отличие от РФ, в которой население остается примерно на одном уровне с 1990 г. – примерно 150 млн чел.[196] Основной причиной роста выбросов ПГ в России является только экономический рост, который характеризуется одновременным ростом потребления ископаемых источников энергии, таких как нефть, газ и уголь. Таким образом, в обеих странах наблюдается рост выбросов, но при этом причины роста выбросов различны: в КНР – рост населения и экономический

[196] World Bank Group // The World Development Indicators (WDI) database: сайт. – URL: https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators/ (дата обращения: 19.06.2025)

рост, в РФ – только экономический рост, который связан с ростом потребления нефти, газа и угля.

Вторым аналогичным вызовом РФ и КНР в области углеродного регулирования и участия на углеродных рынках является зависимость экономического роста от ТЭК. В РФ данный фактор имеет более сильный вклад в рост выбросов ПГ, чем в КНР. Во-первых, экспорт России ориентирован на ТЭК: Россия занимает первое место по экспорту газа (КНР – 20 место), второе место по экспорту нефти после Саудовской Аравии (КНР – 11 место) и третье место по экспорту угля после Индонезии и Австралии (КНР – 14 место). Во-вторых, доля ископаемых источников в первичном энергопотреблении в 2023 г. в РФ составляет 87,5%, это выше, чем в КНР (81,5%), а также выше среднемирового уровня (81,5%) (Прил. 3).[197] В-третьих, выбросы ПГ от сектора энергетики в РФ занимают наибольшую долю: в 2022 г. совокупный объем составил 1613,3 млн т CO_2-экв., занимая 79% от общего объема выбросов ПГ, что на 2% выше, чем в КНР. Таким образом, в обеих странах сохраняется высокая зависимость от ТЭК и высокая углеродоемкость энергетики, но при этом в КНР данный аспект делает меньший вклад в рост выбросов парниковых газов по сравнению с РФ из-за систематической климатической политики КНР в области повышения энергоэффективности (табл.2.1.1).

Третий вызов, необходимость экономического роста и одновременно перехода к низкоуглеродной экономике, является основой стратегического развития РФ и КНР. Как представлено в приложении 3 переход к низкоуглеродной экономике закреплен на государственном уровне в обеих странах: в РФ – в рамках стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., а в КНР – через действующий в настоящее время 14-й пятилетний план КНР. При этом, КНР в

[197] Statistical Review of World Energy 2024 // Energy Institute . – URL: https://www.energyinst.org/statistical-review (дата обращения: 19.06.2025)

рамках текущего ОНУВ к 2030 г. ставит цель по сокращению выбросов CO_2 на единицу ВВП, то есть по снижению удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП, в отличие от РФ, которая планирует сокращение абсолютных выбросов ПГ. То есть КНР имеет цель именно по низкоуглеродному экономическому развитию через установление цели по снижению удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП. При этом, показатель удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП КНР и РФ находится примерно на одном уровне с 2005 г. и в настоящее время составляет 0,75 и 1,02 т CO_2-экв./тыс. долл. в КНР и РФ соответственно. Удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП в анализируемых странах снизилась с 1990 г. в 5-7 раз, но как уже было упомянуто в п.2.3 не в результате углеродного регулирования, а в соответствии с предпосылками, которые объясняются экологической кривой Кузнеца. В РФ было резкое увеличение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП до 8,5 т CO_2-экв./тыс. долл. в 1999 г. из-за экономического кризиса 1998 г., который привел к самому низкому ВВП с 1988 г. на уровне 195,91 млрд долл. Но при этом, если рассматривать тенденции последних 10 лет, что удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП КНР снижаются, а в РФ – наоборот незначительно выросли с 2014 г. с 0,85 т CO2-экв/тыс. долл. до 1,02 т CO_2-экв./тыс. долл. в 2023 г. Это связано с ростом выбросов парниковых газов одновременно с волатильным показателем ВВП в данный период в РФ: от 1,28 трлн долл. до 2,27 трлн долл.

Таким образом, несмотря на общую стратегическую направленность на низкоуглеродное экономическое развитие, Китай демонстрирует более последовательное снижение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП, в то время как в России она за последние десять лет, напротив, выросла. Это свидетельствует о том, что подход КНР, основанный на целенаправленном сокращении выбросов на единицу ВВП, является более эффективным инструментом совмещения экономического

роста с декарбонизацией, по сравнению с ориентацией России на абсолютные показатели.

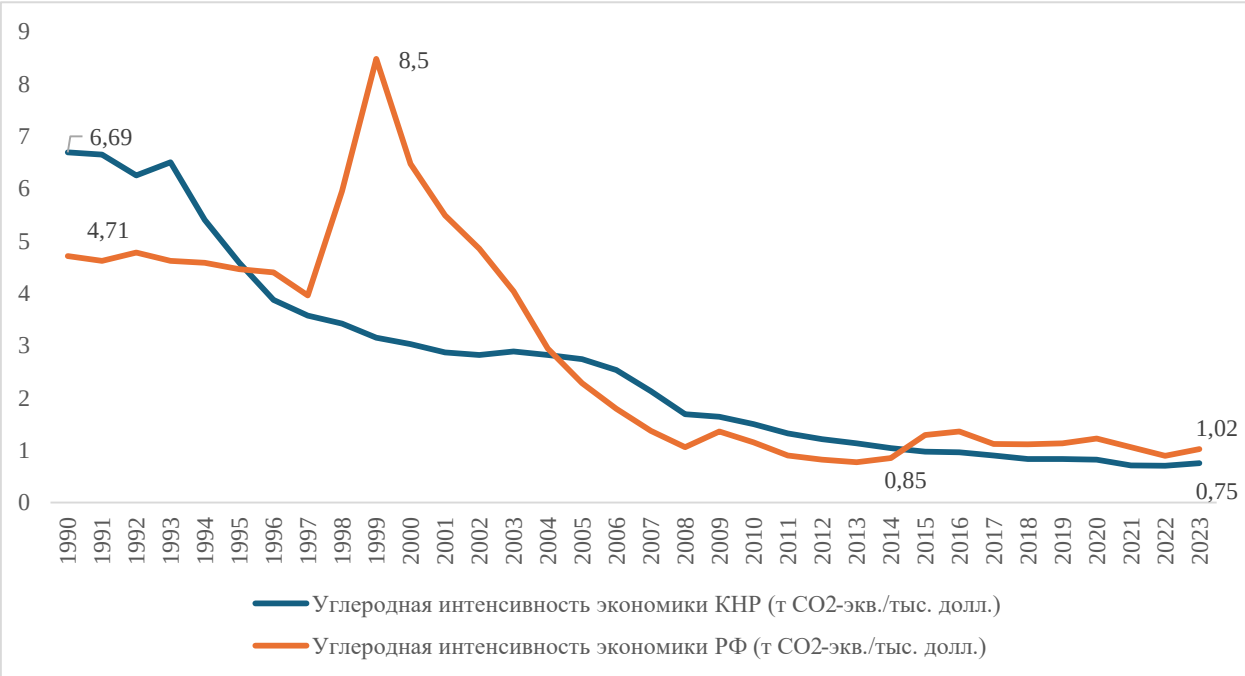


Рис. 3.2.1. Сравнение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП РФ и КНР, коэффициент

Источник: составлено автором по World Bank Group // GDP (Russian Federation and China) (current US$) и World Bank Group // Carbon dioxide (CO_2) emissions (total) excluding LULUCF (Mt CO_2e) (Russian Federation and China)

Четвертым схожим вызовом РФ и КНР является ограниченный опыт участия в формирующихся международных механизмах углеродного регулирования, которыми на современном этапе является механизмы ст.6 Парижского соглашения и CORSIA. Китай, несмотря на аккредитацию своего реестра CCER для участия в CORSIA в 2021-2023 гг. и включение старых проектов МЧР в механизм статьи 6.4 Парижского соглашения, не участвует в ключевых аспектах международного сотрудничества: страна не участвует добровольно в CORSIA и в статье 6.2. (прил. 3). Это свидетельствует о стратегии внутреннего замыкания и фокуса на развитии национального рынка, а не на интеграции в глобальные потоки капитала и углеродных единиц. В результате, и Китай, и Россия предпочитают развивать собственные системы,

избегая внешнего давления и сохраняя гибкость в реализации своих национальных интересов.

Таким образом, опыт Китая представляет особый интерес для России, поскольку обе страны сталкиваются с схожими вызовами: крупнейшими объемами выбросов парниковых газов, глубокой зависимостью экономики от топливно-энергетического комплекса, необходимостью совмещать экономический рост с декарбонизацией и ограниченным участием в формирующихся международных механизмах углеродного регулирования, при этом закрепив 2060 г. как целевой срок достижения углеродной нейтральности.

Однако различия в структуре экономик и подходах к регулированию очевидны: если в КНР рост выбросов обусловлен как экономическим развитием, так и демографическим фактором, вызывающие рост потребления энергии в первую очередь из ископаемых источников, то в РФ он определяется исключительно экономической динамикой, зависимой от ископаемых источников энергии. Второе важное различие — в стратегических целях: Китай делает ставку на снижение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП, что соответствует модели низкоуглеродного роста, тогда как Россия ориентируется на сокращение абсолютных выбросов. В-третьих, несмотря на формальные параллели в развитии внутренних углеродных рынков, Китай демонстрирует более системный и зрелый подход, в то время как Россия находится на начальном этапе. При этом обе страны сознательно ограничивают свое участие в международных механизмах, предпочитая развитие национальных систем, что подчеркивает их стратегию технологического и политического суверенитета в условиях глобального энергоперехода.

Таким образом, несмотря на схожие структурные вызовы, опыт Китая выступает для России не столько образцом для копирования, сколько ценным кейсом поэтапного и управляемого построения углеродного рынка в условиях крупной сырьевой экономики. Ключевыми аспектами китайской

модели углеродного рынка и климатической политики, которые могут быть адаптированы на российской модели, являются:

1. дополнительная ориентация на снижение удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП как стратегический инструмент совмещения экономического роста и декарбонизации с сохранением цели по абсолютным выбросам и установления лимита на абсолютные выбросы в рамках системы квотирования выбросов;
2. снижение углеродоемкости энергетики и повышение энергоэффективности через внедрение углеродного регулирования с возможностью приобретения углеродных кредитов проектов ВИЭ;
3. поэтапное внедрение национального углеродного рынка на базе пилотных проектов.

При этом данные аспекты, адаптируясь в рамках российской модели, могут видоизменяться с учетом особенностей климатической политики РФ.

Во-первых, для комплексного развития углеродного рынка России рекомендуется использовать подход Китая к низкоуглеродному экономическому развитию через установление законодательно зафиксированной цели по снижению выбросов парниковых газов на единицу ВВП. При этом рекомендуется одновременно сохранить законодательно установленную цель по сокращению абсолютных выбросов парниковых газов в связи с критикой китайского подхода научным сообществом. Но при этом в рамках системы торговли квотами для установления лимитов рекомендуется использовать абсолютные выбросы, а не углеродоемкость.

Во-вторых, важнейшим фактором снижения выбросов ПГ в РФ является снижение углеродоемкости энергетики и повышение энергоэффективности экономики на основании опыта КНР, где ключевым драйвером является развитие углеродного рынка КНР. Основными эффектами от внедрения углеродного рынка в КНР являются: расширение ВИЭ-генерации в рамках механизмов углеродного кредитования КНР и

модернизация энергетических систем, подпадающих под регулирование систем торговли квотами.

Согласно данным из статьи Huang, S. et al. (2023), внедрение систем торговли выбросами способствует увеличению инвестиций в «зеленую» энергетику, особенно в странах с высокими темпами экономического роста, такими как Китай и Индия.[198] Статья Zhang Z. et al. (2025) также подтверждает, что страны, участвующие в углеродном регулировании, демонстрируют более высокие темпы развертывания ВИЭ благодаря доступу к новым источникам финансирования, таким как климатические облигации и «международные экологические инвестиции».[199]

На 2025 г. основная цель России в сфере использования ВИЭ направлена на развитие локальных и устойчивых источников энергоснабжения, прежде всего в отдаленных и труднодоступных регионах, а также на диверсификацию топливно-энергетического баланса с учетом климатических обязательств. Согласно наиболее актуальным данным с сайта Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ), совокупная установленная мощность объектов ВИЭ-генерации в России составляет 6,6 ГВт. Для сравнения КНР, являясь лидером и занимая половину установленной мощности ВИЭ в мире, в 2023 г. 1 454 ГВт, то есть в более, чем 220 раз больше российской мощности ВИЭ. [200]

В соответствии с Федеральным проектом РФ «Чистая энергия» были поставлены целевые показатели до 2030 г. по достижению показателя установленной мощности генерирующих объектов ВИЭ в объеме более 12 ГВт, а доля ВИЭ достигла 2,1 % в общем объеме выработки электроэнергии, которая на 2024 г. по экспертным оценкам АРВЭ составила

---

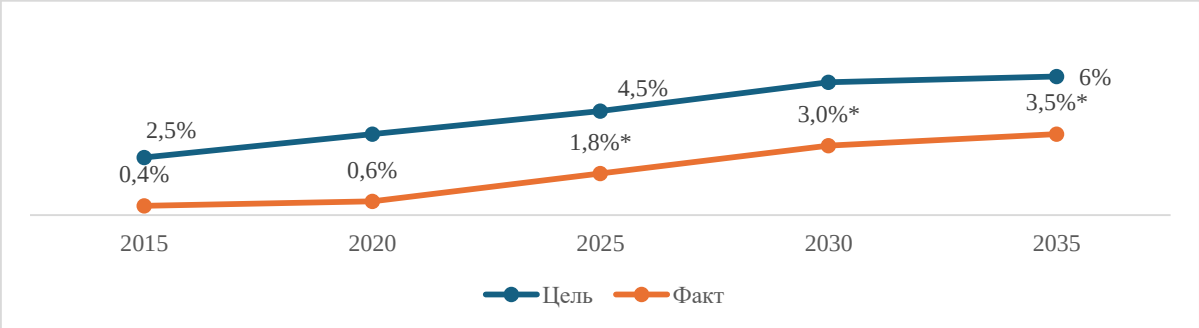
[198] Huang S., Du C., Jin X., Zhang D., Wen S., & Jia Z. The Impact of Carbon Emission Trading on Renewable Energy: A Comparative Analysis Based on the CGE Model / S. Huang, C. Du, X. Jin, D. Zhang, S. Wen, & Z. Jia // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, no. 16.

[199] Zhang Z., Xiao Y., Zhang K. et al. The impact of China pilot carbon market policy on electricity carbon emissions / Z. Zhang, Y. Xiao, K. Zhang et al. // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15.

[200] Ассоциация развития возобновляемой энергетики // Объекты ВИЭ-генерации в регионах России. – URL: https://rreda.ru/industry/imap/ (дата обращения: 23.03.2025)

1,14%.[201] При этом, в данной оценке учитываются малые гидроэлектростанции (ГЭС) (до 50 МВт), которые составляют примерно 25% от всей мощности ВИЭ. По данным Energy Institute доля ВИЭ (без учета ГЭС) в первичной генерации энергии в России составляет 0,22% в 2024 г., а для КНР тот же показатель составляет почти 6%. [202]

РФ отстает от КНР в области законодательного закрепления целевых показателей ВИЭ на четыре года: в КНР был принят Закон о возобновляемой энергии в 2005 г., а в РФ в 2009 г. Распоряжением Правительства РФ от 8 января 2009 г. № 1-р. Также КНР на протяжении последних 20 лет ставил более амбициозные показатели по наращиванию установленных мощностей ВИЭ, тогда как в РФ поставленные цели не достигаются. Так рис. 3.2.2 демонстрирует, что в РФ фактическая доля ВИЭ в выработке электроэнергии стабильно отстает от целевых значений примерно на 2-3%.



*Прогнозные значения

Рис. 3.2.2. Сравнение целевых и фактических показателей по доле ВИЭ (кроме крупных ГЭС) в выработке электроэнергии в РФ, %

Источник: составлено автором по Рынок возобновляемой энергетики России: текущий статус и перспективы, 2023 г. // Ассоциация развития возобновляемой энергетики –

[201] Рынок возобновляемой энергетики России. Текущий статус и перспективы, 2024 г. // Ассоциация развития возобновляемой энергетики – URL: https://rreda.ru/upload/iblock/c86/ck53fh9u065blilscovlumxq02gqvkcx/202408_RREDA_annual_RES_report.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

[202] Energy Institute // Statistical Review of World Energy. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.energyinst.org/__data/assets/pdf_file/0007/1658077/Statistical-Review-of-World-Energy.pdf (дата обращения: 23.03.2025 г.)

URL: https://rreda.ru/upload/iblock/719/b1283yr9mdg1n7bzzf5f01jzqx3ku48l/202307_RREDA_Annual_RES_report_v4.pdf (дата обращения: 25.06.2025)

Для снижения неэффективности государственной политики РФ по ВИЭ рекомендуется использовать опыт мирового лидера по установленной мощности ВИЭ КНР. Хотя в России и используется набор инструментов и мер государственной поддержки, такие как Договоры о предоставлении мощности (ДМП ВИЭ), приоритетная продажа выработанной электроэнергии от ВИЭ, льготы и преференции для строительства объектов ВИЭ и другие[203], но все они пока демонстрируют свою неэффективность в выполнении поставленных целей.

Как показывает практика КНР, поддержка ВИЭ через механизмы углеродного кредитования оказывает положительное влияние на структуру энергобаланса страны. Российская Федерация имеет значительный потенциал в сфере ВИЭ, особенно в труднодоступных регионах Дальнего Востока, Арктики и Сибири. Следует развивать специальные программы и налоговые льготы для проектов ВИЭ, а также предоставлять возможность получения углеродных кредитов за счет снижения выбросов по сравнению с традиционными источниками энергии.

В российском реестре углеродных единиц на август 2025 г. числится только два проекта ВИЭ-генерации: одна – солнечная электрогенерация в Сахалинской области, вторая – ветряная станция в Ростовской области.[204] При этом, в РФ действует ГОСТ Р 71977-2025 «Методика для проектов по генерации электроэнергии из возобновляемых источников энергии», а также методика по производству электроэнергии и тепла из биомассы, то

[203] Рынок возобновляемой энергетики России. Текущий статус и перспективы, 2024 г. // Ассоциация развития возобновляемой энергетики – URL: https://rreda.ru/upload/iblock/c86/ck53fh9u065blilscovlumxq02gqvkcx/202408_RREDA_annual_RES_report.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

[204] Реестр углеродных единиц: сайт. – URL: https://carbonreg.ru/ru/ (дата обращения: 01.08.2025)

есть методологическая основа для реализации климатических проектов в России существует. Несмотря на это, расширение ВИЭ-генерации в РФ через расширение участия на углеродных рынках имеет ограничение, которое делает такие проекты невыгодными для разработчика проекта: низкие цены (сделка от 30 июня 2025 г. 200 руб. (2,55 долл.) и низкая ликвидность (<1%) на российском углеродном рынке из-за отсутствия стимулов в виде углеродного регулирования.

На основании опыта КНР рекомендуемым инструментом углеродного регулирования является система торговли квотами на выбросы ПГ. Для того, чтобы снизить углеродоемкость российской энергетики и повысить энергоэффективность экономики с учетом опыта КНР ключевой отраслью, которая может подпадать под углеродное регулирование, является энергетика. В соответствии с классификацией РКИК ООН и руководящими документами МГЭИК, к выбросам энергетического сектора относятся выбросы от сжигания всех видов ископаемого топлива, а также утечки и технологические выбросы топливных продуктов в атмосферу, независимо от того в каких отраслях экономики они происходят.[205] Под сектор энергетики подпадают не только объекты электрогенерации при стационарном сжигании топлива, но и транспорт, добыча и переработка угля, а также работа с нефтью и газом, включая добычу, транспортировку, переработку и другие виды работ, описанные в руководстве МГЭИК.[206] На начальном этапе необходимо начать регулирование именно стационарных источников сжигания топлива для генерации электроэнергии, так как существует техническая сложность с инвентаризацией выбросов от транспорта, добычи и переработки угля, а

[205] Первый двухгодичный доклад Российской Федерации по вопросам транспарентности // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – 2024. – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/1BTR_RUS_rev.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

[206] Руководящие указания МГЭИК по эффективной практике и учет факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. Энергетика. // Международная группа экспертов по изменению климата. – 2006. – URL: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/russian/2_Energy_RU.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

также работы с нефтью и газом, включая добычу, транспортировку, переработку и другие виды работ.

Регулированию могут подлежать предприятия, которые выбрасывают свыше 19 тыс. т CO_2-экв. Данное значение рассчитано на основании того факта, что удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП РФ выше, чем в КНР в 1,36 раза (рис.3.2.1) и порог подпадания под регулирование должен быть в РФ ниже, чем в КНР. Так, в КНР порог выбросов регулируемых предприятий составляет 26 тыс. т CO_2-экв., соответственно снижение порога участия для российских предприятий должно быть меньше в 1,36 раза. При округлении полученного результата 19,1 тыс. т CO_2-экв., получаем порог выбросов регулируемых организаций сектора энергетики в рамках российского углеродного регулирования в размере 19 тыс. т CO_2-экв.

Дополнительно на основании опыта КНР, который принял решение на третьем этапе исключить косвенные выбросы из охвата регулирования национальной СТК, рекомендуется также учитывать прямые выбросы диоксида углерода (CO_2) при разработке национального углеродного регулирования в России. Также доля регулируемых выбросов, которая может быть компенсирована с помощью национальных углеродных кредитов, должна быть ограничена 5% на основании опыта КНР. Параллельно с тем, чтоб сектор энергетики подпадал под углеродное регулирование, необходимо ограничить категории климатических проектов, углеродные кредиты от которых могут быть приобретены, как сделала региональная СТК г. Пекин. Первой категорией, которую рекомендуется включить список допустимых являются проекты ВИЭ. При этом рекомендуется ограничить мощность объектов генерации до 15 мегаватт (малые ВИЭ), так как ограничение мощности позволяет сфокусировать стимулы на малых и средних проектах ВИЭ, которые часто реализуются в удаленных и труднодоступных регионах (например, Дальний Восток, Арктика, Сибирь).

На основании опыта КНР, где одной из целей в рамках пятилетних планов является расширение площади лесного покрова и из шести утвержденных методологий в национальном реестре углеродных единиц две посвящены проектам в лесах, еще одной категорией климатических проектов, которая должна стимулироваться с помощью введения национального углеродного регулирования, это природно-климатические проекты (ПКП), к которым относятся проекты по лесоразведению, лесовосстановлению, охраны лесов от пожаров и обводнению осушенных торфяников на землях лесного фонда и землях иных категорий, за исключением земель сельскохозяйственного назначения.[207]

Помимо опыта Китая, приоритезация природно-климатических проектов связана с тем, что в Российской Федерации необходимо наращивать долю поглощения парниковых газов с помощью увеличения площади лесов в соответствии с установленным национально-определяемым вкладом страны в рамках Парижского соглашения. В соответствии со Стратегией социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов ПГ до 2050 г. поглощение экосистемами должно быть увеличено на 665 млн т CO_2-экв. с 2019 г. Птичников А.В. и Шварц Е.А. (2023) отмечают, что для достижения вышеуказанной цели требуется переход от “извлечения древесины” из экстенсивно эксплуатируемых лесов для целей ее переработки к действительно комплексному управлению лесами, включая монетизацию экосистемных услуг по депонированию углерода лесами. [208]

При этом, нельзя ограничиться только проектами ВИЭ и ПКП, так как существует еще широкий перечень категорий проектов. Но для фиксации

---

[207]Лесной кодекс Российской Федерации. Статья 66.2. Лесоклиматические проекты. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/b1c60f55f2c738c9238bf26c56352739bd41326a/ (дата обращения:15.07.2025)

[208] Птичников А.В., Шварц Е.А. Декарбонизация с помощью природных решений: национальная политика и международная практика / А.В. Птичников, Е.А. Шварц // Известия РАН. Серия географическая. – 2023. – Т. 87. – № 4. – С. 479-496.

спроса именно на эти категории проекта рекомендуется установить компенсацию 2,5% только УЕ от проектов ВИЭ и ПКП, а остальные 2,5% могут быть компенсированы с помощью УЕ от других категорий климатических проектов. Параллельно с регулируемым углеродным рынком оставшееся предложение углеродных единиц может быть приобретено на добровольном углеродном рынке РФ, который уже существует в настоящее время.

Третьим аспектом опыта КНР, который может быть адаптирован для формирования углеродного РФ, является поэтапное внедрение национального углеродного регулирования через региональное углеродное регулирование. С учетом того, что в РФ уже действует пилотная региональная СТК в Сахалинской области, перед тем как начнет действовать национальная СТК, расширить региональный охват с Сахалинской области на другие регионы.

Автор диссертационного исследования в своей статье «Торговля квотами на эмиссии: возможности и ограничения в России», опубликованной в Российском внешнеэкономическом вестнике в 2022 г. приходит к выводу, что именно система торговли квотами с поддержанием темпов экологического субсидирования поможет устранить отрицательные внешние экологические эффекты, стимулировать развитие инновационных технологий, создать рабочие места и постепенно сократить зависимость от добычи природных ресурсов. [209] Этот вывод подтверждается и российскими учеными Бобылевым С.Н. и др. (2024)[210], которые отмечают, что приоритет в рамках реализации низкоуглеродной повестки должен принадлежать рыночным механизмам сокращения выбросов, способствующим повышению

[209] Грязнова В. А. Торговля квотами на эмиссии: возможности и ограничения в России / В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2022. – № 6. – С. 52-65.
[210] Бобылев С. Н. Низкоуглеродная повестка в региональных и корпоративных стратегиях развития / С. Н. Бобылев, А. А. Пакина, Ю. А. Тарасова // Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество). – 2024. – Т. 21 – № 2. – С. 74-92.

конкурентоспособности компаний российского региона на международных рынках, а также привлечению инвестиций, в первую очередь — в инновационных секторах.

В России на 2025 г. отсутствует статистика абсолютных выбросов ПГ по регионам, хотя в 2015 г. на сайте Минприроды России была опубликована методика №15-р по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах РФ.[211] Так ежегодно выпускается добровольный доклад о кадастре антропогенных выбросов и абсорбции поглотителями парниковых газов в Сахалинской области[212]. Шампуров И.А., аспирант кафедры экономической и социальной географии России географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, в статье 2024 г. «Выбросы парниковых газов в регионах России: методика оценки масштаба и структуры» впервые делает попытку адаптировать методологию инвентаризации выбросов, используемую при подготовке национального Кадастра методом «снизу-вверх», для оценки выбросов парниковых газов по всем регионам РФ. В соответствии с данным исследованием, к топ-10 регионов по абсолютным выбросам ПГ относятся: Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО), Кемеровская область, Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО), Свердловская область, г. Москва, Красноярский край, Республика Башкортостан, Челябинская область, Иркутская область, Республика Татарстан. [213] В этой же статье приводится перечень регионов с крупнейшими удельными показателями

---

[211] Распоряжение Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 16 апреля 2015 г. №15-р «Об утверждении методических рекомендаций по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации» // Министерство природных ресурсов и экологии России – URL: https://docs.cntd.ru/document/420278225?ys clid=lsx1tcj66y834379684 (дата обращения 09.07.2025).

[212] Региональный Кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов на территории Сахалинской области за 2021 год // Министерство экологии и устойчивого развития Сахалинской области. – URL: https://ecology.sakhalin.gov.ru/ index.php?do=download&id=338 (дата обращения 09.07.2025)

[213] Шампуров И.А. Выбросы парниковых газов в регионах России: методика оценки масштаба и структуры // Региональные исследования. 2024. № 3. С. 106–124.

выбросов ПГ к валовому региональному продукту (ВРП) и на душу населения (д.н.), которые демонстрируют значительные удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП региона и непропорциональные выбросы ПГ относительно его населения.

Отбор регионов, в которых необходимо ввести углеродное регулирование, проводится путем сравнения трех списков топ-10 регионов: по абсолютным выбросам ПГ и удельным показателям выбросов ПГ к ВРП и на душу населения. Отбираются регионы, которые как минимум встречаются в двух списках из трех. Это связано с тем, что помимо снижения абсолютных выбросов необходимо одновременно повышать эффективность эмиссий парниковых газов в рамках внедрения регионального механизма углеродного регулирования. Высокие абсолютные выбросы могут быть связаны с большим населением в регионе или ростом ВРП, например, как в г. Москва. Сравнение трех списков топ-10 регионов, представленное в таблице 3.2.2., демонстрирует отбор шести регионов: Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО), Кемеровская область, Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО), Республика Башкортостан, Коми и Липецкая область. В первую очередь углеродное регулирование рекомендуется ввести в Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) и Кемеровской области, которые попадают сразу в три списка. Во вторую очередь на основании использованного опыта рекомендуется внедрить региональные системы торговли квотами в оставшихся четырех регионах.

Таблица 3.2.2. Сравнение списков топ-10 регионов по абсолютным выбросам ПГ и удельным показателям выбросов ПГ к ВРП и на д.н. и выбор приоритетных регионов для углеродного регулирования

Топ-10 регионов по абсолютным выбросам ПГ	Топ-10 регионов по выбросам ПГ к ВРП	Топ-10 регионов по выбросам ПГ на д.н.
Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО)	Кемеровская область	Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО)
Кемеровская область	Вологодская область	Ненецкий автономный округ
Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО)	Республика Коми	Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО)
Свердловская область	Республика Хакасия	Кемеровская область
г. Москва	Липецкая область	Республика Коми
Красноярский край	Костромская область	Вологодская область
Республика Башкортостан	Тверская область	Липецкая область
Челябинская область	Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО)	Республика Хакасия
Иркутская область	Забайкальский край	Сахалинская область
Республика Татарстан	Республика Башкортостан	Республика Саха (Якутия)

Источник: Составлено автором по Шампуров И.А. Выбросы парниковых газов в регионах России: методика оценки масштаба и структуры / И.А. Шампуров // Региональные исследования. – 2024. – № 3. – С. 106–124.

Каждый из вышеуказанных регионов имеет сектор или секторы, который/-ые делает/-ют наибольший вклад в абсолютные выбросы парниковых газов. Именно эти секторы являются приоритетными для регулирования в рамках региональной системы торговли квотами. В соответствии с руководством МГЭИК Российская Федерация оценивает выбросы от объектов в секторе энергетики (объекты сжигания топлива (стационарные и мобильные) и объекты «летучих» выбросов от добычи и переработки угля, а также разведки, добычи, обработки, транспортировки

и использовании нефти и газа и непродуктивного сжигания, например, сжигания в факелах[214]), промышленных процессов и использования продукции, сельского хозяйства и управления отходами, а в секторе землепользования, изменения в землепользовании и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) оценивается увеличение поглощения. Ключевыми секторами, которые делают наибольший вклад в абсолютные выбросы ПГ, являются сектор энергетики (сжигание топлива и операции с нефтью, газом и углем) и промышленные процессы. Например, в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) сжигание топлива и операции с нефтью, газом и углем делают наибольший вклад в абсолютные выбросы ПГ, в Кемеровской области - сжигание топлива и промышленные процессы. (табл.3.2.3)

Таблица 3.2.3. Определение секторов с наибольшим вкладом в абсолютные выбросы ПГ отобранных для регулирования регионов

Регион	**Сектор/-ы с наибольшим вкладом в абсолютные выбросы ПГ**
Первая очередь	
Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО)	Сжигание топлива и операции с нефтью, газом, углем
Кемеровская область	Сжигание топлива и промышленные процессы
Вторая очередь	
Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО)	Операции с нефтью, газом, углем
Республика Башкортостан	Сжигание топлива и промышленные процессы

[214] Руководящие указания МГЭИК по эффективной практике и учет факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. Энергетика. // Международная группа экспертов по изменению климата. – 2006. – URL: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/russian/2_Energy_RU.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

Республика Коми	Сжигание топлива и операции с нефтью, газом, углем
Липецкая область	Промышленные процессы

Источник: составлено автором по Шампуров И.А. Выбросы парниковых газов в регионах России: методика оценки масштаба и структуры / И.А. Шампуров // Региональные исследования. – 2024. – № 3. – С. 106–124.

Следующим шагом для формулирования рекомендаций по разработке углеродного рынка РФ с использованием опыта КНР является определение объектов регулирования в рамках региональных СТК. Для этого проводится анализ секторов с наибольшим вкладом в абсолютные выбросы ПГ, приведенных в табл. 3.2.3. на допустимость регулирования в рамках региональных СТК.

В соответствии с Руководством МГЭИК сжигание топлива может быть стационарным и мобильным: то есть выбросы образуются от объектов генерации электричества и тепла и транспорта. Регулирование выбросов от транспорта в рамках региональной СТК считается достаточно сложной задачей в связи с фрагментацией источников выбросов и сложностью учета индивидуальных выбросов. Хотя сектор транспорта и регулируется в рамках некоторых региональных СТК КНР, например, г. Пекин, провинции Гуандун и др., в рамках региональных СТК РФ рекомендуется ограничиться стационарными источниками сжигания топлива, а именно объектами генерации тепла и/или электричества в результате сжигания ископаемого топлива.

Специалисты д.э.н. Башмаков И.А. и Мышак А.Д. из Центра экономических и финансовых исследований и разработок XXI (ЦЭНЭФ-XXI) в 2024 г. опубликовали исследование, посвященное ранжированию субъектов РФ по энергоемкости ВРП, суммарным и удельным выбросам парниковых газов от сжигания топлива. По ней все избранные в табл. 3.2.3 регионы, в которых наибольший вклад в абсолютные выбросы ПГ

осуществляется в результате сжигания топлива, имеют углеродоемкость первичной энергии выше среднего значения по России.[215] Это означает, что все отобранные регионы с наибольшим вкладом сектора сжигания топлива в абсолютные выбросы ПГ, могут быть включены в перечень регулируемых регионов.

Летучие или фугитивные выбросы ПГ от операций с нефтью, газом и углем, также не рекомендуется регулировать в рамках региональной СТК. Во-первых, данные объекты напрямую относятся к отраслям добычи полезных ископаемых (нефтегазовая и угольная) и обрабатывающей (химической) и не регулируются ни одной СТК КНР. Регулирование летучих выбросов ПГ ограничено технологической сложностью их мониторинга. Во-вторых, сектор добычи полезных ископаемых составил 12,4% ВВП РФ в 2023 г.,[216], занимая третью по величине долю после обрабатывающих производств (13,7%) и торговли оптовой и розничной и ремонта автотранспортных средств и мотоциклов (13,4%). В условиях геополитической напряженности и нарастающей фрагментации мировой экономики подвергать углеродному регулированию, то есть накладывать дополнительные платежи на одну из ключевых отраслей экономики, нецелесообразно. Таким образом, из перечня регионов, отобранных для регулирования, рекомендуется исключить только Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО), где наибольший вклад в выбросы ПГ вносит именно сектор, связанный с операциями с нефтью, газом и углем, а также

[215] Башмаков И.А., Мышак А.Д. Ранжирование субъектов РФ по энергоемкости ВРП, суммарным и удельным выбросам парниковых газов от сжигания топлива / И.А. Башмаков, А.Д.Мышак // ЦЭНЭФ-XXI. – 19.09.2024 URL: https://esg-library.mgimo.ru/publications/ranzhirovanie-subektov-rf-po-energoemkosti-vrp-summarnym-i-udelnym-vybrosam-parnikovykh-gazov-ot-szh/ (дата обращения: 15.07.2025)

[216] Первый двухгодичный доклад Российской Федерации по вопросам транспарентности // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – 2024. – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/1BTR_RUS_rev.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

исключить данный сектор из регулирования в Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) и Республике Коми.

Наибольший вклад в выбросы ПГ Кемеровской области, Республики Башкортостан и Липецкой области вносят промышленные процессы. Кемеровская и Липецкая область имеют выраженную специализацию в области черной металлургии. В Кемеровской области крупнейшим предприятием черной металлургии является АО "ЕВРАЗ ЗСМК" (Западно-Сибирский металлургический комбинат), а в Липецкой области - Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК). Так как объекты черной металлургии регулируются как региональными, например, в провинциях Гуандун, Хубей, Шанхай и др.[217], так и национальной СТК КНР (сталеплавильная отрасль), рекомендуется регулировать выбросы ПГ от предприятий черной металлургии Кемеровской и Липецкой области. [218]

Химическая и нефтехимическая промышленность определяют высокую углеродоемкость Республики Башкортостан. К крупнейшим предприятиям относятся ОАО "Газпром нефтехим Салават", ПАО АНК «Башнефть» и «Башкирская содовая компания» (БСК). Предприятия химической и нефтехимической промышленности регулируются в рамках некоторых региональных СТК КНР, например, в провинции Гуандун, Хубей, Шанхай и др. В связи с этим, рекомендуется регулировать выбросы ПГ от предприятий химической и нефтехимической промышленности в Республике Башкортостан.[219]

Для объектов энергетического сектора рекомендуется регулировать только выбросы CO_2, а для предприятий черной металлургии, химической

---

[217] International Carbon Action Partnership // ETS Map: сайт. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/ets (дата обращения: 06.03.2025)

[218] Шампуров И.А. Выбросы парниковых газов в регионах России: методика оценки масштаба и структуры / И.А. Шампуров // Региональные исследования. – 2024. – № 3. – С. 106–124.

[219] Шампуров И.А. Выбросы парниковых газов в регионах России: методика оценки масштаба и структуры / И.А. Шампуров // Региональные исследования. – 2024. – № 3. – С. 106–124.

и нефтехимической промышленности рекомендуется рассмотреть включение иных ПГ, такие как метан (CH_4), оксид азота (N_2O), перфторуглероды (ПФУ), гидрофторуглероды (ГФУ), гексафторид серы (SF_6), так как они могут быть значительными. Регулирование предлагается реализовывать также как в рамках национальной СТК – для предприятий с прямыми выбросами свыше 19 тыс. тонн CO_2-экв.

В рамках каждой региональной СТК рекомендуется по аналогии с региональными СТК КНР разрешать компенсировать как минимум 5% разрешенных выбросов с помощью углеродных офсетов. При этом введение ограничений по категориям проектов внутри региона не представляется целесообразным. Для ускорения процесса декарбонизации региона не менее 50% углеродных кредитов должны приходиться на проекты, находящиеся под юрисдикцией региона, остальные УЕ могут быть приобретены из других регионов в рамках национальной системы углеродного кредитования. Аналогичный подход к регулированию имеет региональная СТК г. Пекин, Чунцин и Гуандун и др. (прил.1). Также возможно внедрение региональных механизмов углеродного кредитования при расширении данной деятельности в том или ином регионе и наличии одновременно добровольного регионального спроса на внутренние углеродные единицы, но на начальном этапе не рекомендуется введение такого механизма на региональном уровне из-за значительных институциональных и технологических барьеров.

Таким образом, рекомендуемая модель углеродного рынка РФ с использованием опыта КНР представлена в табл. 3.2.4. Предлагается начать регулирование в рамках региональных СТК, далее образовать национальную СТК с первоначальным включением сектора энергетики, а далее расширить свою деятельность на сектор черной металлургии и химии и нефтехимии.

По срокам рекомендуется ввести двухгодичные периоды регулирования и по их результатам принимать решения об ужесточении

деятельности СТК. Допустим, первые региональные СТК в Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО) и Кемеровской области начнут действовать с 2027 г., вторая очередь в Республике Башкортостан, Коми и Липецкой области - с 2029 г. Первые результаты первой очереди буду уже в середине 2029 г., но вероятнее всего они будут не репрезентативными, так как пройдет мало времени для подведения результатов. В середине 2031 г. все действующие региональные СТК смогут отчитаться о своей деятельности за 2027-2030 гг. и по результатам может быть принято решение о введении национальной СТК для сектора энергетики с 2032 г. Действие СТК может быть расширено на другие сектора на следующий период регулирования с 2034 г.: могут быть охвачены дополнительно предприятия черной металлургии, химии и нефтехимии (табл.3.2.4).

Таблица 3.2.4. Рекомендуемая модель углеродного рынка РФ с использованием опыта КНР

Название системы торговли квотами	**Год введения**	**Секторальный охват**	**Регулируемый выбросы ПГ**	**Разрешение на использование углеродных кредитов из национальной системы углеродных офсетов**
Национальная СТК РФ	2032 г.	с 2032 г. - энергетика с 2034 г. – промышленность (черная металлургия, химия и нефтехимия)	CO_2 – для всех отраслей, для промышленности доп. - CH_4, N_2O, ГФУ, ПФУ, SF_6	Разрешено компенсировать 2,5% подтвержденных выбросов с помощью офсетов от проектов ВИЭ до 15 Мвт и ПКП, 2,5% - от других категорий проектов.
Региональные СТК				
СТК ХМАО	2027 г.	Энергетика	CO_2	Разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов с помощью офсетов, 50% из которых из ХМАО.
СТК Кемеровской обл.	2027 г.	Энергетика, промышленность (черная металлургия)	CO_2 – для всех отраслей, для промышленности доп. - CH_4, N_2O, ГФУ, ПФУ, SF_6	Разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов, 50% из которых из Кемеровской обл..

СТК Респ. Башкортостан	2029 г.	Энергетика, промышленность (химия и нефтехимия)	CO_2	Разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов, 50% из которых из Респ. Башкортостан.
СТК Респ. Коми	2029 г.	Энергетика	CO_2	Разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов, 50% из которых из Респ. Коми.
СТК Липецкой обл.	2029 г.	Промышленность (черная металлургия)	CO_2, CH_4, N_2O, ГФУ, ПФУ, SF_6	Разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов, 50% из которых из Липецкой обл..

Источник: составлено автором

Дополнительно углеродный рынок РФ может использовать и отрицательный опыт углеродного рынка КНР, а именно необходимость преодоления низкого уровня прозрачности через повсеместную цифровизацию и модернизацию систем мониторинга, отчетности и верификации. Прозрачность данных и достоверность информации о выбросах являются ключевыми факторами повышения надежности, стандартизации и доверия к углеродному рынку. На основании опыта КНР в России необходимо модернизировать существующие системы сбора и анализа данных с помощью Интернета вещей (Internet of things, IoT) и больших данных, внедрить блокчейн-технологии, использовать искусственный интеллект (ИИ) и другие цифровые решения, обеспечивающие защиту информации и ее доступность для всех участников рынка. Наряду с преимуществами внедрения этих технологий, определяется ряд недостатков, а именно: необходимость защиты данных от мошенничества, плагиата и воровства личных данных; несформированная нормативно-правовая база в отношении применения цифровых технологий; возможное увеличение выбросов ПГ; необходимость участия человека для контроля над применением цифровых технологий. Данные недостатки могут быть преодолены в первую очередь через разработку нормативно-

правовых мер, регулирующих применение цифровых технологий на углеродном рынке РФ.[220]

В результате рекомендуемая модель развития углеродного рынка РФ включает следующие аспекты:

1) Введение углеродного регулирования на региональном уровне для отраслей, которые вносят наибольший вклад в выбросы ПГ с дальнейшим расширением регулирования на национальном уровне. В первую очередь под национальное регулирование подпадают предприятия сектора энергетики Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) и Кемеровской области, во вторую очередь – промышленности (черная металлургия, химия и нефтехимия) в Республике Башкортостан, Коми и Липецкой области с прямыми выбросами свыше 19 тыс. т CO_2-экв.
2) В рамках национального механизма углеродного регулирования компенсация 2,5% подтвержденных выбросов с помощью национальных углеродных кредитов от проектов ВИЭ мощностью до 15 мегаватт и природно-климатических проектов и 2,5% углеродными единицами от других категорий проектов.
3) В рамках региональных механизмов углеродного регулирования разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов, 50% из которых из региона регулирования.

Таким образом, анализ опыта Китайской Народной Республики в формировании и развитии углеродного рынка позволяет выделить ключевые уроки и рекомендации для России, столкнувшейся с аналогичными вызовами: высокой зависимостью от топливно-энергетического комплекса, значительными объемами выбросов парниковых газов, необходимостью перехода к низкоуглеродной

[220] Пискулова Н. А., Грязнова В. А. Роль цифровизации в развитии углеродного рынка в мире / Н. А. Пискулова, В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 5. – С. 16–37.

экономике и ограниченным участием в формирующихся международных механизмах углеродного регулирования.

3.3. Оценка потенциала рекомендуемой модели углеродного рынка Российской Федерации

На основе анализа опыта КНР была разработана рекомендуемая модель углеродного рынка России, предполагающая поэтапное внедрение региональных СТК с последующим формированием национальной системы, приоритетное включение в регулирование энергетики и ключевых отраслей промышленности, а также использование механизма углеродного кредитования с возможностью компенсации части выбросов. Однако теоретическая модель требует эмпирической проверки, поскольку ее реализация в условиях российской экономики, геополитической конъюнктуры и институциональной среды сопряжена с высокой неопределенностью. В этой связи критически важно оценить, насколько предложенная модель соответствует ожиданиям и экспертным представлениям о будущем развитии углеродного регулирования в стране. Только после верификации ключевых гипотез модели становится возможным достоверно оценить ее потенциал в контексте достижения стратегической долгосрочной цели — углеродной нейтральности к 2060 г.

Рекомендуемая модель углеродного рынка РФ в рамках данного диссертационного исследования включает в себя несколько ключевых гипотез, которые должны быть проверены. Тестирование данных гипотез проводится с использованием метода экспертных оценок через проведение анкетирования в онлайн-формате на платформе Google Формы.

Анкетирование проводилось в феврале-марте 2025 г. среди экспертного сообщества, которое представлено специалистами российских организаций и научно-образовательных учреждений, осуществляющих свою деятельность в области климата и экологии прямо или косвенно. В

опросе приняли участие 27 человек, из них 5 человек проходили опрос анонимно, 22 человека разрешили опубликовать в тексте диссертации ФИО, место работы и должность. В приложении 5 представлен итоговый перечень не анонимных участников опроса, который демонстрирует их принадлежность к целевой группе экспертов в области климата и экологии. Из 22 человек 4 представителя науки, 1 представитель органа государственной власти, остальные – представители бизнеса. К крупным представителям бизнеса, в рамках деятельности которых значительное внимание уделяется вопросам климата и экологии, относятся компании Segezha Group, одна из крупнейших компаний лесопромышленного комплекса, ЭН+Холдинг, крупнейший производитель алюминия и электроэнергии, и Лемана Про, крупнейшая компания по продаже товаров для строительства и обустройства. Значительная часть представителей бизнеса в целевой группе связана с низким уровнем участия представителей науки и государственной власти по необъяснимым со стороны автора причинам.

Целью экспертного опроса являлась проверка ключевых положений рекомендуемой модели углеродного рынка Российской Федерации, разработанной с использованием опыта Китайской Народной Республики. В ходе исследования были сформулированы четыре соответствующие гипотезы, отражающие основные элементы модели.

H1: Углеродное регулирование в РФ будет введено в 2027 г.

H2: В РФ будет введена система торговли квотами на выбросы ПГ изначально на региональном уровне, после чего будет сформирована национальная система торговли квотами на основании полученного опыта

H3: В первую очередь под углеродное регулирование подпадет сектор энергетики и ряд отраслей промышленности (черная металлургия, химия и нефтехимия)

H4: Разрешено компенсировать как минимум 5% подтвержденных выбросов ПГ

Для их проверки было сформулировано четыре обязательных вопроса, которые приведены в приложении 6. Ответы участников опроса приведены в приложении 7.

Для тестирования гипотез Н1 и Н4 проводится анализ количественных данных, для гипотез Н2 и Н3 – анализ качественных данных.

Вопрос №1 «Как Вы считаете, когда в РФ будет введено углеродное регулирование (углеродный налог/система торговли квотами на выбросы)? предполагает 3 варианта ответа с разными временными промежутками» (2027 г., 2028-2035 гг., после 2035 г.) и ответ «никогда». Для проведения тестирования гипотез каждому ответу присваивается цифра 1-4 и находится мода, то есть значение, которое встречается наиболее часто в выборке. По результатам анализа полученных ответов, которые представлены в приложении 7, модой является число 2, которое соответствует временному периоду 2028-2035 гг. В итоге гипотеза Н1 не подтверждается.

Вопрос №2 «Как Вы считаете, какой инструмент углеродного регулирования более вероятно будет введен в РФ?» предполагает выбор из пяти вариантов ответов: углеродный налог, национальная система торговли квотами, несколько региональных систем торговли квотами, несколько регионов введут углеродный налог и никакой. При этом возможно выбрать несколько вариантов ответа. Каждому из вариантов присваиваются цифры 1-5 и определяется мода. В результате анализа полученных 40 ответов, модой является число 2 (14 из 40), которое было присвоено варианту ответа «национальная система торговли квотами». При этом, вариант введения СТК в нескольких регионах является вторым с конца по частоте после варианта, что в РФ не будет углеродного регулирования. Только один респондент считает, что в РФ могут быть введена система торговли квотами на региональном и/или национальном уровне. Таким образом, гипотеза Н2 частично подтверждается, но при этом со стороны экспертного сообщества

нет подтверждения того, что предварительно будут внедрены региональные системы торговли квотами.

Вопрос №3 «Как Вы считаете, если будет введено углеродное регулирование в РФ, то какие сектора в первую очередь подпадут под регулирование?» предполагает развернутый ответ. Для тестирования гипотезы проводится текстовый анализ на предмет наличия отраслей из гипотезы Н3. Только в двух ответах из 27 не было указано хотя бы одной отрасли из указанных в Н3, что составляет 7,4% и принимается как незначимый. Таким образом, гипотеза Н3 подтверждена.

Вопрос №4 «Как Вы считаете, какой процент от регулируемых выбросов организация в РФ сможет компенсировать с помощью офсетов (углеродных единиц от климатических проектов)» предполагает развернутый вариант ответа. По итогам из 27 респондентов два не смогли ответить на поставленный вопрос, то есть под анализ подпадает 25 ответов, которые были переведены в единый числовой формат. Для определения наиболее усредненного ответа экспертов, вычисляется медиана или срединное значение, то есть такое число, что половина чисел из набора не меньше него, а другая половина не больше. По итогу медианным значением является 20%. Таким образом, гипотеза Н2 не подтверждается.

По итогам проведения анкетирования экспертов из всех гипотез Н1, Н2, Н3, Н4 подтверждается только гипотеза Н3 и частично гипотеза Н2.

На основании результатов экспертного опроса рекомендуемая модель углеродного рынка РФ нуждается в корректировке (табл.3.3.1). Во-первых, сроки первичного внедрения углеродного регулирования в регионах смещаются с 2027 г. на 2028 г., соответственно все остальные сроки сдвигаются на 1 год вперед.

Во-вторых, экспертное сообщество не поддерживает внедрение региональных систем торговли квотами, а преобладающим вариантом является национальная система торговли квотами. При этом, если убрать концепцию поэтапного внедрения СТК, то ключевой опыт КНР не будет

использован. Для того, чтобы учесть экспертное мнение, используется альтернативный подход к интерпретации рекомендуемой модели углеродного рынка. Он заключается в централизации национальной СТК РФ, а региональные СТК рассматривать в качестве подготовительного этапа к национальной СТК. Это означает, что "де-юре" региональные СТК будут относится к национальному углеродному регулированию, которое будет осуществляться на федеральном, а не региональном уровнях.

В-третьих, на основании мнения экспертов рекомендуется разрешить компенсировать 20% подтвержденных выбросов с помощью углеродных кредитов вместо предложенных 5% на основании опыта КНР. При этом, рекомендуется сохранить разбивку процентов по типам проектов (10%-ВИЭ и ПКП, 10% - другие категории проектов) для национальной СТК и требование по принадлежности 50% офсетов к проектам внутри региона для региональных СТК. Если предыдущие корректировки не сильно повлияют на подход к оценке потенциала рекомендуемой модели углеродного рынка РФ, то увеличение доли разрешенных выбросов, которые могут быть компенсированы с помощью углеродных кредитов, отражает более амбициозный подход к развитию углеродного рынка в России, чем первоначально планировалось на основе китайского опыта. Увеличение доли компенсации до 20% должно значительно повысить спрос на углеродные кредиты, стимулировать инвестиции в климатические проекты и ускорить процесс декарбонизации, что особенно важно в условиях, когда внутренний спрос на углеродные единицы остается крайне низким.

Табл. 3.3.1 демонстрирует скорректированную по результатам экспертного опроса рекомендуемую модель углеродного рынка РФ, где красным отмечены изменения от модели, предложенной в табл. 3.2.4.

Таблица 3.3.1. Рекомендуемая модель углеродного рынка РФ с использованием опыта КНР, скорректированная по результатам экспертного опроса

Название системы торговли квотами	**Год введения**	**Секторальный охват**	**Регулируемый выбросы ПГ**	**Разрешение на использование углеродных кредитов из национальной системы углеродных офсетов**
Национальная СТК РФ	2033 г.	с 2033 г. - энергетика с 2035 г. – промышленность (черная металлургия, химия и нефтехимия)	CO_2 – для всех отраслей, для промышленности доп. - CH_4, N_2O, ГФУ, ПФУ, SF_6	Разрешено компенсировать 10% подтвержденных выбросов с помощью офсетов от проектов ВИЭ до 15 Мвт и ПКП, 10% - от других категорий проектов.
Региональные СТК (подготовительный этап национальной СТК)				
СТК ХМАО	2028 г.	Энергетика	CO_2	Разрешено компенсировать 20% подтвержденных выбросов с помощью офсетов, 50% из которых из ХМАО.
СТК Кемеровской обл.	2028 г.	Энергетика, промышленность (черная металлургия)	CO_2 – для всех отраслей, для промышленности доп. - CH_4, N_2O, ГФУ, ПФУ, SF_6	Разрешено компенсировать 20% подтвержденных выбросов, 50% из которых из Кемеровской обл..
СТК Респ. Башкортостан	2030 г.	Энергетика, промышленность (химия и нефтехимия)	CO_2	Разрешено компенсировать 20% подтвержденных выбросов, 50% из которых из Респ. Башкортостан.
СТК Респ. Коми	2030 г.	Энергетика	CO_2	Разрешено компенсировать 20% подтвержденных выбросов, 50% из которых из Респ. Коми.
СТК Липецкой обл.	2030 г.	Промышленность (черная металлургия)	CO_2, CH_4, N_2O, ГФУ, ПФУ, SF_6	Разрешено компенсировать 20% подтвержденных выбросов, 50% из которых из Липецкой обл..

Источник: составлено автором

В соответствии с выводами п.2.3 элементы углеродного рынка КНР имеют различные положительные эффекты, включая снижение удельных выбросов ПГ в регулируемых СТК секторах, сокращение абсолютных выбросов в рамках региональных СТК, более быстрый рост доли ВИЭ в первичном энергопотреблении страны по сравнению с ископаемыми

источниками энергии, а также положительное влияние на увеличение лесного покрова. Так как на данный момент законодательно закреплены цели по снижению абсолютных выбросов парниковых газов и достижении углеродной нейтральности к 2060 г., основной показатель, который позволит оценить потенциал рекомендуемой модели углеродного рынка РФ – снижение абсолютных выбросов ПГ.

В связи с тем, что оценка положительного эффекта снижения выбросов ПГ для определенного сектора или региона в РФ ограничена недостатком статистических и ретроспективных данных, в том числе выбросов ПГ, оценка эффекта внедрения СТК производится для всей территории России. Предполагается использование базы данных Всемирного банка, для того, чтобы обеспечить единый подход к расчету показателей для двух разных стран: РФ и КНР. Оценка потенциала проводится с использованием сценарного анализа абсолютных выбросов ПГ. Анализ включает три сценария:

1) **Пессимистичный сценарий**: в этом сценарии не внедряется никакое целенаправленное углеродное регулирование. Экономическое развитие и энергетическая политика продолжаются по текущим траекториям, с учетом естественного технологического обновления и реализации отдельных экологических программ.
2) **Оптимистичный сценарий:** успешное внедрение рекомендуемой модели РФ, разработанной с использованием опыта КНР
3) **Средний сценарий:** частичное внедрение или низкая эффективность рекомендуемой модели

Пессимистичный сценарий предполагает сохранение траектории роста абсолютных выбросов ПГ (без учета поглощения ПГ сектором ЗИЗЛХ). Ретроспективные данные ограничиваются временным промежутком 1997-2023 гг., так как до 1997 г. происходило снижение выбросов ПГ в РФ по внешним причинам и структурной перестройке экономики РФ. Среднегодовой темп прироста абсолютных выбросов ПГ в РФ по результатам расчета составляет 1%. На основании данного показателя экстраполируются

данные по выбросам ПГ РФ, начиная с 2024 г. на основании заключительного показателя в базе данных за 2023 г. – 2070 млн т CO_2-экв. В результате к 2060 г. показатель выбросов ПГ в РФ составит почти 3 млрд т CO_2-экв. Для достижения углеродной нейтральности к 2060 г. необходимо увеличить мощность поглощения природными экосистемами с 1,2 млрд в 2022 г., которые были переоценены в рамках ВИП ГЗ и подвергаются критике, до 3 млрд, что в 2,5 раза больше, чем на текущий момент, что оценивается автором как низковероятное событие в рамках пессимистичного сценария.

Оптимистичный сценарий предполагает внедрение рекомендуемой модели в РФ с 2028 г. Система торговли квотами создает прямой экономический стимул для сокращения выбросов. Компании активно инвестируют в модернизацию оборудования и повышение энергоэффективности. Использование углеродных кредитов для компенсации части выбросов (до 20%) способствует развитию природоохранных проектов и ВИЭ, решая проблему углеродоемкости российской энергетики и способствуя увеличению поглощения ПГ природными экосистемами.

В КНР и в РФ абсолютные выбросы растут, но при этом в КНР основными причинами являются рост населения и увеличение ВВП и как следствие рост потребления энергии, особенно из ископаемых источников. В РФ фиксируется только экономический рост, который характеризуется одновременным расширением потребления ископаемых источников энергии, таких как нефть, газ и уголь.

В связи с тем, что в дополнение к росту экономики на повышение абсолютных выбросов КНР влияет увеличение численности населения, нельзя использовать ретроспективные данные КНР для экстраполяции результатов абсолютных выбросов для РФ. В этой связи в рамках сценарного анализа используются ретроспективные данные по удельным выбросам парниковых газов в расчете на единицу ВВП КНР. Ретроспективные данные ограничиваются 2012-2023 г., так как первые региональные СТК в КНР были введены в 2013 г., а последние данные оценивались от 2023 г. В результате

среднегодовой темп снижения удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП КНР с 2012-2023 гг. составляет 4%.

Для того, чтобы составить оптимистичный сценарий абсолютных выбросов ПГ в РФ до 2060 г. необходимо составить прогноз изменения ВВП в РФ, так как экстраполируется показатель удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП. ВВП РФ начал расти с 1999 г., но при этом среднегодовые темпы прироста снижаются в среднем ежегодно на 2% в год с 6% в 1999 г. до 4% в 2024 г., то есть ВВП растет, но с каждым годом более медленными темпами. По данным Всемирного банка, в 2024 г. ВВП РФ составил 2,17 трлн долл. В результате экстраполяции ежегодных темпов прироста ВВП, которые ежегодно снижаются на 2%, построен прогноз ВВП в РФ до 2060 г., который составит почти 7 трлн долл.

Прогноз удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП РФ с 2024 по 2027 г., когда еще не будет введено углеродное регулирование, рассчитывается путем деления прогнозного значения выбросов ПГ пессимистичного сценария на прогнозные значения ВВП. С 2028 г., с года введения углеродного регулирования в РФ, в качестве основы для прогноза используется среднегодовой темп снижения удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП КНР, равный 4%. При этом, с учетом более сильной зависимости экономики РФ от ТЭК и меньшей инвестиционной привлекательности «зеленых» проектов в текущих геополитических условиях, рекомендовалось бы уменьшить среднегодовой темп снижения удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП РФ после 2028 г. до 3%. Но, если в национальной СТК КНР разрешено приобретать углеродные кредиты только для покрытия 5% выбросов, то в рекомендуемой модели углеродного рынка в РФ – 20%. С учетом этого фактора, среднегодовой темп снижения удельных выбросов парниковых газов в расчете на единицу ВВП РФ после 2028 г. 4% оценивается как релевантный с учетом скорректированной модели углеродного рынка РФ. Таким образом, удельные выбросы парниковых газов в расчете на единицу ВВП РФ к 2060 г.

в соответствии с оптимистичным сценарием составит 0,23 т CO_2-экв./тыс. долл. (в ЕС в 2023 г. - 0,14 т CO_2-экв./тыс. долл., а в США – 0,17 т CO_2-экв./тыс. долл.), что представляется консервативным прогнозом.

Далее путем умножения полученных результатов удельных выбросов парниковых газов на прогнозные значения ВВП, рассчитываются прогнозные значения выбросов ПГ в РФ по оптимистичному сценарию. В соответствии с ним, выбросы ПГ к 2060 г. составят 1,6 млн т CO_2-экв. Для достижения углеродной нейтральности необходимо увеличить поглощение природными экосистемами на 30% с фактических 1,2 млрд в 2022 г., что имеет высокую вероятность с учетом приоритетности реализации природно-климатических проектов в рамках механизма углеродного кредитования РФ.

Средний сценарий означает, что углеродное регулирование в РФ вводится, но с задержками или с существенными смягчениями. Цена квот остается слишком низкой, чтобы стимулировать реальные инвестиции. Отрасли лоббируют послабления, а использование углеродных кредитов ограничено или сопряжено с высокими рисками. Экономический стимул от системы слаб. Основное снижение выбросов происходит за счет естественного старения устаревших мощностей и структурных изменений в экономике, а не за счет активных инвестиций в "зеленые" технологии. Выбросы сильно не растут, но и не сокращаются значимо. Средний сценарий рассчитывается как среднее арифметическое оптимистического и пессимистичного сценария. В результате к 2060 г. выбросы увеличатся до 2,3 млрд т CO_2-экв. То есть необходимо увеличить поглощающую способность экосистем почти в 2 раза, что имеет среднюю вероятность с учетом не полностью работающих механизмов углеродного кредитования.

График со всеми вышеуказанными сценариями изменения абсолютных выбросов парниковых газов в РФ в зависимости от степени внедрения рекомендуемой модели углеродного рынка представлен на рис. 3.3.1.

Таким образом, в зависимости от сценариев развития углеродного рынка РФ формируется оценка вероятности достижения углеродной нейтральности

к 2060 г. с точки зрения возможности увеличения поглощающей способности природных экосистем, которая представлена в табл. 3.3.2

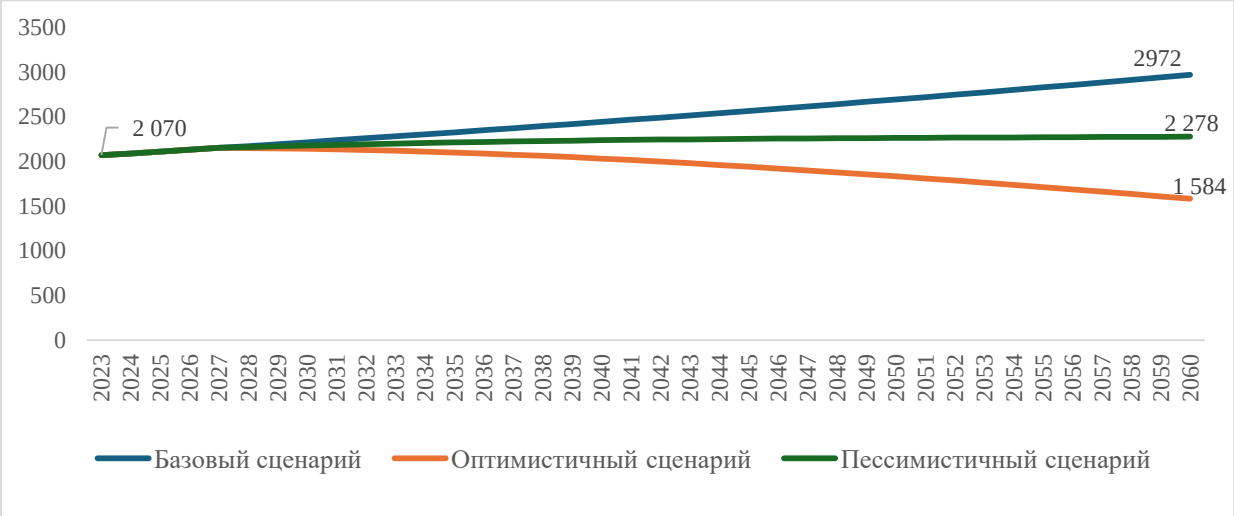


Рис. 3.3.1 Сценарный анализ выбросов ПГ в РФ в зависимости от внедрения рекомендуемой модели углеродного рынка, разработанной на основании опыта КНР, млн т CO_2-экв.

Источник: составлено автором на основании World Bank Group // GDP (current US$) – Russian Federation: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD (дата обращения: 19.06.2025), World Bank Group // GDP growth (annual %) (Russian Federation): сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=RU (дата обращения: 19.06.2025) и World Bank Group // Carbon dioxide (CO_2) emissions (total) excluding LULUCF (Mt CO_2e) – Russian Federation: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CO2.MT.CE.AR5 (дата обращения: 19.06.2025)

Таблица 3.3.2. Оценка вероятности достижения углеродной нейтральности в зависимости от сценария внедрения рекомендуемой модели углеродного рынка в РФ

Сценарии внедрения рекомендуемой модели углеродного рынка в РФ	**Выбросы к 2060 г.**	**Оценка вероятности достижения углеродной нейтральности**
Пессимистичный сценарий	2 972 млн т CO_2-экв.	Низкая вероятность
Средний сценарий	2 278 млн т CO_2-экв.	Средняя вероятность
Оптимистичный сценарий	1 584 млн т CO_2-экв.	Высокая вероятность

Источник: составлено автором

Сценарный анализ показывает, что внедрение углеродного рынка РФ имеет значительный потенциал для абсолютного сокращения выбросов парниковых газов на всей территории РФ. Однако само по себе формальное создание инфраструктуры углеродного регулирования не гарантирует достижения ожидаемых результатов, как демонстрирует средний сценарий. В условиях слабой ценовой политики и низкой прозрачности система не сможет сформировать достаточные экономические стимулы для реальной декарбонизации. Это, в свою очередь, оставляет страну уязвимой перед растущими климатическими рисками — как физическими, связанными с учащением экстремальных погодных явлений, таянием вечной мерзлоты и ущербом для инфраструктуры, так и переходными, вызванными ужесточением международных требований, включая трансграничное углеродное регулирование (ТУР) ЕС. Эффективность системы будет определяться четырьмя взаимосвязанными факторами, требующими комплексного управления и системной координации: скорость интеграции пилотных проектов, стабильная и адекватная цена на 1 т CO_2-экв., политическая воля и прозрачность.

Скорость интеграции пилотных проектов представляет собой критически важный элемент успешной трансформации. Как показывает опыт КНР, постепенный переход от региональных экспериментов к национальной системе позволяет выявить и устранить институциональные барьеры, наладить процессы мониторинга, отчетности и верификации (MRV), а также сформировать культуру декарбонизации среди участников рынка. Однако российские условия требуют более динамичного подхода: в отличие от Китая, где процесс интеграции растянулся на 8 лет (с 2013 по 2021 г.), в условиях ужесточения формирующегося международного углеродного регулирования и необходимости удержания конкурентоспособности экспорта, Россия должна реализовать переход от региональных СТК к национальной системе в течение 4-5 лет. Это

потребует создания единого методологического и нормативно-правового поля, обеспечивающего взаимозачет квот и углеродных единиц между регионами, а также разработки механизма централизованного управления ценой на углерод.

Стабильная и адекватная цена на 1 т CO_2-экв. является ключевым экономическим стимулом для инвестиций в низкоуглеродные технологии и климатические проекты. При этом цена должна расти предсказуемо, обеспечивая долгосрочную инвестиционную привлекательность «зеленых» проектов. В рекомендуемой модели необходимо заложить механизм "углеродного коридора" с ежегодным повышением нижней границы цены, учитывающий как динамику международных рынков, так и экономическую ситуацию в России.

Политическая воля правительства выступает системообразующим фактором, обеспечивающим устойчивость углеродного регулирования в условиях меняющейся экономической и геополитической конъюнктуры. Опыт Китая показывает, что успешное внедрение углеродного рынка требует высокого уровня координации между различными уровнями власти, четкого разграничения полномочий и ответственности, а также последовательной коммуникации с бизнес-сообществом. Для России это означает необходимость создания межведомственного координационного органа под эгидой Правительства РФ, наделенного полномочиями по оперативному решению возникающих проблем и корректировке регуляторной политики. Особое значение имеет гармонизация национального углеродного регулирования с международными стандартами, что позволит избежать двойного налогообложения в рамках трансграничного углеродного регулирования (ТУР) ЕС и других стран.

Дополнительно углеродный рынок РФ может использовать и отрицательный опыт углеродного рынка КНР, а именно необходимость преодоления низкого уровня прозрачности через повсеместную цифровизацию и модернизацию систем мониторинга, отчетности и

верификации. Прозрачность данных и достоверность информации о выбросах являются ключевыми факторами повышения надежности, стандартизации и доверия к углеродному рынку. На основании опыта КНР в России необходимо модернизировать существующие системы сбора и анализа данных с помощью Интернета вещей (Internet of things, IoT) и больших данных, внедрить блокчейн-технологии, использовать искусственный интеллект (ИИ) и другие цифровые решения, обеспечивающие защиту информации и ее доступность для всех участников рынка. Наряду с преимуществами внедрения этих технологий, определяется ряд недостатков, а именно: необходимость защиты данных от мошенничества, плагиата и воровства личных данных; несформированная нормативно-правовая база в отношении применения цифровых технологий; возможное увеличение выбросов ПГ из-за потребления электроэнергии; необходимость участия человека для контроля над применением цифровых технологий. Данные недостатки могут быть преодолены в первую очередь через разработку нормативно-правовых мер, регулирующих применение цифровых технологий на углеродном рынке РФ.[221]

Важно отметить, что эти четыре фактора не действуют изолированно, а образуют взаимосвязанную систему. Например, отсутствие политической воли может привести к снижению цены на 1 т CO_2-экв. и уменьшению стимулов для повышения прозрачности. Аналогично, медленная интеграция пилотных проектов может подорвать доверие бизнеса к системе, снизив ее эффективность даже при наличии адекватной цены на углерод. Таким образом, создание углеродного рынка необходимо, но его эффективность с точки зрения достижение углеродной нейтральности будет зависеть от скорости интеграции пилотных проектов, стабильной цены на углерод, политической воли и уровня прозрачности.

[221] Пискулова Н. А., Грязнова В. А. Роль цифровизации в развитии углеродного рынка в мире / Н. А. Пискулова, В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 5. – С. 16–37.

Выполнение климатических обязательств с учетом успешного внедрения модели углеродного рынка должно быть экономически обосновано и рентабельно. Рентабельность внедрения модели углеродного рынка в Российской Федерации обосновывается с точки зрения превышения предотвращенного ущерба от климатических рисков над затратами на формирование, внедрение и функционирование углеродного рынка в долгосрочном периоде (2028-2060 гг.). Более того, помимо предотвращенного ущерба система торговли квотами на выбросы в РФ будет стимулировать приток денежных ресурсов в национальный бюджет, которые должны использоваться для поддержки инвестиций в возобновляемые источники энергии, повышение энергоэффективности и низкоуглеродные технологии, которые будут способствовать сокращению выбросов и, следовательно, снижению затрат регулируемых компаний.

Для проведения оценки рентабельности предложенной в работе модели углеродного рынка в РФ необходимо определить ключевые компоненты затрат на углеродный рынок и предотвращенного ущерба от климатических рисков. В табл. 3.3.3 представлены данные компоненты. В затраты на формирование, внедрение и функционирование углеродного рынка входят: (1) Инвестиции в инфраструктуру; (2) Административные расходы; (3) Потери от неэффективности. В ущерб от климатических рисков включаются ущерб от физических и переходных рисков.

Таблица 3.3.3. Компоненты для формирования затрат на углеродный рынок и ущерба от климатических рисков

Затраты на углеродный рынок	**Ущерб от климатических рисков**
1) Инвестиции в инфраструктуру; 2) Административные расходы; 3) Потери от неэффективности.	1) Ущерб от физических рисков; 2) Ущерб от переходных рисков.

Источник: составлено автором

В Российской Федерации уже действует налаженная инфраструктура для внедрения углеродного рынка, но при этом для внедрения предложенной модели требуется ряд доработок. Ключевыми элементами действенной инфраструктуры являются: (1) система мониторинга, отчетности и верификации выбросов; (2) реестры квот и углеродных единиц; (3) торговая платформа.

Система мониторинга в РФ уже действует в рамках важнейшего инновационного проекта государственного значения "Единая национальная система мониторинга климатически активных веществ" (ВИП ГЗ). Система отчетности также уже функционирует в результате требования 296-ФЗ об обязательном предоставлении отчетности предприятиями в России с выбросами свыше 50 тыс. т CO_2-экв. на базе информационного ресурса ГИС «Энергоэффективность»[222]. В рамках данной системы уже апробирован механизм предоставления отчетности пилотной системы торговли квотами Сахалинской области, в рамках которого предусматривается предоставление отчета о результатах верификации массы выбросов парниковых газов с приложением отчета о верификации с подписью аккредитованного органа по валидации и верификации выбросов парниковых газов. Таким образом, система мониторинга, отчетности и верификации уже сформирована в России.

При этом, в рамках разработанных рекомендаций по повышению прозрачности на основании отрицательного опыта КНР в России необходимо модернизировать существующие системы сбора и анализа данных с помощью Интернета вещей (англ. Internet of things, IoT) и больших данных, внедрить блокчейн-технологии, ИИ и другие цифровые решения, обеспечивающие защиту информации и ее доступность для всех участников рынка. Как минимум, требуется модернизировать Интернет

[222] ГИС «Энергоэффективность». Реестр выбросов парниковых газов. – URL: https://co2.gisee.ru/ (дата обращения: 01.10.2025)

вещей, остальные элементы цифровизации избыточны на текущем этапе. Открытая информация об инвестициях в цифровизацию углеродного рынка в КНР отсутствует. Поэтому предположим, что для цифровизации систем мониторинга, отчетности и верификации предложенной модели углеродного рынка в РФ потребуется первоначально 50 млн долл. и на операционные расходы примерно 1 млн долл. ежегодно, если мы рассматриваем горизонт прогнозирования 2028-2060 гг.

В РФ действует реестр углеродных единиц, на базе которого уже отработаны механизмы торговли углеродными единицами и единицами выполнения квоты. Для полноценного функционирования углеродного рынка, в том числе в части учета распределения и учета квот, необходимо незначительно доработать функционал реестра. Предположим, что данная незначительная доработка потребует 0,1 млн долл. капитальных затрат.

Так как на данный момент квоты распределяются бесплатно, аукционы на них не проводятся. При этом 30 июня 2025 г. на национальной товарной бирже (НТБ) состоялся первый в России биржевой аукцион по продаже единиц выполнения квот (ЕВК), полученных в рамках Сахалинского климатического эксперимента.[223] Т.е. торговая платформа на базе НТБ уже функционирует и не требует значительных технических доработок.

Таким образом, суммарные требуемые капитальные расходы на инфраструктуру составляют 50,1 млн долл., а операционные расходы 1 млн долл. в год ежегодно на период 2028-2060 гг.

Административные расходы заключаются в (1) доработке необходимой регуляторной базы, (2) постоянном обучении персонала и (3) дополнительных кадровых расходах сверх того, что уже существует.

[223] Реестр углеродных единиц // В России впервые состоялись биржевые торги единицами выполнения квот Сахалинского климатического эксперимента. – 30.06.2025. – URL: https://carbonreg.ru/ru/news/v-rossii-vpervye-sostoyalis-birzhevye-torgi-edinicami-vypolneniya-kvot-sahalinskogo-klimaticheskogo-eksperimenta/ (дата обращения: 02.10.2025)

Допустим, что на доработку регуляторной базы могут быть выделены средства как профильных министерств, так и заинтересованных сторон. Необходимо внести изменения в 296-ФЗ, в 34-ФЗ и в иные подзаконные акты. Для этого капитальные расходы оцениваются в 0,2 млн долл. Постоянное обучение персонала может составить в год 0,1 млн долл., а дополнительные кадровые расходы сверх того, что уже существует, оценивается в 0,2 млн долл. ежегодно. Итого административные расходы составляют 0,2 млн долл. капитальных затрат и 0,3 млн долл. ежегодно на период 2028-2060 гг.

Ежегодные потери предлагается установить на уровне 10% от всех операционных инфраструктурных и административных затрат на внедрение углеродного рынка в РФ, которые составляют 0,4 млрд долл. Таким образом, суммарные операционные расходы на потери от неэффективности составляют 0,04 млрд долл.

Итого суммарные капитальные затраты на внедрение углеродного рынка составляют 2,2 млрд долл., а операционные 0,44 млрд долл. в год (табл.3.3.4)

Таблица 3.3.4. Затраты на внедрение углеродного рынка в РФ

Статья затрат	Капитальные затраты всего (млрд долл.)	Операционные затраты (млрд долл. в год), 2028-2060 гг.
Инвестиции в инфраструктуру	**2,1 млрд долл.**	**0,1 млрд долл.**
1) цифровизация системы мониторинга, отчетности и верификации выбросов	2 млрд долл.	0,1 млрд долл.
2) реестры квот и углеродных единиц	0,1 млрд долл.	-
3) торговая платформа	-	-
Административные расходы	**0,1 млрд долл.**	**0,3 млрд долл.**
1) доработка необходимой регуляторной базы	0,1 млрд долл.	-

2) постоянное обучение персонала	-	0,1 млрд долл.
3) дополнительные кадровые расходы	-	0,2 млрд долл.
Потери от неэффективности	**-**	**0,04 млрд долл.**
Итого	**2,2 млрд долл.**	**0,44 млрд долл.**

Источник: составлено автором

Недисконтированные затраты с учетом ежегодной инфляции[224] (для операционных затрат) на внедрение углеродного рынка в РФ за период 2028-2060 гг. составит 370,5 млрд долл.

Существуют различные прогнозные оценки ущерба от физических и переходных климатических рисков. В докладе Центрального Банка России «Физические климатические риски: подходы к анализу и учету в финансовом секторе» приводятся различные оценки прямого и косвенного ущерба на территории РФ.[225] Ущерб от физических рисков в РФ носит неравномерный характер по всей территории страны и может различаться в зависимости от различных сценариев.

Тем не менее, на основании ряда оценок можно предположить объем ежегодного ущерба от физических климатических рисков в России. Порфирьев Б.Н., Данилов-Данильян В.И. (2022)[226] определяют среднегодовой прямой ущерб от климатических рисков в России на уровне 0,50–0,55% ВВП, а с учетом косвенных эффектов – 1,0–1,5% ВВП. В более ранней работе Катцов В.М., Порфирьев Б.Н. (2011)[227] называют сходные

[224] Ежегодная инфляция в долл. ~ 2% на основании данных сайта Trading Economics. Режим доступа: https://ru.tradingeconomics.com/united-states/inflation-cpi (дата обращения: 06.10.2025)

[225] Доклад для общественных консультаций «Физические климатические риски: подходы к анализу и учету в финансовом секторе» // Центральный Банк Российской Федерации. – 2025. – URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/181372/Consultation_Paper_16092025.pdf (дата обращения: 06.10.2025)

[226] Порфирьев Б.Н., Данилов-Данильян В.И. Изменение климата и экономика России: тенденции, сценарии, прогнозы: Монография / Под ред. акад. РАН Б.Н. Порфирьева, чл.-корр. РАН В.И. Данилова-Данильяна. –М.:Научный консультант, 2022. – 514 с.

[227] Оценка макроэкономических последствий изменения климата на территории Российской Федерации на период до 2030 года и дальнейшую перспективу // Федеральная

величины макроэкономических последствий изменения климата: 1–2% ВВП в год.

При этом, по оценкам Минэкономразвития РФ, с каждым увеличением температуры на 1°С негативный эффект для российского ВВП будет выражен в 3 трлн руб. (37 млрд долл.[228]) ежегодно.[229] В соответствии с третьим оценочным докладом об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации, изменение средней годовой температуры приземного воздуха на территории РФ в зависимости от различных сценариев может колебаться от +1,5 °С до +1,8 °С в 2021-2040 гг. по сравнению с 1995-2014 гг. и от +2 °С до +3,2 °С в 2041-2060 гг. по сравнению с 1995-2014 гг. [230]

Таким образом, предлагается на период оценки рентабельности модели 2028-2060 гг. до 2040 г. использовать 1% ВВП ежегодно для расчета ущерба от физических рисков, а после 2040 г. – 2% ВВП. Итого на основании уже построенного прогноза ВВП РФ для подготовки сценариев достижения углеродной нейтральности суммарный прямой и косвенный ущерб (недисконтированный) от физических рисков в РФ за 2028-2060 гг. составляет 2,6 трлн долл., что больше текущего ВВП РФ 2,17 трлн долл.

служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) / Под ред. В.М. Катцова и Б.Н. Порфирьева. – 2011. – URL: http://voeikovmgo.ru/download/publikacii/2011/Mokryk.pdf (дата обращения: 07.10.2025)

[228] Рассчитано на основании текущего курса ЦБ на 02.11.2025 г. 80,8861 руб. за 1 долл. Режим доступа: https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.VAL_NM_RQ=r01235 (дата обращения: 04.11.2025 г.)

[229] Доклад для общественных консультаций «Физические климатические риски: подходы к анализу и учету в финансовом секторе» // Центральный Банк Российской Федерации. – 2025. – URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/181372/Consultation_Paper_16092025.pdf (дата обращения: 06.10.2025)

[230] Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – СПб.: Наукоемкие технологии // Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). – 2022. – 124 с. – URL: https://www.meteorf.gov.ru/upload/pdf_download/compressed.pdf (дата обращения: 15.01.2025)

Ущерб от переходных рисков на данный момент сложно оценить из-за нарастающего санкционного давления со стороны ряда зарубежных стран на РФ, которые ограничивают экспорт, особенно в ЕС, который планирует ввести трансграничное углеродное регулирование с 2026 г. С учетом сокращения оборота торговли между РФ и ЕС, начиная с 2022 г., ущерб от переходных рисков оценивается на уровне 0,17%, а в случае выполнения плана Европейской комиссии по расширению охвата регулируемых отраслей до продуктов нефтепереработки, целлюлозы, бумаги и картона, ряда строительных материалов и химической продукции в 2030 г.[231] потери могут составить 0,47% ВВП ежегодно, как следует из расчетов Центра макроэкономических исследований НИФИ.[232] Итого на основании уже построенного прогноза ВВП РФ для подготовки сценариев достижения углеродной нейтральности суммарный ущерб (недисконтированный) от переходных рисков в РФ за 2028-2060 гг. составляет 670 млрд долл.

Итого суммарный ущерб от физических и переходных рисков в РФ на основании текущих оценок без внедрения углеродного рынка составит 3,3 трлн долл.

В результате внедрения углеродного рынка ущерб от физических и переходных рисков будет ниже. Допустим, что внедрение углеродного рынка в РФ приведет к снижению итогового недисконтированного ущерба на 25% с 2033 г., когда будет расширена система торговли квотами до национального уровня. Итого предотвращенный недисконтированный физический и переходный ущерб в результате внедрения углеродного рынка в РФ составит 780,2 млрд долл.

---

[231] Carbon border adjustment mechanism / Henrique Morgado Simões, Members' Research Service PE 754.626. – European Parliamentary Research Service, November 2023. – URL: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/754626/EPRS_ATA(2023)754626_EN.pdf (дата обращения: 07.10.2025)

[232] Коммерсантъ // Углеродный налог и ныне тут. – 13.03.2023. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/6097901?from=top_main_1 (дата обращения: 07.10.2025)

Итого недисконтированные денежные потоки, рассчитанные как разница между предотвращенным недисконтированным ущербом (780,2 млрд долл.) и недисконтированными затратами на внедрение углеродного рынка в РФ (370,5 млрд долл.), составляют за период 2028-2060 гг. 409,7 млрд долл.

К двум показателям, которые позволят оценить рентабельность внедрения углеродного рынка в РФ, относятся чистый дисконтированный доход (Net Present Value, NPV) и соотношение выгод и затрат (Benefit-Cost Ratio, BCR). NPV представляет собой сумму дисконтированных денежных потоков, которая заключается в приведении денежных потоков к началу периода внедрения углеродного рынка в РФ в 2028 г. Соотношение выгод и затрат рассчитывается через отношение дисконтированных выгод (предотвращенного ущерба) к дисконтированным затратам (на внедрение углеродного рынка), которое позволяет оценить, сколько выгоды в виде предотвращенного ущерба принесет каждый вложенный доллар.

В рамках оценки рентабельности внедрения углеродного рынка в РФ проводится анализ чувствительности NPV и BCR к изменению ставки дисконтирования и доле предотвращенного ущерба в результате внедрения углеродного рынка (табл. 3.3.5). Если NPV>0 и BCR>1, то внедрение углеродного рынка в РФ будет считаться выгодным.

В случае если ущерб от климатических рисков снизится на 25%, а ставка дисконтирования = 10%, NPV составит 9 млрд долл. за 2028-2060 гг., а BCR = 1,08. В случае, если предотвращенный ущерб остается на том же уровне, а ставка дисконтирования увеличивается на 5% до 15%, то NPV = -20 млрд долл., а BCR = 0,75, что означает, что при этих условиях внедрение углеродного рынка невыгодно (Табл.3.3.5). При этом было определено, что проект является выгодным при сохранении предотвращенного ущерба на уровне 25% и ставке дисконтирования 11,05%.

При этом, в случае если доля предотвращенного ущерба 40%, то вне зависимости от ставки дисконтирования внедрение углеродного рынка будет

выгодно (Табл. 3.3.5). Чтобы внедрение углеродного рынка в условиях 40% предотвращенного ущерба стало невыгодным ставка дисконтирования должна быть 17,45%.

Напротив, если предотвращенный ущерб от климатических рисков оценивается всего в 10%, то вне зависимости от ставки дисконтирования внедрять углеродный рынок нерентабельно (Табл. 3.3.5). Для того, чтобы при минимальной рассматриваемой ставке дисконтирования в 5% внедрение углеродного рынка было целесообразным, предотвращенный ущерб должен быть как минимум 16%.

Таблица 3.3.5. Анализ чувствительности NPV и BCR к изменению ставки дисконтирования и доле предотвращенного ущерба от климатических рисков в результате внедрения углеродного рынка

		Ставка дисконтирования		
Доля предотвращенного ущерба		5%	10%	15%
	40%	NPV = 267 млрд долл. BCR= 2,49	NPV = 80 млрд долл. BCR= 1,73	NPV = 15 млрд долл. BCR= 1,19
	25%	NPV = 99,5 млрд долл. BCR= 1,56	NPV = 9 млрд долл. BCR= 1,08	NPV = (20 млрд долл.) BCR= 0,75
	10%	NPV = (68 млрд долл.) BCR= 0,62	NPV = (62 млрд долл.) BCR= 0,43	NPV = (55 млрд долл.) BCR= 0,3

Источник: составлено автором

Таким образом, рентабельность внедрения углеродного рынка, оцениваемая по чистому дисконтированному доходу и соотношению выгод и затрат, существенно зависит от двух факторов: ставки дисконтирования и доли предотвращенного ущерба в результате минимизации климатических рисков (физических и переходных). Оптимальной опцией с учетом текущих количественных оценок выгод и затрат является ставка

дисконтирования =10% и доля предотвращенного ущерба = 25%, расчеты которой представлены в Приложении 8.

Выводы по III главе

Анализ климатической политики РФ демонстрирует, что Россия, несмотря на статус крупной экономики и пятого по объему выбросов парниковых газов государства в мире, находится на начальном этапе формирования углеродного регулирования, включая внутренний углеродный рынок. В условиях текущей геополитической ситуации и санкционного давления Россия фактически отстранена от развивающихся международных регулируемых углеродных рынков, а ее доступ к добровольным рынкам ограничен. Это снижает экономические стимулы для декарбонизации и затрудняет монетизацию потенциальных климатических проектов.

Для реализации стратегической цели достижения углеродной нейтральности к 2060 г. РФ необходимо перейти от декларативных обязательств к созданию устойчивой и эффективной модели углеродного регулирования, сочетающей национальные интересы с международными обязательствами. В этом контексте опыт КНР представляет определенную ценность, поскольку обе страны сталкиваются с рядом схожих структурных вызовов: значительными объемами выбросов ПГ, высокой зависимостью от топливно-энергетического комплекса, необходимостью совмещения экономического роста с декарбонизацией и ограниченным участием в формирующихся международных механизмах углеродного кредитования.

В рамках исследования была предложена модель углеродного рынка РФ, адаптированная на основе китайского опыта. Однако экспертное анкетирование среди 27 специалистов в области климата и экологии выявило необходимость корректировки первоначальных гипотез. По итогам эмпирической проверки скорректированная модель предусматривает: 1) двухэтапное внедрение пилотных региональных систем

торговли квотами (СТК) с 2028 г. в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) и Кемеровской области и с 2030 г. в Республике Башкортостан, Коми и Липецкой области с последующим созданием национальной СТК в 2033 г. для сектора энергетики и с 2035 г. для сектора промышленности; 2) централизацию национального регулирования и рассмотрение региональных СТК как части национальной системы изначально; 3) приоритетное включение предприятий секторов энергетики и промышленности в область регулирования; 4) использование механизма углеродного кредитования с допустимой компенсацией до 20% выбросов при условии территориальной привязки проектов для региональных СТК, а также отнесения климатических проектов к определенным категориям (ВИЭ и природно-климатические проекты) для национальной СТК.

Оценка потенциала скорректированной модели с точки зрения достижения углеродной неайтральности показывает, что при условии ее успешной реализации выбросы парниковых газов в РФ к 2060 г. могут сократиться до 1,6 млрд т CO_2-экв. Такой сценарий делает достижение целей по углеродной нейтральности теоретически возможным, однако только при одновременном увеличении поглощающей способности природных экосистем примерно на 30%. В среднем сценарии (неполном регулировании) выбросы достигнут 2,3 млрд т, а в пессимистичном (без регулирования) — приблизится к 3 млрд т, что делает достижение цели по углеродной нейтральность маловероятным.

Оценку потенциала скорректированной модели с точки зрения оценки рентабельности ее внедрения провести невозможно в условиях отсутствия публичных данных о реальных бюджетах и итоговых издержках на внедрение подобных рынков и достоверных прогнозах предотвращенного ущерба в результате их внедрения. В результате примененного метода кейсов (кейс-стади) с использованием приближенных оценок расходов на внедрение углеродного рынка в РФ и потенциального предотвращенного ущерба было установлено, что сочетание ставки дисконтирования на

уровне 10% и доли предотвращенного ущерба в размере 25% обеспечивает относительно сбалансированный и устойчивый результат по ключевым показателям эффективности (NPV=9 млрд долл.; BCR=1,08). Для того, чтобы при минимальной рассматриваемой ставке дисконтирования в 5% внедрение углеродного рынка было целесообразным, предотвращенный ущерб должен быть как минимум 16%. При этом, чтобы внедрение углеродного рынка в условиях максимально рассматриваемого 40% предотвращенного ущерба стало невыгодным, ставка дисконтирования должна быть 17,45%.

Представленный анализ не является прогнозом, а представляет собой концептуальный сценарий, целью которого является не точное количественное предсказание, а выявление ключевых факторов, влияющих на экономическую целесообразность и устойчивость потенциальной модели углеродного рынка РФ. Его значение заключается в стратегическом ориентировании и формулировании гипотез для дальнейших исследований.

Заключение

Диссертационная работа представляет собой комплексное исследование теоретических и правовых основ, мирового опыта и практических рекомендаций по формированию углеродного рынка в Российской Федерации с использованием опыта Китайской Народной Республики с последующей оценкой потенциала предложенной автором модели. Выполнение поставленных задач в рамках исследования позволяет сделать следующие основные выводы.

1. Формирование углеродных рынков базируется на синтезе экономических теорий интернализации внешних эффектов и многоуровневой международно-правовой базы. Налог Пигу, теорема Коуза–Стиглера и теория прав собственности Дж. Дэйлса теоретически обосновывают применение государственных и рыночных инструментов регулирования выбросов парниковых газов — углеродного налогообложения и систем торговли квотами соответственно. Эти инструменты, дополняемые механизмами углеродного кредитования, формируют экономически эффективную основу углеродных рынков, позволяя сокращать выбросы там, где это дешевле всего, и стимулируя развитие инновационных низкоуглеродных технологий. Правовая эволюция углеродного регулирования прошла три этапа, которые отражали действующие в тот период аспекты трансформации мировой экономики: от Венской конвенции и Монреальского протокола, заложивших принципы международного экологического сотрудничества в период активной глобализации мировой экономики, через Рамочную конвенцию ООН и Киотский протокол с его механизмами гибкости, отражающими происходящие в тот период процессы транснационализации мировой экономики, к современному этапу экономической фрагментации и многополярности мировой экономики, определяемому Парижским соглашением. Формирующиеся механизмы статей 6.2 и 6.4 Парижского

соглашения, сохраняя важную роль углеродных рынков, повышают требования к достоверности, дополнительности и прозрачности климатических проектов в целях обеспечения выполнения национальных обязательств в рамках геоэкономической стратегии государств.

2. Современные углеродные рынки структурируются на основании трех ключевых параметров: спрос (регулируемые и добровольные рынки), предложение (углеродные квоты/единицы выполнения квоты и углеродные кредиты) и географический охват (международный, национальный, региональный). Данная структура позволяет не только классифицировать существующие сегменты углеродных рынков, но и выявлять их взаимосвязи, динамику и тенденции развития. Среди них – конвергенция регулируемых и добровольных рынков, а также международного и внутреннего (национального и регионального) углеродных рынков, рост спроса на высококачественные климатические проекты, усиление прозрачности и стандартизации, а также планы по регионализации углеродных рынков в рамках таких объединений, как ЕАЭС и БРИКС. Эти процессы способствуют постепенному преодолению фрагментации и разрешению проблемы структурного дисбаланса между спросом и предложением углеродных кредитов, которые остаются ключевыми проблемами глобальной системы регулирования выбросов парниковых газов.

3. Опыт КНР демонстрирует, что поэтапная стратегия перехода от региональных пилотных систем к национальной системе торговли квотами в сочетании с механизмами углеродного кредитования может быть эффективной моделью для крупных развивающихся экономик. Национальная СТК уже демонстрирует положительные результаты через снижение удельных выбросов ПГ энергетического сектора, увеличение оборота рынка и укрепление институциональной базы, тогда как региональные СТК, также имеющие положительные результаты в абсолютном и удельном снижении выбросов парниковых газов, постепенно

теряют значимость, выполнив свою пилотную функцию. Перезапущенный механизм углеродного кредитования CCER совместно с региональными механизмами становятся важными стимулами для инвестиций в ВИЭ, развитие «зеленых» технологий и инноваций, а также в лесовосстановление наряду с другими инструментами климатической политики. Двойственная роль Китая — как крупнейшего эмитента ПГ и одновременно одного из главных эмитентов и поставщиков углеродных кредитов и исполнителя обширной программы «зеленого» субсидирования — отражает стратегию интеграции климатических инициатив в повестку технологического и экономического развития, несмотря на постепенное снижение амбициозности целевых показателей в рамках пятилетних планов развития. Перспективы эффективности функционирования углеродного рынка КНР зависят от реализации плана перехода к абсолютным лимитам выбросов с 2027 г., расширения охвата отраслей, повышения цен на 1 т CO_2-экв. и цифровизации систем мониторинга и верификации.

4. В Российской Федерации углеродное регулирование, включая углеродный рынок, находится на начальной стадии формирования. Несмотря на принятие базового законодательства, функционирование рынка ограничено пилотными и добровольными инициативами (Сахалинская СТК, добровольный рынок Сахалинской области и национальная система офсетов). Россия остается практически исключенной из формирующихся международных регулируемых механизмов (статья 6 Парижского соглашения, CORSIA) и международного добровольного рынка. Это лишает российскую экономику внешних финансовых стимулов для декарбонизации и снижает международную конкурентоспособность страны. Формирование жизнеспособной модели углеродного регулирования требует перехода от декларативных мер к созданию реальных экономических стимулов, учитывающих как национальные особенности, так и глобальные тенденции.

5. Россия и Китай схожи по ряду структурных характеристик: обе страны являются крупными эмитентами парниковых газов (КНР — крупнейший в мире, Россия — пятая по объему выбросов ПГ страна), имеют глубокую зависимость экономики от топливно-энергетического комплекса, сталкиваются с необходимостью совмещать экономический рост с декарбонизацией и имеют ограниченное участие в формирующихся международных регулируемых механизмах. При этом обе страны установили 2060 г. как целевой срок достижения углеродной нейтральности. С учетом этих обстоятельств, адаптация китайского опыта для разработки модели углеродного рынка РФ представляется целесообразной, но требует учета специфики российской экономики и геополитического контекста. Рекомендуемая автором модель углеродного рынка РФ, предусматривает поэтапное внедрение региональных систем торговли квотами с 2027 г. в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО) и Кемеровской области, с 2029 г. в Республике Башкортостан, Коми и Липецкой области с прямыми выбросами свыше 19 тыс. т CO_2-экв. Регулированию подлежат сектор энергетики и промышленности (черная металлургия, химия и нефтехимия), при этом только в регионах, где вклад сектора в выбросы парниковых газов признается значительным на основании проведенного анализа статистических данных. Далее предполагается создание национальной системы с охватом энергетики с 2032 г. и промышленности с 2034 г. В рамках национальной системы торговли квотами разрешена компенсация 5% подтвержденных выбросов: 2,5% - с помощью национальных углеродных кредитов от проектов ВИЭ мощностью до 15 мегаватт и природно-климатических проектов, а остальные 2,5% - углеродными единицами от других категорий климатических проектов. В рамках региональных систем торговли квотами разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов, 50% из которых из региона регулирования.

Верификация с помощью метода экспертных оценок и последующая корректировка этой модели показала необходимость сдвига всех этапов на один год с 2027 г. на 2028 г.; внедрения региональных систем как часть национальной системы торговли квотами; увеличения доли компенсации выбросов офсетами до 20% вместо изначально предложенных 5%; использования механизма углеродного кредитования с допустимой компенсацией до 20% выбросов при условии территориальной привязки проектов, а также отнесения климатических проектов к определенным категориям.

6. На основании предложенных подходов к оценке потенциала с точки зрения достижения углеродной нейтральности и рентабельности внедрения скорректированной модели автор приходит к следующим выводам. Во-первых, при успешной реализации данной модели выбросы парниковых газов в РФ к 2060 г. могут сократиться до 1,6 млрд т CO_2-экв., что делает достижение углеродной нейтральности реалистичным, но только при условии роста поглощающей способности экосистем на 30%. В среднем сценарии (без эффективного регулирования) выбросы останутся на уровне 2,3 млрд т, а в пессимистичном сценарии – на уровне 3 млрд т, что делает цель по достижению углеродной нейтральности недостижимой. Во-вторых, анализ чувствительности параметров рентабельности внедрения углеродного рынка в РФ продемонстрировал, что оптимальным сценарием с учетом приблизительных оценок выгод и затрат (кейс-стади) является ставка дисконтирования = 10% и доля предотвращенного ущерба = 25%. Для того, чтобы при минимальной рассматриваемой ставке дисконтирования в 5% внедрение углеродного рынка было целесообразным, предотвращенный ущерб должен быть как минимум 16%. При этом, чтобы внедрение углеродного рынка в условиях максимально рассматриваемого 40% предотвращенного ущерба стало невыгодным, ставка дисконтирования должна быть 17,45%.

Предложенная модель углеродного рынка РФ с оценкой ее потенциала способны стать не только инструментом выполнения международных обязательств, но и фактором устойчивого экономического развития, повышения технологической конкурентоспособности и диверсификации российской экономики в условиях глобального энергетического перехода. Перспективы дальнейших исследований связаны с углубленным анализом механизмов интеграции российского углеродного рынка в международные системы, разработкой методик оценки климатических рисков для финансового сектора и изучением влияния углеродного регулирования на социально-экономическое развитие различных регионов России. В условиях ужесточения международных требований и растущих климатических рисков создание эффективной системы углеродного регулирования становится не просто экологической, но и стратегической экономической необходимостью для Российской Федерации.

Список источников и литературы

Источники:

Документы международных организаций, конференций, международные соглашения, совместные заявления государств:

а) на русском языке:

1. Венская конвенция Организации Объединенных Наций об охране озонового слоя, принята 22 марта 1985 года // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/ozone.shtml (дата обращения: 20.05.2024)

2. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, принят 11 декабря 1997 года // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml (дата обращения: 20.05.2024)

3. Монреальский протокол к Венской конвенции Организации Объединенных Наций по веществам, разрушающим озоновый слой, принят 16 сентября 1987 года // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/montreal_prot.shtml (дата обращения:20.05.2024)

4. ООН. Резолюция ГА ООН от 6 декабря 1988 г. A/RES/43/53 «Охрана глобального климата в интересах нынешнего и будущих поколений человечества» // Организация Объединенных Наций. – URL: https://documents.un.org/doc/resolution/gen/nr0/534/94/img/nr053494.pdf (дата обращения: 06.01.2025)

5. Парижское соглашение к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, принято 12 декабря 2015 года // Организация Объединенных Наций. – URL:

https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf (дата обращения: 20.05.2024)

6. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, принята 9 мая 1992 г. // Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml (дата обращения: 20.05.2024)

б) на английском языке:

7. ICAO. CORSIA Eligible Emissions Units, October 2025 // International Civil Aviation Organization – URL: https://www.icao.int/sites/default/files/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA-Eligible-Emissions-Units_Oct2025.pdf (дата обращения: 22.12.2024)

8. IPCC. Climate Change 2022, Mitigation of Climate Change// Intergovernmental Panel on Climate Change – URL: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf (дата обращения: 25.10.2023)

9. UNDP. Issue Brief - China's 14th 5-Year Plan: Spotlighting Climate & Environment, 2021 // United Nations Development Programme – URL: https://www.undp.org/china/publications/issue-brief-chinas-14th-5-year-plan-spotlighting-climate-environment (дата обращения: 07.01.2024)

10. UNFCCC. China. Biennial Transparency Report (BTR). BTR1, 2024 // United Nations Framework Convention on Climate Change – URL: https://unfccc.int/documents/645296 (дата обращения: 15.03.2025)

11. UNFCCC. China’s Mid-Century Long-Term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy, 2021 // United Nations Framework Convention on Climate Change – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/China%E2%80%99s%20Mid-Century%20Long-

Term%20Low%20Greenhouse%20Gas%20Emission%20Development%20Strategy.pdf (дата обращения: 15.03.2025)

12. WMO. Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2019), 2021 // World Meteorological Organization. – 90 p. – URL: https://library.wmo.int/viewer/57564/?offset=#page=1&viewer=picture&o=bookmarks&n=0&q= (дата обращения: 15.03.2025)

13. World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2025 // World Bank Group. – URL: https://www.worldbank.org/en/publication/state-and-trends-of-carbon-pricing (дата обращения: 11.11.2025)

14. World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2024 // World Bank Group. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087 (дата обращения: 21.05.2024)

15. World Bank Group. State and trends of Carbon Pricing, 2023 // World Bank Group. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f (дата обращения: 21.11.2023)

Официальные документы государств:

а) на русском языке:

16. Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» // Президент России. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990 (дата обращения: 20.05.2024)

17. Федеральный закон «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации» от 06.03.2022 N 34-ФЗ. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47605 (дата обращения: 20.05.2024)

18. Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» от 02.07.2021 N 296-ФЗ. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47013/page/1 (дата обращения: 20.05.2024)

19. Лесной кодекс Российской Федерации. Статья 66.2. Лесоклиматические проекты. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/b1c60f55f2c738c9238bf26c56352739bd41326a/ (дата обращения:15.07.2025)

20. Распоряжение Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 16 апреля 2015 г. №15-р «Об утверждении методических рекомендаций по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации» // Министерство природных ресурсов и экологии России – URL: https://docs.cntd.ru/document/420278225?ys clid=lsx1tcj66y834379684 (дата обращения 09.07.2025).

б) на английском языке:

21. Interim Regulations on Carbon Emission Trading Management, January 2024 // China Government. – URL: https://www.gov.cn/zhengce/content/202402/content_6930137.htm (дата обращения: 08.01.2025)

22. Progress report of China’s carbon market, 2024 // Ministry of Ecology and Environment of the People’s Republic of China – URL: https://www.mee.gov.cn/ywdt/xwfb/202407/W020240722528850763859.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

23. The 11th five-year plan for economic and social development of the people’s republic of China (2006-2010), 2006 // China's National People's Congress. – URL: https://policy.asiapacificenergy.org/node/115 (дата обращения: 17.01.2024)

24. The 12th five-year plan for economic and social development of the people’s republic of China (2011-2015), 2011 // China's National People's Congress. – URL: https://policy.asiapacificenergy.org/node/37 (17.01.2024)

25. The 13th five-year plan for economic and social development of the people’s republic of China (2016-2020), 2016 // China's National People's Congress.

– URL: https://en.ndrc.gov.cn/policies/202105/P020210527785800103339.pdf (17.01.2024)

26. The 14th five-year plan for economic and social development of the people's republic of China (2021-2025), 2021 // China's National People's Congress. – URL: https://www.adb.org/publications/14th-five-year-plan-high-quality-development-prc (дата обращения: 17.01.2024)

Другие источники государственного происхождения (выступления и заявления официальных лиц, доклады, отчеты и пр.)

а) на русском языке

27. Аналитическая записка «Китай на пути к углеродной нейтральности» // Центральный Банк Российской Федерации. – 2024. – URL: https://www.cbr.ru/content/document/file/166501/analytic_note_20241018_dfs.pdf (дата обращения: 15.03.2025)

28. Доклад для общественных консультаций «Физические климатические риски: подходы к анализу и учету в финансовом секторе» // Центральный Банк Российской Федерации. – 2025. – URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/181372/Consultation_Paper_16092025.pdf (дата обращения: 06.10.2025)

29. Ежегодный «Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации» // Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). – 2024. – URL: http://downloads.igce.ru/reports/Doklad_o_klimate_RF_2024_with_cover.pdf (дата обращения: 05.03.2025)

30. Климатические риски в меняющихся экономических условиях. Доклад для общественных консультаций // Центральный Банк Российской Федерации. – 2022. – URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/143643/Consultation_Paper_21122022.pdf (дата обращения: 10.05.2025)

31. Оценка макроэкономических последствий изменения климата на территории Российской Федерации на период до 2030 года и дальнейшую перспективу // Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) / Под ред. В.М. Катцова и Б.Н. Порфирьева. – 2011. – URL: http://voeikovmgo.ru/download/publikacii/2011/Mokryk.pdf (дата обращения: 07.10.2025)

32. Первый двухгодичный доклад Российской Федерации по вопросам транспарентности // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – 2024. – URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/1BTR_RUS_rev.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

33. Приоритетные направления климатической политики Российской Федерации // Министерство экономического развития Российской Федерации. – URL: https://economy.gov.ru/material/directions/investicionnaya_deyatelnost/obespechenie_razvitiya_ekonomiki_v_usloviyah_izmeneniya_klimata/klimaticheskaya_politika/ (дата обращения: 05.03.2025)

34. Региональный Кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов на территории Сахалинской области за 2021 год // Министерство экологии и устойчивого развития Сахалинской области. – URL: https://ecology.sakhalin.gov.ru/index.php?do=download&id=338 (дата обращения 09.07.2025)

35. Руководящие указания МГЭИК по эффективной практике и учет факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов. Энергетика. // Международная группа экспертов по изменению климата. – 2006. – URL: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/russian/2_Energy_RU.pdf (дата обращения: 06.03.2025)

36. Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Азиатско-Тихоокеанском регионе // Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России. – 2021. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/d8d7071b90d7af3818ec3a836355244f/ETS_ATP.pdf (дата обращения: 15.01.2025)

37. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – СПб.: Наукоемкие технологии // Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). – 2022. – 124 с. – URL: https://www.meteorf.gov.ru/upload/pdf_download/compressed.pdf (дата обращения: 15.01.2025)

б) на английском языке

38. Carbon border adjustment mechanism / Henrique Morgado Simões, Members' Research Service PE 754.626. – European Parliamentary Research Service, November 2023. – URL: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2023/754626/EPRS_ATA(2023)754626_EN.pdf (дата обращения: 07.10.2025)

Документы неправительственных и некоммерческих организаций и движений:

а) на русском языке:

39. Рынок возобновляемой энергетики России: текущий статус и перспективы, 2024 г. // Ассоциация развития возобновляемой энергетики – URL: https://rreda.ru/upload/iblock/c86/ck53fh9u065blilscovlumxq02gqvkcx/202408_RREDA_annual_RES_report.pdf (дата обращения: 23.03.2025)

40. Рынок возобновляемой энергетики России: текущий статус и перспективы, 2023 г. // Ассоциация развития возобновляемой энергетики – URL:

https://rreda.ru/upload/iblock/719/b1283yr9mdg1n7bzzf5f01jzqx3ku48l/202307_RREDA_Annual_RES_report_v4.pdf (дата обращения: 25.06.2025)

б) на английском языке

41. Guide to Chinese Climate policy 2022 // Oxford Institute of Energy Strudies. – URL: https://chineseclimatepolicy.oxfordenergy.org (дата обращения: 17.01.2024)

42. Statistical Review of World Energy 2024 // Energy Institute . – URL: https://www.energyinst.org/statistical-review (дата обращения: 19.06.2025)

43. The State of Carbon Credits 2024 // Sylvera. – URL: https://7608351.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/7608351/%5BSylvera%5D%20State%20of%20Carbon%20Credits%20Report%202024.pdf (дата обращения: 17.01.2024)

44. 2024 Report // EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024 (дата обращения: 13.12.2024)

Научная литература:

Книги, монографии:

а) на русском языке:

45. Пискулова Н.А., Костюнина Г.М., Абрамова А.В. Климатическая политика основных торговых партнеров России и ее влияние на экспорт ряда российских регионов. / Н.А. Пискулова, Г.М. Костюнина, А.В. Абрамова— М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013 г. — 223 с.

46. Порфирьев Б.Н., Данилов-Данильян В.И. Изменение климата и экономика России: тенденции, сценарии, прогнозы: Монография / Под ред. акад. РАН Б.Н. Порфирьева, чл.-корр. РАН В.И. Данилова-Данильяна. – М.:Научный консультант, 2022. – 514 с.

б) на английском языке

47. Dales J. H. Pollution, Property and Prices / J. H. Dales // Toronto University Press, Toronto, 1968. – 109 p.

48. Nordhaus W. D. The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World / W.D. Nordhaus – Yale University Press, 2013. – 392 p.

49. Pigou A.C. The Economics of Welfare / A.C. Pigou. – 4th ed. London: Macmillan, 1920. – 953 p.

50. Stern N. The Economics of Climate Change. The Stern Review. Cabinet Office / N. Stern. – HM Treasury, UK, 2006. – 712 p.

51. Stigler G. Theory of Price / G. Stigler. – 3rd Edition, Macmillan Library Reference, New York, 1966. – 371 p.

52. Wetterberg K., Ellis J., Schneider L. The interplay between voluntary and compliance carbon markets: Implications for environmental integrity / K. Wetterberg, J. Ellis, L. Schneider. – OECD Environment Working Papers No. 244, 2024. – 126 p.

Главы в книгах, монографиях:

а) на русском языке:

53. Грязнова В.А., Пискулова Н.А. Глобализация углеродного рынка: возможности и ограничения / В.А. Грязнова, Н.А. Пискулова // Новые тренды в экономической глобализации / Под ред. А.С. Булатова, Н.В. Галищевой, М.А. Максаковой. – М.: Общество с ограниченной ответственностью Издательство "Аспект Пресс", 2023. – С. 464-477

Диссертации, авторефераты диссертаций:

а) на русском языке:

54. Степанов И. А. Экономические инструменты регулирования выбросов парниковых газов в европейских странах : специальность 08.00.14 «Мировая экономика» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / И.А. Степанов; [Место защиты: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»]. – Москва, 2021. – 146 с.

55. Лукашенко И. В. Развитие финансового механизма биржевой торговли углеродными активами : специальность 08.00.10 "Финансы, денежное обращение и кредит" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / И.В. Лукашенко; [Место защиты: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации]. – Москва, 2015. – 188 с.

Статьи в периодических научных изданиях:

а) на русском языке:

56. Башмаков И. А. Налог на углерод в системе налогов на энергию и экологических налогов / И. А. Башмаков // Экологический вестник России. – 2018. - №3. С. 1–13.

57. Бобылев С. Н. Низкоуглеродная повестка в региональных и корпоративных стратегиях развития / С. Н. Бобылев, А. А. Пакина, Ю. А. Тарасова // Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество). – 2024. – Т. 21 – № 2. – С. 74-92.

58. Грязнова В.А. Снижение углеродной интенсивности экономики КНР: роль климатической политики и углеродных рынков / Грязнова В.А. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2025. – Т. 33. – №3. – С. 463-480.

59. Грязнова В. А. Торговля квотами на эмиссии: возможности и ограничения в России / В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2022. – № 6. – С. 52-65.

60. Иванкин А.Н. Состояние парниковых газов и их ассимиляция в природе. Обзор / А.Н. Иванкин // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2022. – №6. – С. 132-140.

61. Кавешников Н.Ю. Стратегия ЕС в области климата и энергетики / Н.Ю. Кавешников // Современная Европа. – 2015. – №1. – С. 93-103.

62. Клинова М. В. Энергетический вектор современной европейской экономики и политики / М. В. Клинова // Общественные науки и современность. – 2022. – № 5. – С. 48-59.

63. Макеев Ю. А. Практика разработки пятилетних планов в КНР / Ю. А. Макеев // Восточная аналитика. – 2016. – №3. – С. 53-63.

64. Малинин В.Н. Влагосодержание атмосферы и парниковый эффект / В.Н. Малинин // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). – 2014. – №3 (32). – С. 139-145.

65. Матвеев В. А. Борьба с изменением климата - новая арена противоборства Китая и США / В. А. Матвеев // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. – 2021. – Т. 26 – № 26. – С. 337-351.

66. Пискулова Н. А., Грязнова В. А. Роль цифровизации в развитии углеродного рынка в мире / Н. А. Пискулова, В. А. Грязнова // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 5. – С. 16–37.

67. Птичников А.В., Шварц Е.А. Декарбонизация с помощью природных решений: национальная политика и международная практика / А.В. Птичников, Е.А. Шварц // Известия РАН. Серия географическая. – 2023. – Т. 87. – № 4. – С. 479-496.

68. Ситников С. Л. Углеродное регулирование в России: истоки и особенности / С. Л. Ситников // Вестник Евразийской науки. – 2022. – Т. 14. – № 6. – С. 54-73.

69. Скоков Р., Гузенко М. Сахалинский эксперимент достижения углеродной нейтральности / Р. Скоков, М. Гузенко // Общественно-деловой научный журнал «Энергетическая газета». – 2023. – №2 (180). – С. 86-99.

70. Стрелец И.А., Чебанов С.В. Финансирование инноваций и суверенные фонды / И.А. Стрелец, С.В. Чебанов // Мировая экономика и международные отношения. – 2022. – Т. 66. – №3. – С. 63-72.

71. Тимофеева Г. В., Хечиев Е. В. Оптимизация внешних эффектов в процессе инфраструктурной сетизации бизнеса / Г. В. Тимофеева, Е. В. Хечиев. // Вестник ВолГУ. Экономика. – 2007. – №11. – С. 34-39.

72. Ходоченко А. В. Экологическая повестка Китая и сотрудничество с Россией в условиях меняющегося глобального экономико-политического

баланса / А. В. Ходоченко // Экономика устойчивого развития. – 2024. – Т 4. . – №60. – С. 261-266.

73. Шампуров И.А. Выбросы парниковых газов в регионах России: методика оценки масштаба и структуры / И.А. Шампуров // Региональные исследования. – 2024. – № 3. – С. 106–124.

б) на английском языке

74. Chuai X., Xia M., Xiang A., Miao L., Zhao R., Zuo T. Vegetation coverage and carbon sequestration changes in China's forest projects area / X. Chuai, M. Xia, A. Xiang, L. Miao, R. Zhao, T. Zuo // Global Ecology and Conservation. – 2022. – Vol. 38.

75. Coase R.H. The Problem of Social Cost. In: Classic Papers in Natural Resource Economics / R.H. Coase // Palgrave Macmillan, London. – 1960. – P. 87–137.

76. Cook J. et al. Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming / J. Cook et al. // Environmental Research Letters. – 2016. – Vol. 11, no. 4.

77. Cui J., Wang C., Zhang J., & Zheng Y. The effectiveness of China's regional carbon market pilots in reducing firm emissions / J. Cui, C. Wang, J. Zhang, & Y. Zheng // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. – 2021. – Vol. 118, no. 52.

78. Gao Y., Li T., Han M., Li X., Wu D., Xu Y., Zhu Y., Liu Y., Wang X., Wang L. Diagnostic utility of clinical laboratory data determinations for patients with the severe COVID-19 / Y. Gao, T. Li, M. Han, X. Li, D. Wu, Y. Xu, Y. Zhu, Y. Liu, X. Wang, L. Wang // J Med Virol. – 2020. – Vol. 92, no. 7.– P. 791-796.

79. Ge X., Li Y., Yang H. The Green Paradox of Time Dimension: From Pilot to National Carbon Emission Trading System in China / X. Ge, Y. Li, H. Yang // Environmental Impact Assessment Review. – 2024. – Vol. 109.

80. Huang S., Du C., Jin X., Zhang D., Wen S., & Jia Z. The Impact of Carbon Emission Trading on Renewable Energy: A Comparative Analysis Based on

the CGE Model / S. Huang, C. Du, X. Jin, D. Zhang, S. Wen, & Z. Jia // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, no. 16.

81. He L.Y., Chen K.X. Does China's regional emission trading scheme lead to carbon leakage? Evidence from conglomerates / L.Y. He, K.X. Chen // Energy Policy. – 2023. – Vol. 175.

82. Liu J., Hou J., Fan Q., Chen H. China’s national ETS: Global and local lessons. / J. Liu, J. Hou, Q. Fan, H. Chen // Energy Reports. – 2022. – Vol. 8, no. 6. – P. 428-437.

83. Lynas M. et al. Greater than 99% consensus on human caused climate change in the peer-reviewed scientific literature / M. Lynas et al. // Environmental Research Letters. – 2021. – Vol. 16, no. 11.

84. Madrazo J., Clappier A., Belalcazar L. C., Cuesta O., Contreras H., Golay F. Screening differences between a local inventory and the Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR) / J. Madrazo, A. Clappier, L. C. Belalcazar, O. Cuesta, H. Contreras, F. Golay // Science of The Total Environment. – 2018. – Vol. 631–632. – P. 934-941.

85. Myers K.F. Consensus revisited: quantifying scientific agreement on climate change and climate expertise among Earth scientists 10 years later / K.F. Myers // Environmental Research Letters. – 2021. – Vol. 16, no. 10. – P. 1-10.

86. Piris-Cabezas P., Lubowski R.N., Leslie G. Estimating the potential of international carbon markets to increase global climate ambition / P. Piris-Cabezas, R.N. Lubowski, G. Leslie // World Development. – 2023 – Vol. 167.

87. Powell J. L. Scientists Reach 100% Consensus on Anthropogenic Global Warming / J. L. Powell // Bulletin of Science, Technology & Society. – 2019. – Vol. 37, no. 4. – P. 183–184.

88. Rauchfleisch A., Schafer M.S. Climate change politics and the role of China: a window of opportunity to gain soft power? / A. Rauchfleisch, M.S. Schafer // International Communication of Chinese Culture. – 2018. – Vol. 5. – P. 39-59.

89. Semieniuk G., Holden P.B., Mercure JF. et al. Stranded fossil-fuel assets translate to major losses for investors in advanced economies / G. Semieniuk,

P.B. Holden, JF. Mercure et al // Nature Climate Change. – 2022. – Vol.12. – P. 532–538.

90. Shan H., Shao S. Impact of green innovation on carbon reduction in China / H. Shan, S. Shao // Scientific Reports. – 2024. – Vol.14, no. 1.

91. Wang B., Duan M. Have China's emissions trading systems reduced carbon emissions? Firm-level evidence from the power sector / B. Wang, M. Duan // Applied Energy. – 2025. – Vol. 378. Part B.

92. Wang X., Liu C., Wen Z., Long R., & He L. Identifying and analyzing the regional heterogeneity in green innovation effect from China’s pilot carbon emissions trading scheme through a quasi-natural experiment / X. Wang, C. Liu, Z. Wen, R. Long, & L. He // Computers and Industrial Engineering. – 2022. – Vol. 174.

93. Wu H., Xu L., Ren S., Hao Y., Yan G. (2020). How do energy consumption and environmental regulation affect carbon emissions in china? new evidence from a dynamic threshold panel model / H. Wu, L. Xu, S. Ren, Y. Hao, G. Yan // Resources Policy. – 2020. – Vol. 67.

94. Wu R. et al. A comprehensive bibliometric review of voluntary carbon markets: trends and future directions / R. Wu et al. // Environmental Research Communications. – 2025. – Vol .7.

95. Xiao H., Zhou Y., Zhang N., Wang D., Shan Y., Ren J. CO2 emission reduction potential in China from combined effects of structural adjustment of economy and efficiency improvement / H. Xiao, Y. Zhou, N. Zhang, D. Wang, Y. Shan, J. Ren // Resources, Conservation and Recycling. – 2021. – Vol. 174.

96. Xu Q., Xie Y., Ying H. (2024). Exploring the green patent system in China from the perspective of achieving the dual carbon goal: development, challenges and prospective enhancements / Q. Xu, Y. Xie, H. Ying // Humanities and Social Sciences Communications. – 2024. – Vol. 11.

97. Xu X., Cai H., Huang R., Zhou C. The impacts on China's economic growth and carbon reduction by renewable energy subsidy policy / X. Xu, H. Cai, R. Huang, C. Zhou // Energy Strategy Reviews. – 2025. – Vol. 62.

98. Yue T., Liu L., Xie Y., & Liu X. The impact of the EU carbon border adjustment mechanism on China based on the climate club / T. Yue, L. Liu, Y. Xie, & X. Liu // Carbon Management. – 2025. – Vol. 16, no. 1.

99. Yu R., Ma S., Zhang D. et al. Forest vegetation increased across China’s carbon offset projects and positively impacted neighboring areas / R. Yu, S. Ma, D. Zhang et al. // Communications Earth & Environment. – 2024. – Vol. 5.

100. Zhang T., Deng M. A study on the differentiation of carbon prices in China: Insights from eight carbon emissions trading pilots / T. Zhang, M. Deng // Journal of Cleaner Production. – 2025. – Vol. 501.

101. Zhao X., Ma X., Chen B., Shang Y., Song M. Challenges toward Carbon Neutrality in China: Strategies and Countermeasures / X. Zhao, X. Ma, B. Chen, Y. Shang, M. Song // Resources, Conservation and Recycling. – 2022. – Vol. 176.

102. Zhang Z., Xiao Y., Zhang K. et al. The impact of China pilot carbon market policy on electricity carbon emissions / Z. Zhang, Y. Xiao, K. Zhang et al. // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15.

103. Zhao X.G., Wu L., Li A. Research on the efficiency of carbon trading market in China / X.G. Zhao, L. Wu, A. Li // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2017. Vol. 79. – P. 1-8.

104. Zhang Z.X. China’s carbon market: Development, evaluation, coordination of local and national carbon markets, and common prosperity / Z.X. Zhang // Journal of Climate Finance. – 2022. – Vol. 1.

Материалы конференций:

а) на русском языке:

105. Гагулина А. С. Рынок торговли правами на загрязнение как инструмент устойчивого развития / А. С. Гагулина, Н. Л. Гагулина, О. И. Сергиенко // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО : Материалы XLVI научной и учебно-методической конференции, Санкт-

Петербург, 31 января – 02 2017 года. Том 6. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017. – С. 35-38.

106. Шепетовская В. И. Эффективная инновационная деятельность как элемент стратегии устойчивого развития России / В. И. Шепетовская, А. М. Воротников, А. К. Криворотов // Теория и практика инновационной деятельности в эпоху цифровой трансформации : Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и студентов по результатам Международной научно-практической конференции, Одинцово, 28 февраля – 03 2022 года. – Одинцово: Одинцовский филиал МГИМО МИД России, 2022. – С. 131-139.

Интернет-ресурсы:

а) на русском языке:

107. Ассоциация развития возобновляемой энергетики // Объекты ВИЭ-генерации в регионах России. – URL: https://rreda.ru/industry/imap/ (дата обращения: 23.03.2025)

108. Айлор Б., Жильбер М., Косач А., Ланг Н., Макаду М., Оберг Й., Парапечка С., Пипер К., Полунин К., Судмейер Б., Фойгт Н. Как пограничный углеродный сбор ЕС может повлиять на мировую торговлю / Айлор Б., Жильбер М., Косач А., Ланг Н., Макаду М., Оберг Й., Парапечка С., Пипер К., Полунин К., Судмейер Б., Фойгт Н. // Boston Consulting Group. – URL: https://web-assets.bcg.com/b6/54/3c57c393467ab0d910dd01d99f03/eu-carbon-tax-impact-on-trade-ru.pdf (дата обращения: 22.09.2024)

109. Башмаков И.А., Мышак А.Д. Ранжирование субъектов РФ по энергоемкости ВРП, суммарным и удельным выбросам парниковых газов от сжигания топлива / И.А. Башмаков, А.Д.Мышак // ЦЭНЭФ-XXI. – 19.09.2024 URL: https://esg-library.mgimo.ru/publications/ranzhirovanie-subektov-rf-po-energoemkosti-vrp-summarnym-i-udelnym-vybrosam-parnikovykh-gazov-ot-szh/ (дата обращения: 15.07.2025)

110. Газпромбанк // Газпромбанк организовал крупнейшую в России сделку с углеродными единицами для участника Сахалинского эксперимента. – 17.06.2025. – URL: https://www.gazprombank.ru/press/7886711/ (дата обращения: 25.06.2025)

111. ГИС «Энергоэффективность». Реестр выбросов парниковых газов. – URL: https://co2.gisee.ru/ (дата обращения: 01.10.2025)

112. Коммерсантъ // Углеродный налог и ныне тут. – 13.03.2023. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/6097901?from=top_main_1 (дата обращения: 07.10.2025)

113. НОВАТЭК // «НОВАТЭК» заключил сделку по продаже 32 тысяч углеродных единиц в интересах участника Сахалинского эксперимента. – 17.06.2025. – URL: https://www.novatek.ru/ru/press/releases/index.php?id_4=7173 (дата обращения: 25.06.2025)

114. ООН // Изменение климата. URL: https://www.un.org/ru/youthink/climate.shtml (дата обращения:18.05.2025)

115. Реестр углеродных единиц // В России впервые состоялись биржевые торги единицами выполнения квот Сахалинского климатического эксперимента. – 30.06.2025. – URL: https://carbonreg.ru/ru/news/v-rossii-vpervye-sostoyalis-birzhevye-torgi-edinicami-vypolneniya-kvot-sahalinskogo-klimaticheskogo-eksperimenta/ (дата обращения: 02.10.2025)

116. Реестр углеродных единиц: сайт. – URL: https://carbonreg.ru/ru/ (дата обращения: 01.08.2025)

117. Реестр углеродных единиц // Частые вопросы. – URL: https://carbonreg.ru/ru/ (дата обращения: 05.12.2023)

118. Российский совет по международным делам // Ключевые итоги переговорного процесса на COP29. – 12.12.2024. – URL: https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/klyuchevye-itogi-peregovornogo-protsessa-na-cop29/?sphrase_id=167433664 (дата обращения: 15.12.2024)

119. Российская газета // На Сахалине подтвердили первую сделку по продаже углеродных единиц. – 28.09.2022. – URL: https://rg.ru/2022/09/28/reg-dfo/na-sahaline-podtverdili-pervuiu-sdelku-po-prodazhe-uglerodnyh-edinic.html (дата обращения: 25.06.2025)

120. РУСАЛ // РУСАЛ стал участником крупнейшей сделки по продаже углеродных единиц в рамках Сахалинского эксперимента. – 17.06.2025. – URL: https://rusal.ru/press-center/press-releases/rusal-stal-uchastnikom-krupneyshey-sdelki-po-prodazhe-uglerodnykh-edinits-v-ramkakh-sakhalinskogo-ek/ (дата обращения: 25.06.2025)

121. Сибур // СИБУР провел первую сделку по продаже углеродных единиц на Сахалине.– 26.05.2025. – URL: https://www.sibur.ru/ru/press-center/news-and-press/sibur-provel-pervuyu-sdelku-po-prodazhe-uglerodnykh-edinits-na-sakhaline/ (дата обращения: 25.06.2025)

122. ТАСС // РФПИ выступил за создание стандарта БРИКС сертификации карбоновых проектов. – 05.12.2023. – URL: https://tass.ru/ekonomika/19455441 (дата обращения: 06.12.2023)

123. ЭнергоНьюс // В РФ впервые состоялись биржевые торги единицами выполнения квот Сахалинского климатического эксперимента. – 30.06.2025. – URL: https://energo-news.ru/archives/193142 (дата обращения: 30.06.2025)

б) на английском языке

124. Asia Society Policy Institute // ETS Status: China. – URL: https://asiasociety.org/policy-institute/ets-status-china (дата обращения: 15.02.2025)

125. Berkley Voluntary Registry Offsets Database: сайт. – URL: https://gspp.berkeley.edu/research-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database (дата обращения: 04.01.2025)

126. Carbon Pulse // Third CORSIA carbon auction open, with 1 mln Guyana credits up for grabs. – 05.12.2023. – URL: https://carbon-pulse.com/432558/ (дата обращения: 11.11.2025)

127. China Energy Transformation Program (CET) // Review of China national carbon market in 2022. – 11.05.2023. – URL: https://www.cet.energy/2023/05/11/review-of-china-national-carbon-market-in-2022/ (дата обращения: 25.02.2025)

128. Climate Action Tracker: сайт. – URL: https://climateactiontracker.org (дата обращения: 15.12.2024)

129. Climate Trade // Top 10 Predictions for Climate and Carbon Markets in 2024. – 04.01.2024. – URL: https://climatetrade.com/top-10-predictions-for-climate-and-carbon-markets-in-2024/ (дата обращения: 17.03.2024)

130. Country Transition Tracker 2024, Energy Institute, London: сайт. – URL: https://www.energyinst.org/statistical-review/energy-transition-tracker (дата обращения: 08.05.2025)

131. Environment-related technologies patents // OECD Data Explorer : сайт. – URL: https://data-explorer.oecd.org (дата обращения: 08.05.2025)

132. ICAO // Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA): сайт. – URL: https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx (дата обращения: 15.07.2024)

133. International Carbon Action Partnership // China National ETS: сайт. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/ets/china-national-ets (дата обращения: 15.02.2025)

134. International Carbon Action Partnership // China officially expands national ETS to cement, steel and aluminum sector. – 10.04.2025. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/news/china-officially-expands-national-ets-cement-steel-and-aluminum-sectors (дата обращения: 30.04.2025)

135. International Carbon Action Partnership // China strengthens legal foundation for national ETS. – 23.02.2024. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/news/china-strengthens-legal-foundation-national-ets (дата обращения: 08.01.2025)

136. International Carbon Action Partnership // ETS Map: сайт. – URL: https://icapcarbonaction.com/en/ets (дата обращения: 06.03.2025)

137. Nord-news.ru // Потенциальный ущерб российской экономики от климатических рисков может достигнуть 12 трлн руб. до 2030 г. – 06.07.2024. – URL: https://nord-news.ru/news/2024/07/06/?newsid=166430 (дата обращения: 28.08.2025)

138. Quantum Commodity Intelligence // China seeks ETS expansion to all sectors by 2027: analyst. – 25.06.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/china-seeks-ets-expansion-to-all-sectors-by-2027-analyst-43537.html (дата обращения: 10.02.2025)

139. Quantum Commodity Intelligence // China issues first credits under restarted CCER scheme. – 06.03.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/china-issues-first-credits-under-restarted-ccer-scheme-37226.html (дата обращения: 15.03.2025)

140. Quantum Commodity Intelligence // Corsia credits were sold higher in Q3 sales event: IATA. – 07.11.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/corsia-credits-were-sold-higher-in-q3-sales-event-iata-52452.html (дата обращения: 11.11.2025)

141. Quantum Commodity Intelligence // Value of China's carbon markets rises steeply in 2024: report. – 17.01.2025. – URL: https://www.qcintel.com/carbon/article/value-of-china-s-carbon-markets-rises-steeply-in-2024-report-34789.html (дата обращения: 25.02.2025)

142. Reuters // China's carbon market to introduce absolute emissions caps from 2027. – 26.08.2025. – URL: https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/chinas-carbon-market-introduce-absolute-emissions-caps-2027-2025-08-26/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 27.08.2025)

143. The China Certified Emission Reduction (CCER) program registry: сайт. – URL: https://ccer.cets.org.cn/client/home (дата обращения: 08.12.2024)

144. The State Council The People's Republic of China // Green patents boost innovative growth. – 16.08.2024. – URL: https://english.www.gov.cn/news/202408/16/content_WS66bf0e2bc6d0868f4e8e9fc6.html (дата обращения: 09.05.2025)

145. TrendEconomy: сайт. – URL: https://trendeconomy.ru/data/h2/EuropeanUnion/TOTAL (дата обращения: 22.09.2024)

146. UNEP // Article 6 Pipeline: сайт. – URL: https://unepccc.org/article-6-pipeline/ (дата обращения: 01.06.2024)

147. UNFCCC // NDC Registry: сайт. – URL: https://unfccc.int/NDCREG (дата обращения: 15.12.2024)

148. WIPO // WIPO China: Intellectual Property Fuels Global Green Innovation. – 15.11.2024. – URL: wipo.int/web/office-china/w/news/2024/wipo-china-intellectual-property-fuels-global-green-innovation (дата обращения: 09.05.2025)

149. World Bank Carbon Pricing Dashboard: сайт. – URL: https://carbonpricingdashboard.worldbank.org (дата обращения: 17.08.2025)

150. World Bank Group // Carbon dioxide (CO_2) emissions (total) excluding LULUCF (Mt CO_2e) – China: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CO2.MT.CE.AR5?locations=CN (дата обращения: 19.06.2025)

151. World Bank Group // Carbon dioxide (CO_2) emissions (total) excluding LULUCF (Mt CO_2e) – Russian Federation: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/EN.GHG.CO2.MT.CE.AR5 (дата обращения: 19.06.2025)

152. World Bank Group Data // GDP, PPP (current international $): сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD (дата обращения: 13.11.2025)

153. World Bank Group // GDP (current US$) – China: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN (дата обращения: 19.06.2025)

154. World Bank Group // GDP (current US$) – Russian Federation: сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD (дата обращения: 19.06.2025)

155. World Bank Group // GDP growth (annual %) (Russian Federation): сайт. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=RU (дата обращения: 19.06.2025)

156. World Bank Group // The World Development Indicators (WDI) database: сайт. – URL: https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators/ (дата обращения: 19.06.2025)

157. World Trade Organization // Green Subsidy Policy of China. – 10.05.2023. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/tessd_e/4_china's_presentation.pdf (дата обращения: 12.11.2025)

Приложения

Приложение 1. Структура углеродного рынка КНР

Название СТК	**Год введения**	**Секторальный охват**	**Регулируемый выбросы ПГ**	**Наличие механизма углеродного кредитования**	**Разрешение на использование углеродных кредитов**
Национальная СТК КНР	2021 г.	Энергетика, в 2025 г. добавилась промышленность (черная (сталеплавильная отрасль) и цветная металлургия (алюминиевая отрасль) и цементная промышленность)	CO_2 – для всех отраслей, CF_4 и C_2F_6 – для алюминиевой отрасли	Китайская программа добровольного сокращения выбросов ПГ (углеродные единицы CCERs)	Разрешено компенсировать 5% подтвержденных выбросов CCERs
Региональные СТК					
СТК г. Пекин	2013 г.	Транспорт, строительство, промышленность, энергетика	CO_2	▪ Пекинский механизм компенсации транспортных выбросов ПГ (углеродные единицы PCERs) ▪ Пекинский механизм компенсации выбросов ПГ с помощью лесных проектов (углеродные единицы BFCERs)	Разрешено компенсировать: - 5% подтвержденных выбросов с помощью CCERs, PCERs, BFCERs. - углеродные единицы должны быть получены от проектов по энергосбережению и проектов по поглощению углерода в лесном хозяйстве, зарегистрированные после 2013 г. - не менее 50% должны приходиться на проекты, находящиеся под юрисдикцией города Пекина.
СТК г. Чунцин	2014 г.	Промышленность	CO_2, CH_4, N_2O, ГФУ, ПФУ, SF_6	Механизм компенсации выбросов ПГ в г. Чунцин (углеродные единицы CQCERs)	Разрешено компенсировать: - 8% по подтвержденных выбросов с помощью CCERs и CQCERs. - не менее 80% используемых кредитов должно быть произведено в г. Чунцин. - не более 10% используемых кредитов могут быть получены в г. Чэнду. - не допускаются проекты по гидроэнергетике.

СТК провинции Фуцзянь	2016 г.	Внутренняя авиаперевозки, промышленность	CO_2	Механизм компенсации выбросов ПГ с помощью лесных проектов провинции Фуцзянь (углеродные единицы FFCERs)	Разрешено компенсировать: - 5% подтвержденных выбросов с помощью CCERs. Лимит увеличивается до 10 % для компаний, использующих одновременно FFCERs и CCERs. - не принимаются проекты по гидроэнергетике.
СТК провинции Гуандун	2013 г.	Внутренние авиаперевозки, промышленность	CO_2	Механизм компенсации выбросов ПГ Пу Хуэй провинции Гуандун (углеродные единицы PHCERs)	Разрешено компенсировать: - 10 % подтвержденных выбросов с помощью CCERs и PHCERs. - до 1 млн офсетов (т CO2-экв.) - не менее 70% должны быть получены от проектов в провинции Гуандун. - не принимаются проекты по гидроэнергетике и большинства проектов по использованию ископаемого топлива.
СТК провинции Хубэй	2014 г.	Промышленность	CO_2	-	Разрешено компенсировать: - 10 % разрешенных выбросов с помощью CCERs и зеленых сертификатов на электроэнергию. - до 10% выданных квот на выбросы с помощью должны быть получены от проектов в г. Ухань. - CCERs должны быть получены от сельских биогазовых или лесных проектов в пределах Хубэя.
СТК г. Шанхай	2013 г.	Морские и авиаперевозки, транспорт, строительство, промышленность, энергетика	CO_2	-	Разрешено компенсировать: - 5% подтвержденных выбросов с помощью CCERs. - не принимаются проекты по гидроэнергетике.
СТК г. Тяньцзинь	2013 г.	Промышленность	CO_2	-	Разрешено компенсировать: - до 10% разрешенных выбросов с помощью CCERs, Пекине, Тяньцзине или Хубэе. - не принимаются проекты по гидроэнергетике.
СТК г. Шэньчжэнь	2013 г.	Транспорт, строительство, промышленность	CO_2	-	Разрешено компенсировать: - 20% разрешенных выбросов с помощью CCERs и других кредитов, которые разрешает местное правительство. - не принимаются проекты по гидроэнергетике.

Источник: составлено автором по данным International Carbon Action Partnership (ICAP) и World Bank State and Trends of Carbon Pricing Dashboard

Приложение 2. Участие КНР на углеродных рынках

Регулируемый рынок	**Добровольный рынок**
Спрос: выполнение региональных, национальных и международных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов 1. Системы торговли квотами (национальный, региональный и субрегиональный охват), которые позволяют на вторичном рынке приобретать углеродные кредиты • Национальная СТВ КНР • 7 региональных и 1 субрегиональная СТВ 2. Международные механизмы, в рамках которых допускается приобретать углеродные единицы КНР с целью компенсации выбросов для выполнения международных обязательств • Только в пилотную фазу CORSIA 2021-2023 гг. разрешено приобретать CCERs, китайские авиакомпании не участвуют в CORSIA • Статья 6.4 Парижского соглашения (углеродные единицы A6.4Ers, которые конвертируются из CERs)	**Спрос**: выполнение добровольных целей по сокращению выбросов парниковых газов или углеродного следа ➢ Международный добровольный спрос на углеродные единицы, выпущенные независимыми механизмами ➢ Национальный и региональный добровольный спрос на углеродные кредиты, выпущенные национальными и региональными механизмами углеродного кредитования
Предложение: углеродные квоты (первичный рынок) и единицы выполнения квоты (вторичный рынок) • **Углеродные квоты** на национальной СТВ (CEAs) и углеродные квоты на региональных и субрегиональной СТВ (BEAs, FJEA, GEAs, HBEAs, SHEAs, Tianjin carbon emission allowances, SZAs, углеродные квоты Чунцин) • Все вышеперечисленные квоты в случае неиспользования конвертируются в **единицы выполнения квоты**, которые торгуются на вторичном рынке+на СТВ г. Шанхай на вторичном рынке дополнительно продаются форвардные контракты на единицы выполнения квоты Shanghai Emission Allowance Forwards	**Предложение**: углеродные единицы/кредиты/офсеты, выпущенные в рамках механизмов углеродного кредитования • **Международные механизмы** Углеродные единицы CERs Механизма чистого развития Киотского протокола частично переводятся в углеродные единицы статьи 6.4 Парижского соглашения A6.4ERs • **Независимые механизмы** Выпуск углеродных единиц по стандартам Verra, Gold Standard и др. • **Национальный и региональные механизмы** ➢ Китайская программа добровольного сокращения выбросов ПГ (углеродные единицы CCERs) ➢ 5 региональных механизмов углеродного кредитования (углеродные единицы PCERs, BFCERs, CQCERs, CQCERs, FFCERs, PHCERs)

Источник: составлено автором

Приложение 3. Сравнительный анализ факторов, демонстрирующих климатическую политику и участие РФ и КНР на углеродных рынках

Факторы	**Российская Федерация (РФ)**	**Китайская Народная Республика (КНР)**
Объем выбросов парниковых газов (ПГ), 2023 г.	Пятая по величине страна в мире по объему выбросов: 2,7 млрд тонн CO_2-экв., доля — 5% от мировых выбросов.	Самая крупная страна по объему выбросов в мире: 15,9 млрд тонн CO_2-экв, доля —30% от мировых выбросов.
Первичное потребление электроэнергии из ископаемых источников (нефть, газ, уголь), 2023 г.	87,5%	81,5% (но внедрение ВИЭ растет быстрыми темпами)
Переход к низкоуглеродной экономике	Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.	Действующий в настоящее время 14-й пятилетний план КНР определяет общее направление перехода к низкоуглеродной экономике
Целевой год по достижению углеродной нейтральности	2060 г.	2060 г.
Цель по снижению выбросов ПГ к 2030 г.	сокращение выбросов парниковых газов до 70 % относительно уровня 1990 г. с учетом максимально возможной поглощающей способности лесов и иных экосистем	сокращение выбросов CO_2 на единицу ВВП более чем на 65% по сравнению с уровнем 2005 г. к 2030 г.
Элементы углеродного рынка	1) регулируемый региональный углеродный рынок в Сахалинской обл. (эксперимент по квотированию выбросов ПГ с 2022 г.); 2) добровольный углеродный рынок в Сахалинской обл. с 2022 г.; 3) добровольный углеродный рынок на всей территории России (национальная система углеродных офсетов) с 2022 г.	1) регулируемый национальный углеродный рынок (национальная СТК с 2021 г.); 2) регулируемый региональный углеродный рынок (8 региональных СТК) с 2013 г.; 3) добровольный национальный и региональные углеродные рынки (национальный и четыре региональных механизма углеродного кредитования).
Интеграция в формирующиеся международные механизмы углеродного регулирования	Ограниченный доступ к международным углеродным системам торговли углеродными единицами (CORSIA, статья 6 Парижского соглашения) по причине	• Китайский реестр углеродных единиц (CCER) был аккредитован для участия в 1-й фазе CORSIA (2021-2023 гг.). При этом китайские

	санкционного давления и еще несформированной необходимой инфраструктуры	авиакомпании сейчас не участвуют в CORSIA, но будут с 2027 г.; • Участие в механизме статьи 6.4 Парижского соглашения, но при этом неучастие в статье 6.2

Источник: составлено автором

Приложение 4. Участие РФ на углеродных рынках

Регулируемый рынок	**Добровольный рынок**
Спрос: выполнение национальных и международных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов 1. Пилотная система торговли квотами в Сахалинской обл., которая позволяет на вторичном рынке приобретать углеродные кредиты (есть потенциал на расширение системы на другие регионы РФ) 2. Потенциально международные механизмы, в рамках которых допускается приобретать углеродные единицы РФ с целью компенсации выбросов для выполнения международных обязательств (пока РФ не участвует) • Потенциально возможна продажа российских УЕ на рынке CORSIA через регистрацию проектов в аккредитованных реестрах или через аккредитацию российского реестра углеродных единиц; • Потенциально Российская Федерация имеет право на участие в рынках статьи 6 Парижского соглашения	**Спрос**: выполнение добровольных целей по сокращению выбросов парниковых газов или углеродного следа ➢ Международный добровольный спрос на углеродные единицы, выпущенные независимыми механизмами (только дружественные страны) ➢ Национальный добровольный спрос на углеродные кредиты, выпущенные национальным механизмом углеродного кредитования ➢ Региональный добровольный спрос в Сахалинской обл. в рамках эксперимента по достижению углеродной нейтральности
Предложение: углеродные квоты (первичный рынок) и единицы выполнения квоты (вторичный рынок) • **Углеродные квоты** на СТВ Сахалинской области • Углеродные квоты в случае неиспользования конвертируются в **единицы выполнения квоты**, которые торгуются на вторичном рынке	**Предложение**: углеродные единицы/кредиты/офсеты, выпущенные в рамках механизмов углеродного кредитования • **Международные механизмы** Потенциально Российская Федерация имеет право на участие в рынках статьи 6 Парижского соглашения (пока РФ не участвует) • **Независимые механизмы** Выпуск углеродных единиц по стандартам Global Carbon Council (GCC) и др. с учетом санкционного аспекта • **Национальный и региональный механизмы, объединенные единой инфраструктурой** ➢ Национальная система углеродных офсетов ➢ Региональный механизм углеродного кредитования в Сахалинской области

Источник: составлено автором

Приложение 5. Участники анкетирования для верификации предложенной модели углеродного рынка РФ

№	ФИО	Организация и область деятельности	Должность
1	Авраменко Андрей Алексеевич	МГИМО МИД России	Доцент кафедры МКППиЭ
2	Птичников Андрей Владимирович	НИУ ВШЭ	Доцент факультета географии и геоинформационных технологий
3	Анискина Татьяна Андреевна		Директор Центра геоданных
4	Белов Евгений Игоревич	ИГКЭ	Научный сотрудник
5	Тимофеева Виктория Дмитриевна	Посольство России в Таиланде	Атташе (одна из областей работы связана с вопросами экологии и окружающей среды)
6	Ахмеров Игорь Раулевич	ООО «АИМ Карбон»	Генеральный директор
7	Быкова Ольга Владимировна		Финансовый директор
8	Рушева Виолетта Владимировна		Директор по связям с общественностью
9	Макаров Александр Сергеевич		Директор по инвестициям
10	Мамедов Алексей Азизович		Руководитель группы
11	Гутникова Лариса Олеговна		Специалист-аналитик
12	Хадимуллина Линара Рашитовна		Специалист-аналитик
13	Высоких-Альясири Алена Александровна	Segezha Group	директор по устойчивому развитию
14	Диканская Ольга Павловна	МКООО "ЭН+ ХОЛДИНГ"	Руководитель направления по климату
15	Сафин Тимур Хусяинович	Лемана ПРО	Руководитель направления (климат, отходы, отчетность)
16	Комендант Андрей Александрович	Earthood Russia	Генеральный директор
17	Рипа Ксения	АЦ ТЭК, Earthood Russia	Эксперт
18	Нагайцев Илья Александрович	АЦ ТЭК	Руководитель проекта
19	Пантелеева Татьяна Евгеньевна	Сбербанк страхование жизни	Руководитель направления устойчивого развития и ESG

20	Копылова Александра Андреевна	Экоцентр «Сборка»	-
21	Зубенко Михаил Петрович	Экологический консалтинг	-
22	Шевчун А.Н.	АО "ЦЭУ"	-

Источник: составлено автором

Приложение 6. Перечень вопросов в рамках анкетирования экспертов

Как Вы считаете, когда в РФ будет введено углеродное регулирование (углеродный налог/система торговли квотами на выбросы)? *

- ○ В 2027 г.
- ○ В 2028-2035 г.
- ○ После 2035 г.
- ○ Никогда

Как Вы считаете, какой инструмент углеродного регулирования более вероятно будет введен в РФ? *

- ☐ Углеродный налог
- ☐ Национальная система торговли квотами
- ☐ Несколько региональных систем торговли квотами
- ☐ Несколько регионов введут углеродный налог
- ☐ Никакой

Как Вы считаете, если будет введено углеродное регулирование в РФ, то какие сектора в первую очередь подпадут под регулирование? *

Мой ответ

Как Вы считаете, какой процент от регулируемых выбросов организация в РФ сможет компенсировать с помощью офсетов (углеродных единиц от климатических проектов) *

Мой ответ

Источник: составлено автором

Приложение 7. Ответы в рамках анкетирования экспертов (без указания ФИО, места работы и должности)

Как Вы считаете, когда в РФ будет введено углеродное регулирование (углеродный налог/система торговли квотами на выбросы)?	Как Вы считаете, какой инструмент углеродного регулирования более вероятно будет введен в РФ?	Как Вы считаете, если будет введено углеродное регулирование в РФ, то какие сектора в первую очередь подпадут под регулирование?	Как Вы считаете, какой процент от регулируемых выбросов организация в РФ сможет компенсировать с помощью офсетов (углеродных единиц от климатических проектов)
После 2035 г.	Углеродный налог	Добыча полезных ископаемых, металлургия	10
В 2028-2035 г.	Несколько региональных систем торговли квотами, Несколько регионов введут углеродный налог	Коррелирующие с CBAM и EU ETS (1, 2)	10
В 2028-2035 г.	Углеродный налог	Черная металлургия, алюминиевая промышленность, минеральные удобрения	20
В 2028-2035 г.	Углеродный налог, Несколько региональных систем торговли квотами	ТЭК, металлургия, добывающие отрасли	100
Никогда	Никакой	Энергетика, химическая промышленность	10
В 2028-2035 г.	Несколько региональных систем торговли квотами, Несколько регионов введут углеродный налог	Промышленность, энергетический сектор, Строительство зданий, авиационный сектор	20
В 2028-2035 г.	Несколько регионов введут углеродный налог	Металлурги (сталь, алюминий) сразу, Нефтехимики и удобрения, Цементы, и потенциально (наименее вероятно) энергетики. Транспорт и авиация теоретически возможно, но не сразу	10
В 2028-2035 г.	Углеродный налог, Национальная система торговли квотами	Добыча природных ресурсов, обрабатывающая промышленность, строительство	100
После 2035 г.	Несколько регионов введут углеродный налог	Угольная, сталелитейная, тяжелая промышленность	Н/Д
В 2027 г.	Углеродный налог, Национальная система торговли квотами	Металлургия, нефтянка	50
После 2035 г.	Национальная система торговли квотами	Энергетика, металлургия, цемент	20
В 2028-2035 г.	Углеродный налог	Металлургия	30
В 2028-2035 г.	Национальная система торговли квотами, Несколько регионов введут углеродный налог	С большей долей вероятности удобрения, алюминий, цемент и сталь по аналогии с CBAM. С меньшей долей вероятности - энергетика	20
В 2028-2035 г.	Углеродный налог, Национальная система торговли квотами, Никакой	Металлургия, химия/стройматериалы; для авиации хватит внешней CORSIA	100
В 2028-2035 г.	Углеродный налог, Национальная система торговли квотами	Энергетический, металлургический, химический, после - транспорт.	40
После 2035 г.	Несколько регионов введут углеродный налог	ТЭК, металлургия	20
В 2028-2035 г.	Национальная система торговли квотами	Нефтегазовая отрасль, металлургия, строительные материалы	7
В 2028-2035 г.	Национальная система торговли квотами	Наиболее углеродоёмкие по аналогии с CBAM	90
В 2028-2035 г.	Национальная система торговли квотами	Энергетика, нефтегаз, металлургия	1
В 2028-2035 г.	Несколько регионов введут углеродный налог	Энергетический сектор, Металлургия, Нефтегазовый сектор, Химическая промышленность, транспорт, Цементная и строительная промышленность	20
В 2028-2035 г.	Национальная система торговли квотами	Самые «грязные» - добыча ископаемого топлива, энергетика, металлургия	30
В 2028-2035 г.	Углеродный налог	ТЭК	30
В 2028-2035 г.	Углеродный налог, Несколько регионов введут углеродный налог	Энергетический, металлургический, нефтегазовый, химический, леспром	Н/Д
В 2028-2035 г.	Национальная система торговли квотами	Черная и цветная металлургия, электроэнергетика, производство удобрений, химия, цементная промышленность	7
В 2028-2035 г.	Углеродный налог, Национальная система торговли квотами	Авиа	100
В 2028-2035 г.	Национальная система торговли квотами, Несколько регионов введут углеродный налог	Энергетика, металлургия, транспортный сектор, нефтегазовая отрасль	3
В 2028-2035 г.	Национальная система торговли квотами, Несколько региональных систем торговли квотами	Тяжелая промышленность, энергетические компании (нефтегазовый сектор), но не системообразующие предприятия (ключевые для российской экономики)	5

Источник: составлено автором

Приложение 8. Расчеты рентабельности внедрения углеродного рынка в РФ (опция: ставка дисконтирования = 10%, доля предотвращенного ущерба = 25%)

физический ущерб (тыс. долл.)		переходный ущерб (тыс. долл.)		Ипинфляция накопленная	Инфляция	Инвестиции в инфраструктуру (тыс. долл.)			административные расходы (тыс. долл)			Потери от неэффективности (тыс. долл.)	Итого
до 2040	с 2041	до 2029	с 2030			цифровизация системы мониторинга, отчетности и верификации выбросов	реестры квот и углеродных единиц	Торговая платформа	доработка необходимой регуляторной базы	постоянное обучение персонала	дополнительные кадровые расходы		
1%	2%	0,17%	0,47%		2%								
25 562 031		4 345 545		100%		21 000 000	1 000 000		1 000 000	1 000 000	2 000 000	4 000 000	**30 000 000**
26 589 748		4 520 257		102%		1 020 000				1 020 000	2 040 000	4 080 000	**8 160 000**
27 642 345		12 991 902		104%		1 040 000				1 040 000	2 080 000	4 160 000	**8 320 000**
28 719 785		13 498 299		106%		1 060 000				1 060 000	2 120 000	4 240 000	**8 480 000**
29 822 008		14 016 344		108%		1 080 000				1 080 000	2 160 000	4 320 000	**8 640 000**
30 948 933		14 545 999		110%		1 100 000				1 100 000	2 200 000	4 400 000	**8 800 000**
32 100 460		15 087 216		112%		1 120 000				1 120 000	2 240 000	4 480 000	**8 960 000**
33 276 467		15 639 940		114%		1 140 000				1 140 000	2 280 000	4 560 000	**9 120 000**
34 476 812		16 204 102		116%		1 160 000				1 160 000	2 320 000	4 640 000	**9 280 000**
35 701 332		16 779 626		118%		1 180 000				1 180 000	2 360 000	4 720 000	**9 440 000**
36 949 847		17 366 428		120%		1 200 000				1 200 000	2 400 000	4 800 000	**9 600 000**
38 222 153		17 964 412		122%		1 220 000				1 220 000	2 440 000	4 880 000	**9 760 000**
39 518 032		18 573 475		124%		1 240 000				1 240 000	2 480 000	4 960 000	**9 920 000**
	81 674 489		19 193 505	126%		1 260 000				1 260 000	2 520 000	5 040 000	**10 080 000**
	84 359 066		19 824 381	128%		1 280 000				1 280 000	2 560 000	5 120 000	**10 240 000**
	87 089 247		20 465 973	130%		1 300 000				1 300 000	2 600 000	5 200 000	**10 400 000**
	89 864 447		21 118 145	132%		1 320 000				1 320 000	2 640 000	5 280 000	**10 560 000**
	92 684 049		21 780 751	134%		1 340 000				1 340 000	2 680 000	5 360 000	**10 720 000**
	95 547 402		22 453 640	136%		1 360 000				1 360 000	2 720 000	5 440 000	**10 880 000**
	98 453 827		23 136 649	138%		1 380 000				1 380 000	2 760 000	5 520 000	**11 040 000**
	101 402 610		23 829 613	140%		1 400 000				1 400 000	2 800 000	5 600 000	**11 200 000**
	104 393 012		24 532 358	142%		1 420 000				1 420 000	2 840 000	5 680 000	**11 360 000**
	107 424 263		25 244 702	144%		1 440 000				1 440 000	2 880 000	5 760 000	**11 520 000**
	110 495 568		25 966 459	146%		1 460 000				1 460 000	2 920 000	5 840 000	**11 680 000**
	113 606 107		26 697 435	148%		1 480 000				1 480 000	2 960 000	5 920 000	**11 840 000**
	116 755 034		27 437 433	150%		1 500 000				1 500 000	3 000 000	6 000 000	**12 000 000**
	119 941 480		28 186 248	152%		1 520 000				1 520 000	3 040 000	6 080 000	**12 160 000**
	123 164 556		28 943 671	154%		1 540 000				1 540 000	3 080 000	6 160 000	**12 320 000**
	126 423 350		29 709 487	156%		1 560 000				1 560 000	3 120 000	6 240 000	**12 480 000**
	129 716 934		30 483 479	158%		1 580 000				1 580 000	3 160 000	6 320 000	**12 640 000**
	133 044 358		31 265 424	160%		1 600 000				1 600 000	3 200 000	6 400 000	**12 800 000**
	136 404 658		32 055 095	162%		1 620 000				1 620 000	3 240 000	6 480 000	**12 960 000**
	139 796 854		32 852 261	164%		1 640 000				1 640 000	3 280 000	6 560 000	**13 120 000**
Итого	**2 611 771 263**	**Итого**	**181 533 544**										370 480 000

Доля предотвращенного риска					Ставка дисконтирования	Порядковый год	Кэффициент дисконтирования	Дисконтированный денежный поток	NPV	Дисконтированная выручка	Дисконтированные расходы	Соотношение выгод и затрат
25%					10%							
Физические риски предотвращенные	Переходные риски предотвращенные	Итого предотвращенные риски (=выручка)	Расходы	**Денежные потоки**								
6 390 508	1 086 386		30 000 000	- **30 000 000**	10%	1	0,91	- 27 272 727	**8 995 339**	-	27 272 727	1,08
6 647 437	1 130 064		8 160 000	- **8 160 000**	10%	2	0,83	- 6 743 802		-	6 743 802	
6 910 586	3 247 976		8 320 000	- **8 320 000**	10%	3	0,75	- 6 250 939		-	6 250 939	
7 179 946	3 374 575		8 480 000	- **8 480 000**	10%	4	0,68	- 5 791 954		-	5 791 954	
7 455 502	3 504 086		8 640 000	- **8 640 000**	10%	5	0,62	- 5 364 760		-	5 364 760	
7 737 233	3 636 500	11 373 733	8 800 000	**2 573 733**	10%	6	0,56	1 452 805		6 420 176	4 967 371	
8 025 115	3 771 804	11 796 919	8 960 000	**2 836 919**	10%	7	0,51	1 455 788		6 053 685	4 597 897	
8 319 117	3 909 985	12 229 102	9 120 000	**3 109 102**	10%	8	0,47	1 450 419		5 704 966	4 254 547	
8 619 203	4 051 025	12 670 228	9 280 000	**3 390 228**	10%	9	0,42	1 437 788		5 373 414	3 935 626	
8 925 333	4 194 907	13 120 240	9 440 000	**3 680 240**	10%	10	0,39	1 418 892		5 058 420	3 639 529	
9 237 462	4 341 607	13 579 069	9 600 000	**3 979 069**	10%	11	0,35	1 394 639		4 759 381	3 364 741	
9 555 538	4 491 103	14 046 641	9 760 000	**4 286 641**	10%	12	0,32	1 365 856		4 475 693	3 109 837	
9 879 508	4 643 369	14 522 877	9 920 000	**4 602 877**	10%	13	0,29	1 333 289		4 206 760	2 873 471	
20 418 622	4 798 376	25 216 998	10 080 000	**15 136 998**	10%	14	0,26	3 986 045		6 640 424	2 654 379	
21 089 767	4 956 095	26 045 862	10 240 000	**15 805 862**	10%	15	0,24	3 783 798		6 235 172	2 451 375	
21 772 312	5 116 493	26 888 805	10 400 000	**16 488 805**	10%	16	0,22	3 588 444		5 851 787	2 263 343	
22 466 112	5 279 536	27 745 648	10 560 000	**17 185 648**	10%	17	0,20	3 400 089		5 489 329	2 089 240	
23 171 012	5 445 188	28 616 200	10 720 000	**17 896 200**	10%	18	0,18	3 218 789		5 146 875	1 928 086	
23 886 851	5 613 410	29 500 261	10 880 000	**18 620 261**	10%	19	0,16	3 044 561		4 823 528	1 778 967	
24 613 457	5 784 162	30 397 619	11 040 000	**19 357 619**	10%	20	0,15	2 877 387		4 518 412	1 641 026	
25 350 653	5 957 403	31 308 056	11 200 000	**20 108 056**	10%	21	0,14	2 717 213		4 230 675	1 513 462	
26 098 253	6 133 089	32 231 342	11 360 000	**20 871 342**	10%	22	0,12	2 563 960		3 959 491	1 395 530	
26 856 066	6 311 175	33 167 241	11 520 000	**21 647 241**	10%	23	0,11	2 417 524		3 704 056	1 286 532	
27 623 892	6 491 615	34 115 507	11 680 000	**22 435 507**	10%	24	0,10	2 277 778		3 463 597	1 185 819	
28 401 527	6 674 359	35 075 886	11 840 000	**23 235 886**	10%	25	0,09	2 144 579		3 237 364	1 092 785	
29 188 758	6 859 358	36 048 117	12 000 000	**24 048 117**	10%	26	0,08	2 017 768		3 024 634	1 006 865	
29 985 370	7 046 562	37 031 932	12 160 000	**24 871 932**	10%	27	0,08	1 897 173		2 824 710	927 537	
30 791 139	7 235 918	38 027 057	12 320 000	**25 707 057**	10%	28	0,07	1 782 613		2 636 923	854 310	
31 605 838	7 427 372	39 033 209	12 480 000	**26 553 209**	10%	29	0,06	1 673 899		2 460 630	786 732	
32 429 233	7 620 870	40 050 103	12 640 000	**27 410 103**	10%	30	0,06	1 570 833		2 295 213	724 380	
33 261 089	7 816 356	41 077 446	12 800 000	**28 277 446**	10%	31	0,05	1 473 218		2 140 081	666 863	
34 101 165	8 013 774	42 114 938	12 960 000	**29 154 938**	10%	32	0,05	1 380 849		1 994 666	613 817	
34 949 214	8 213 065	43 162 279	13 120 000	**30 042 279**	10%	33	0,04	1 293 523		1 858 428	564 905	
		780 193 313	370 480 000	409 713 313						118 588 492	109 593 153	

Источник: составлено автором