

Энергосбережение и повышение энергоэффективности среди направлений реализации климатической политики в России¹

Н.В. Пахомова, А.В. Заединов

УДК: 338.1, 338.4

Аннотация. Статья посвящена обоснованию предложений по уточнению приоритетов климатической политики и повышению ее результативности на базе идентифицированных авторами факторов углеродоемкости экономики России, которые оказывают наиболее существенное воздействие на обострение климатической ситуации. С опорой на обновленный массив данных и в контексте современных международных трендов аргументирована ключевая роль прагматичного и справедливого энергоперехода, повышения энергоэффективности и диверсификации энергобаланса страны в качестве ведущих направлений климатической политики. Уточнено значение ряда других ее направлений, включая применение CCUS-технологий и реализацию агро- и лесоклиматических проектов. Результаты исследования могут быть полезны при доработке Операционного плана реализации Стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, а также для обоснования бизнесом проактивных стратегий декарбонизации.

Ключевые слова: климатическая политика; устойчивое низкоуглеродное развитие; факторы углеродоемкости экономики; энергетический переход; энергетическая эффективность; технологии с отрицательной углеродоемкостью

Введение

Противостояние глобальным климатическим рискам уже много лет является одной из центральных тем международной и национальной повестки. Страны – подписанты Парижского соглашения по климату (2015) в ответ на поставленные в его рамках задачи ограничить повышение глобальной температуры в текущем столетии 2 °С (а лучше – 1,5 °С) приняли и реализуют национальные стратегии развития с низким уровнем выбросов парниковых газов, а также национальные планы адаптации к существующим и будущим изменениям климата. Учитывая значительный вклад энергетического

¹ Работа выполнена при поддержке гранта СПбГУ ID Pure: 101662710 (GZ_MDF_2023–1).

сектора в обострение климатической ситуации, в разрабатываемых документах важная роль отводится мерам по повышению энергоэффективности².

Однако, несмотря на предпринимаемые усилия, пока не удастся в должной мере стабилизировать климатическую ситуацию. Согласно Докладу ООН за 2022 г., выполнение текущих обязательств стран по сокращению эмиссии CO₂ позволит снизить указанные выбросы лишь на 10% в общемировом масштабе, что вызовет к концу XXI века глобальное потепление на 2,8 °C³.

В этом контексте заслуживает внимания корректировка ориентиров и приоритетов современной климатической политики при подготовке к 28-й конференции ООН по климату, состоявшейся в конце 2023 г. в ОАЭ. В подготовительных материалах к этому форуму подчёркивалась необходимость реализации прагматичного, справедливого и хорошо управляемого энергетического перехода при сосредоточении усилий не на отказе от производства ископаемого топлива с учетом сохраняющегося спроса, а на поэтапном снижении его углеродных выбросов при одновременном внедрении жизнеспособных и доступных топливных альтернатив с нулевыми выбросами. Также акцентировалось значение разумного регулирования, в том числе для формирования инновационного толчка, стимулирующего разработку и внедрение коммерчески жизнеспособных производств чистого водорода и технологий улавливания, захоронения и полезного использования углерода (CCUS-технологий)⁴.

Россия, следуя мировым трендам, в 2020 г. приняла обязательства по национальному вкладу в снижение выбросов CO₂, в октябре 2021 г. утвердила Стратегию социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, целевой сценарий которой допускает достижение углеродной нейтральности к 2060 г.⁵ (далее – СНУР). В марте 2023 г. был утвержден Национальный план мероприятий второго этапа

² United Nations. Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2015. [Эл. ресурс]. URL: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf> (дата обращения: 14.07.2023).

³ Доклад о разрыве в уровне выбросов за 2022 год: Закрывающееся окно – Климатический кризис требует скорейшего преобразования общества – Резюме для директивных органов. 2022. [Эл. ресурс]. URL: <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2022> (дата обращения: 22.06.2023).

⁴ *Igini M.* COP28 Chief Al Jaber Calls for Phase-Out of Fossil Fuel Emissions, Promises to ‘Supercharge’ Climate Finance. [Эл. ресурс]. URL: <https://earth.org/cop28-chief-berlin/> (дата обращения: 07.07.2023).

⁵ Распоряжение правительства РФ от 29 октября 2021 г. № 3052-р. [Эл. ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf> (дата обращения: 25.06.2023).

адаптации к изменениям климата на период до 2025 года⁶. В настоящее время на повестке дня стоит задача принятия Операционного плана реализации СНУР, что актуализирует задачу выработки обоснованных рекомендаций по конкретным направлениям климатической политики, ее инструментам и способам реализации.

Согласно мнению большинства специалистов, сегодня необходимо обеспечивать сбалансированный подход к климатическому регулированию, учитывающий особенности национальных и региональных экономик, их структуру, природно-климатические условия и другие факторы. Причем важно не только соблюдать баланс между обеспечением устойчивого низкоуглеродного развития и адаптацией к климатическим изменениям в качестве двух базовых направлений климатической политики [Порфирьев, 2022], но и выбирать наиболее результативные стратегии в рамках каждого из этих направлений [Брезгин, Глазырина, 2023; Пахомова и др., 2022].

В этом контексте авторы поставили себе цель выявить факторы углеродоемкости национальной экономики, оказывающие существенное воздействие на обострение климатической ситуации, и сформулировать на этой базе предложения по уточнению приоритетов климатической политики РФ для ее реализации наиболее результативно. Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи.

1. На основе анализа результатов научных исследований и докладов аналитических агентств определить совокупность факторов, потенциально влияющих на углеродоемкость экономики крупнейших стран – эмитентов парниковых газов (ПГ), включая Россию.

2. Проанализировать влияние выявленных ключевых факторов на динамику углеродоемкости экономики РФ в последние 30 лет, а также их значение для модернизации современной климатической политики.

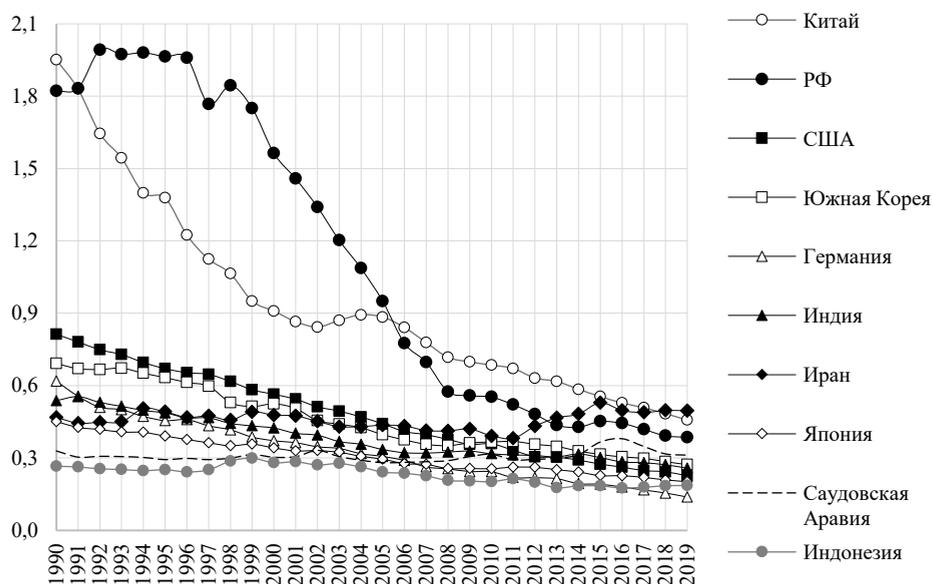
3. Уточнить роль ряда других направлений климатической политики, включая CCUS-технологии, агро- и лесоклиматические проекты, с учетом необходимости подтверждения их коммерческой эффективности, валидации и верификации согласно международным стандартам и принимая во внимание текущую геополитическую ситуацию.

4. Сформулировать выводы и рекомендации для совершенствования национальной климатической политики и реализации бизнесом проактивных стратегий декарбонизации.

⁶ Распоряжение Правительства РФ от 11 марта 2023 г. № 559-п. [Эл. ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/DzVPGII7JgT7QYRoogphpW69KKQREGTB.pdf> (дата обращения: 26.06.2023).

Факторы углеродоемкости экономики как приоритеты климатической политики

Рассмотрим результаты усилий в области противодействия глобальным климатическим вызовам за последние тридцать лет⁷ 10 крупнейших стран – эмитентов парниковых газов (их совокупная доля в общемировой эмиссии в 2021 г. превысила 69%). При этом примем за основу, что одним из ключевых индикаторов результатов этих усилий служит динамика углеродоемкости экономики, определяемой как объем выбросов CO₂ на единицу ВВП⁸ (рис. 1).



Источник. Разработано авторами по материалам исследования: Climate Watch. 2020. GHG Emissions. Washington, DC: World Resources Institute [Эл. ресурс]. URL: <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions> (дата обращения: 20.06.2023).

Рис. 1. Динамика углеродоемкости ВВП крупнейших стран – эмитентов парниковых газов в 1990–2019 гг., кг CO₂/долл.

⁷ Временной интервал выбран из соображений доступности качественных данных, с целью охвата динамики углеродоемкости до и после принятия основных международных климатических соглашений, а также ввиду того, что к началу этого периода (т.е. к 1990 г.) привязаны оценки усилий стран по выполнению Киотского протокола.

⁸ Приказ Федеральной службы государственной статистики от 14 ноября 2017 г. № 754 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71709518/?ysclid=lmj51iwv5y95257868> (дата обращения: 18.06.2023).

Данные рисунка свидетельствуют, что тренды изменения углеродоемкости ВВП почти во всех странах выборки демонстрируют устойчивое постепенное снижение. Из общей картины выпадает динамика удельных выбросов в России и Китае, для которых характерно наличие четко просматриваемых периодов существенного снижения этих показателей, причины чего обсудим далее. Можно также отметить рост углеродоемкости ВВП развивающихся Ирана и Саудовской Аравии в промежутке с 2011 по 2016 гг. с последующим снижением или стабилизацией.

В отраслевом разрезе главными источниками выбросов CO₂ являются энергетический сектор и транспорт, на которые в последние 20 лет стабильно приходится более 75% от общемировой эмиссии⁹. Это обстоятельство дает основание предположить, что снижение *углеродоемкости* ВВП в ведущих странах-эмитентах в значительной мере обусловлено аналогичной динамикой показателя *энергоёмкости* их экономик. И действительно, наши расчеты на базе данных МЭА¹⁰ показали, что для выбранной группы стран динамика энергоёмкости ВВП преимущественно совпадает с динамикой удельных выбросов парниковых газов (коэффициент корреляции – около 0,91).

Помимо энергоёмкости экономики, специалисты выделяют еще несколько факторов, способных оказывать влияние на ее углеродоемкость, а именно: общий тренд развития экономики и динамика ее эффективности; структура энергетического баланса; сдвиги в отраслевой структуре ВВП; природно-климатические особенности и поглощающая способность естественных и искусственных объектов¹¹ [Голуб и др., 2007; Мельник и др., 2023; Скобелев и др., 2023; Шинкевич, 2020].

Рассмотрим эти факторы более детально на примере России с целью разработки рекомендаций по усовершенствованию ее климатической политики.

⁹ Historical GHG Emissions. Climate Watch. 2023 [Эл. ресурс]. URL: https://www.climatewatchdata.org/embed/ghg-emissions%3FbreakBy%3Dsector%26calculation%3DABSOLUTE_VALUE%26chartType%3Dpercentage%26end_year%3D2020%26sectors%3Dtotal-including-lucf%26start_year%3D1990 (дата обращения: 07.07.2023).

¹⁰ IEA. World Energy Balances. 2021 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances> (дата обращения: 20.06.2023).

¹¹ Восьмое национальное сообщение РФ представленное в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола. 2022 [Эл. ресурс]. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NC-8_BR-5_rus.pdf (дата обращения: 04.07.2023).

Энергосбережение и повышение энергоэффективности как приоритеты климатической политики

Энергоемкость экономики России, как и других ведущих стран-эмитентов, существенно воздействует на объем выбросов. Так, например, наблюдаемое со второй половины 1990-х до второй половины 2000-х заметное сокращение углеродоемкости экономики России во многом объясняется значительным снижением удельного расхода энергоресурсов [Башмаков, 2020; Мельник и др., 2023; Порфирьев и др., 2020]. К этому драйверу ослабления климатической напряженности было привлечено внимание и на 8-й Глобальной конференции по энергоэффективности в Версале (Франция), в резолюции которой заявлено о поддержке цели удвоить в течение текущего десятилетия среднегодовые темпы повышения энергоэффективности в мире¹².

Согласно целевому сценарию Стратегии низкоуглеродного развития РФ, годовой объем выбросов CO₂ в 2030 г. должен составить 2212 млн т CO₂ (что на 93 млн больше, чем фактическое значение в 2019 г.), а к 2050 г. планируется снижение объема эмиссии до 1830 млн т без учета поглощения в секторе ЗИЗЛХ (землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство). При этом в документе четко оговорено, что *достижение углеродной нейтральности не должно препятствовать экономическому росту темпами выше среднемировых* (или не менее 3% в год). Эти цели должны быть конкретизированы в разрабатываемом Операционном плане мероприятий с учетом изменившегося геополитического фона, отражая различные направления декарбонизации экономики, в числе которых: электрификация, энергосбережение и повышение энергоэффективности, переход на ВИЭ и поглощение углекислого газа с помощью технологических и биологических методов.

Оценим имеющийся потенциал сокращения углеродоемкости российской экономики за счет энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Напомним, что во второй половине 2000-х годов в стране стали предприниматься целенаправленные усилия по снижению энергоемкости, включая реализацию ряда федеральных законов и государственных программ. В то время потенциал энергосбережения в России оценивался

¹² IEA. Versailles Statement: The crucial decade for energy efficiency. 2023 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.iea.org/news/versailles-statement-the-crucial-decade-for-energy-efficiency> (дата обращения: 07.07.2023).

экспертами в 40–45%, или 400 млн т условного топлива¹³, и была поставлена задача к 2020 г. снизить энергоёмкость ВВП на 40% от уровня 2007 г. Однако фактически к 2019 г. она сократилась только на 22,4% от уровня 2007 г.,¹⁴ т.е. почти половина потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности осталась нереализованной.

Предположим, что этот остаток на данный момент составляет около 170 млн т условного топлива. Если принять, что в России на 1 млн т условного топлива приходится около 2,6 млн т выбросов CO₂¹⁵, то с определенным допущением потенциал декарбонизации национальной экономики за счет энергосбережения и повышения энергетической эффективности можно оценить примерно в 442 млн т CO₂, или 26,3% от общего объема выбросов в 2019 г. Это в 1,53 раза больше, чем запланированное к 2050 г. снижение выбросов парниковых газов по целевому сценарию СНУР (289 млн т CO₂ без учета поглощения).

Полученные оценки подтверждают выводы коллег о том, что за счет развития национального энергетического сектора, реализации мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности Россия может значительно превысить заявленные целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов и использовать этот потенциал как конкурентное преимущество на международной арене [Башмаков, 2020].

Соответственно, при совершенствовании национальной климатической политики целесообразно провести соразмерную актуализацию тесно связанной с ней энергетической политики. Действующая Энергетическая стратегия России¹⁶ рассчитана на период до 2035 г., однако в ней не только не отражены целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов и увеличению доли ВИЭ в энергетическом секторе, но и способы их достижения. Кроме того, она по объективным причинам не увязана

¹³ Бедняк М. Актуальность концепции энергоэффективности и энергосбережения для российской энергетики. 2009 [Эл. ресурс]. URL: https://www.equipnet.ru/articles/power-industry/power-industry_441.html (дата обращения: 07.07.2023).

¹⁴ IEA. World Energy Balances. 2021 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances> (дата обращения: 07.07.2023).

¹⁵ Госдоклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в РФ за 2020 год. 2021 [Эл. ресурс]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_energoberezeniya_i_povyshenii_energeticheskoy_effektivnosti_v_rf_za_2020_god.html (дата обращения 29.06.2023).

¹⁶ Распоряжение Правительства РФ от 09 июня 2020 г. № 1523-р. [Эл. ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1026?ysclid=lmj904dfy845057157> (дата обращения: 01.09.2023).

со СНУР, которая принята позднее, не говоря уже об учете тех ограничений, с которыми столкнулась Россия в 2022–2023 гг.

Влияние отраслевой структуры экономики России на ее углеродоемкость

Ряд авторов относит изменения в отраслевой структуре экономики к числу главных факторов сокращения выбросов парниковых газов в России в первые два с половиной десятилетия после распада СССР [Голуб и др., 2007; Порфирьев и др., 2020]. Однако другие обращают внимание на преобладание в стране в этот период углеродоемких секторов экономики, что не могло способствовать значительному снижению выбросов [Dabrowski, 2023]. Кроме того, отмечается, что экономический рост в стране с 2000 по 2012 гг. был обусловлен не столько внутренним, тем более – низкоуглеродным развитием, сколько внешними факторами, включая растущие цены на сырьевых рынках, укрепление национальной валюты и положительный внешнеторговый баланс, который подпитывал рост потребления [Гильмуллин, 2014].

Наши наблюдения на основе данных Росстата¹⁷ подтверждают эти выводы: в структуре российской экономики за последние 30 лет доминировали сырьевые секторы, характеризующиеся высокой углеродоемкостью, и около 50% валовой добавленной стоимости стабильно приходилось на промышленность и торговлю. Это ставит под сомнение утверждение, что именно изменение отраслевой структуры экономики в этот период было главным фактором сокращения выбросов CO₂ в стране.

Для более глубокого изучения данного вопроса обратимся к структуре источников выбросов парниковых газов в стране с 1990 по 2020 гг. (рис. 2).

Во-первых, на рисунке можно наблюдать проявление феномена декаплинга: разнонаправленность динамики выбросов CO₂ и ВВП. Действительно, экономика страны, начиная с 1995 г., устойчиво росла, за исключением финансово-экономического кризиса 2008 г. и первой волны санкций 2014 г., тогда как объем выбросов сначала быстро снижался, а после 1998 г. практически стабилизировался. Во-вторых, главным эмитентом парниковых газов в России в рассматриваемый период был энергетический сектор, доля которого в общем объеме углеродных выбросов стабильно составляла около 80%. Это позволяет предположить, что и снижение общей эмиссии

¹⁷ Национальные счета. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Эл. ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 08.07.2023).

парниковых газов в стране было обусловлено преимущественно сокращением выбросов энергетического сектора.



Источник. Разработано авторами по материалам ИГКЭ «Изменение климата России» Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2021 гг. 2023 [Эл. ресурс]. URL: <http://www.igce.ru/performance/publishing/reports/>; Единая межведомственная информационно-статистическая система [Эл. ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 10.07.2023).

Рис. 2. Структура выбросов парниковых газов в РФ в 1990–2020 гг.

Для проверки данного предположения проведем более детальный анализ выбросов на отдельных отрезках времени с ярко выраженной динамикой. Согласно данным Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2021 г.¹⁸, в период с 1990 по 1998 гг. эмиссия парниковых газов без учета поглощения сектором ЗИЗЛХ в стране снизилась на 1263,28 млн т, или на 39,9%. Энергетический сектор, в котором выбросы упали на 40,7% (1048,28 млн т), обеспечил 83% этого сокращения, оставшиеся 17% – вклад промышленности и сельского хозяйства.

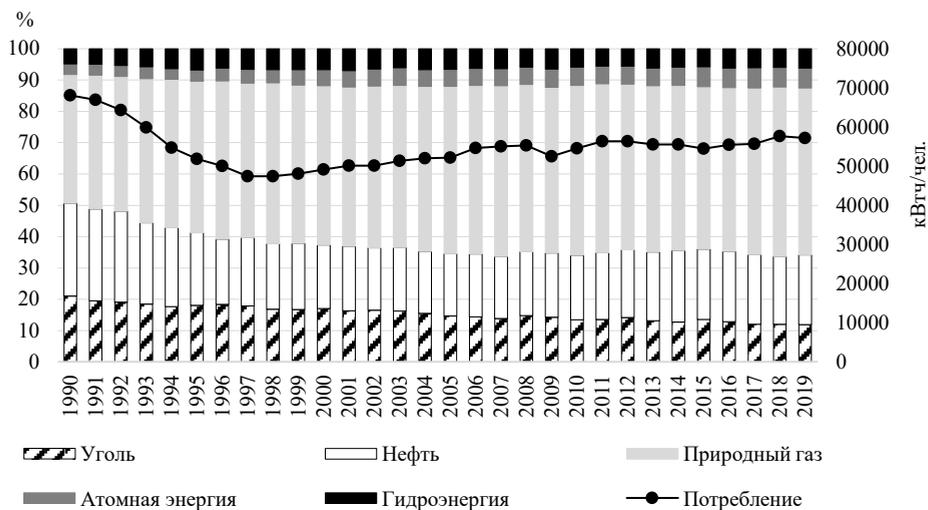
¹⁸ Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2021 гг. ИГКЭ. 2023 [Эл. ресурс]. URL: <http://www.igce.ru/performance/publishing/reports/> (дата обращения: 10.07.2023).

В период с 2012 по 2016 гг. также наблюдалось снижение выбросов парниковых газов на 5,2% (88,44 млн т), но только в энергетике. В других секторах экономики выбросы увеличились суммарно на 17,97 млн т. В итоге без учета снижения поглощения сектором ЗИЗЛХ на 76,89 млн т суммарные выбросы CO₂ за пять лет выросли на 88,32 млн т, или на 4,0%. Без сокращения эмиссии в энергетике этот прирост был бы в два раза больше.

Это еще раз подтверждает наше предположение о том, что энергосбережение, повышение энергетической эффективности и проактивная энергетическая политика в среднесрочной перспективе играют ключевую роль в сокращении углеродоемкости российской экономики [Башмаков, 2020; Мельник и др., 2023].

Влияние структуры энергобаланса на углеродоемкость экономики

Обратимся теперь к вопросу об изменениях структуры энергетического баланса и их роли в снижении углеродных выбросов. Для этого проанализируем динамику структуры источников энергии в России с 1990 по 2019 гг. (рис. 3).



Источник. Разработано авторами по материалам Our World in Data Greenhouse gas emissions. [Эл. ресурс]. URL: <https://ourworldindata.org/greenhouse-gas-emissions>; Energy mix [Эл. ресурс]. URL: <https://ourworldindata.org/energy-mix> (дата обращения 11.07.2023).

Рис. 3. Структура производства (левая шкала) и общее потребление энергии (правая шкала) в РФ в 1990–2019 гг.

Данные рисунка свидетельствуют, что общее потребление первичной энергии в России сокращалось до 1997 г., хотя энергоёмкость ВВП, согласно информации МЭА¹⁹, в этот период росла. Это можно объяснить более существенным снижением самого ВВП в кризисный период по отношению к сокращению потребления энергии. Далее с 1998 г. наблюдается в целом стабильный медленный рост потребления энергии.

Отметим, что на рассматриваемом интервале структура источников энергии в России действительно стала более «чистой». Сокращение на 16,4% потребления первичной энергии от наиболее углеродоемких видов топлива – нефти и угля – перешло в прирост потребления переходного природного газа (+12,2%), а также безуглеродных атомной (+3%) и гидроэнергии (+1,2%). Другие ВИЭ в российском энергобалансе долгое время практически отсутствовали, и только с 2020 г. их доля стала статистически значимой, превысив 0,1%.

Оценим воздействие изменения структуры источников первичной энергии на углеродоемкость экономики России. По нашим расчетам, углеродоемкость энергии в России в 1990 г. составляла около 0,23 кг CO₂/кВт·ч, а в 2019 г. – около 0,203 кг CO₂/кВт·ч. В абсолютном выражении сокращение выбросов с 1990 по 2019 гг. за счет снижения потребления энергии и изменения структуры источников составило около 620,8 млн т CO₂, или 26,8%, что в свою очередь составляет 63,4% от общего снижения выбросов за этот период (979,45 млн т). При сохранении энергопотребления на уровне 1990 г. только произошедшее за этот период изменение в энергобалансе привело бы к сокращению выбросов CO₂ на 11,5%, или на 267,59 млн т.

Итак, изменение в структуре энергобаланса и снижение энергопотребления примерно в равной степени объясняли более 60% от сокращения выбросов парниковых газов в России, имевшего место с 1990 по 2019 гг. Это в некоторой мере противоречит позиции, согласно которой сокращение углеродоемкости экономики России с 2000 по 2017 гг. было обеспечено в первую очередь изменениями в отраслевой структуре производства и повышением энергоэффективности, тогда как изменение структуры энергобаланса якобы оказало незначительное влияние [Порфирьев и др., 2020].

¹⁹ World Energy Balances. IEA. 2021 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-balances> (дата обращения: 11.07.2023).

Потенциал иных направлений реализации климатической политики в России

Напомним, что к климатическим проектам, согласно действующему законодательству, относится комплекс мер, обеспечивающих, наряду с сокращением (предотвращением) выбросов CO_2 , также увеличение их поглощения²⁰. Этим определяется важная роль в процессе декарбонизации экономики и достижении углеродной нейтральности мер, связанных с развитием секвестрационной индустрии, или индустрии проектов с отрицательной углеродоемкостью.

Одно из ее направлений связано с применением технологий улавливания, полезного использования и захоронения углерода (CCUS). Однако оценки их потенциала, и даже текущих возможностей (например, емкости подземных резервуаров для хранения CO_2 в России), отличаются неопределенностью – разброс значений доходит до сотен Гт²¹. Наряду с этим отсутствие утвержденных информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям затрудняет определение их реальных технических возможностей и экономической обоснованности внедрения бизнесом.

Биологическая секвестрация предполагает естественное связывание углерода природными экосистемами: лесными, почвенными, морскими. Согласно оценкам российских специалистов, потенциал экономически целесообразных (стоимостью от 10 до 30 долл./т CO_2) лесо- и агроклиматических проектов, направленных на повышение поглотительной способности территорий, составляет от 235 до 500 млн т CO_2 [Иванов и др., 2021; Шварц, Птичников, 2022; Romanovskaya et al., 2020]. Эти данные в определенной мере корреспондируют с верхними значениями показателей целевого сценария СНУР, согласно которым объем поглощения парниковых газов в стране к 2030 г. составит 539 млн т CO_2 (что на 4 млн т больше, чем в 2019 г.), а к 2050 года, вырастет до 1200 млн т CO_2 , то есть более чем в два раза по сравнению с 2019 г. Таким образом, при достижении углеродной нейтральности ставка российским государством делается именно на поглощение углерода в секторе ЗИЗЛХ, однако

²⁰ Ст. 2, п. 7 Федерального закона от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов» [Эл. ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47013> (дата обращения: 10.09.2023).

²¹ *Осинцов А. и др.* «Технологии улавливания, полезного использования и хранения двуокси углерода (CCUS)». 2022 [Эл. ресурс]. URL: <https://www.skoltech.ru/app/data/uploads/2022/11/CCUS-Skoltech-2022-11-10.pdf> (дата обращения: 09.09.2023).

конкретные программы достижения обозначенных целевых показателей все еще не утверждены.

В начале 2022 г. стал доступен для анализа проект Плана мероприятий (операционного плана) реализации Стратегии низкоуглеродного развития РФ до 2050 года, в который вошли следующие разделы (наполненные соответствующими целевыми показателями): стимулирующие регуляторные меры; реструктуризация промышленности, адаптация и внедрение наилучших доступных технологий; увеличение поглощающей способности ЗИЗЛХ и климатические проекты; технологические новации, включая водородные проекты; реструктуризация энергетики; международное сотрудничество²². Однако подчеркнем, что этот документ пока а) имеет статус проекта, б) не учитывает в должной мере отношение бизнеса и экспертов, а также в) последствия геополитических событий 2022 г.

Тем не менее по тексту проекта можно сделать некоторые выводы о планах и приоритетах государства при достижении заявленных в СНУР целей. Так, основной упор в документе делается на повышение поглощения лесами, которое рассматривается как ведущий инструмент достижения углеродной нейтральности. Технологическому направлению поглощения, например, с помощью CCUS-технологий, отводится незначительная роль, в первую очередь – ввиду их недостаточной коммерческой эффективности. В части развития технологий улавливания в проекте Операционного плана отражены только разработка нормативно-правовой базы, научно-техническое развитие, развитие ГЧП и международное сотрудничество. Приоритетные технологии улавливания не обозначены, целевые показатели результатов их внедрения отсутствуют.

Что касается лесо- и агроклиматических проектов, их представление в проекте более детализировано. Однако и оно не лишено недостатков и уже подвергается критике со стороны специалистов ввиду отсутствия обоснования путей их коммерциализации и экономической эффективности [Шварц, Птичников, 2022], а также из-за необходимости учета снижения в ряде регионов России ассимиляционного потенциала лесоклиматических проектов по причине лесных пожаров [Брезгин, Глазырина, 2023].

Для устранения указанных и других возможных препятствий в России, в частности, предстоит практически с нуля создать полноценную инфраструктуру валидации и верификации результатов реализации

²² Степанова М. Разбор проекта операционного плана реализации низкоуглеродной стратегии. EnergiaVita. 2022 [Эл. ресурс]. URL: <https://energiavita.ru/2022/02/12/razbor-proekta-operacionnogo-plana-realizacii-nizkouglerodnoj-strategii/> (дата обращения: 20.08.2023).

климатических проектов (причем важно синхронизировать ее с системой международной сертификации, что сложно в современных геополитических условиях), а также систему оборота углеродных единиц на углеродных биржах [Makarova et al., 2023]. Наряду с этим для масштабирования подобных проектов (от чего в немалой степени зависит их коммерческая эффективность) и их полноценного отражения в стратегиях декарбонизации бизнеса необходимы разработка и утверждение информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям, как это делается по ряду других направлений альтернативной энергетики.

Краткие выводы

Полученные в ходе нашего исследования результаты корреспондируют и развивают на базе актуализированных данных позицию ряда ведущих специалистов, подчеркивающих критическую значимость интенсивной модернизации энергетического сектора в реализации климатической политики и обеспечении декарбонизации экономики. Наиболее целесообразными направлениями проактивной энергетической политики, которая должна быть полнее согласована с климатической политикой, в среднесрочной перспективе являются повышение энергоэффективности и энергосбережение, сохраняющие значительный резерв эффективной декарбонизации, а также дальнейшая диверсификация энергобаланса, ввиду неполностью раскрытого (за исключением атомной и гидроэнергии) потенциала ВИЭ в России. Указанные направления в полной мере соответствует задачам реализации прагматичного, экономически обоснованного и справедливого энергоперехода.

Что касается проектов с отрицательной углеродоемкостью, в том числе реализуемых в ЗИЗЛХ, то обоснование их особой роли в мерах по декарбонизации экономики страны в период до 2030 г. (как это следует из ряда проектных документов) нуждается в более тщательном и разностороннем исследовании на базе российских данных, в том числе принимая во внимание необходимость повышения устойчивости лесонасаждений к изменениям климата, лесным пожарам и болезням [Иванов и др., 2021; Брезгин, Глазырина, 2023]. Необходимы также обобщенные оценки результатов подключения к лесо- и агроклиматическим проектам как регулируемых организаций, которые, согласно № 296-ФЗ, представляют в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти отчеты о выбросах парниковых газов и в первоочередном порядке должны реализовывать климатические проекты, так и нерегулируемых

организаций, подключающихся к таким инвестициям добровольно. Условием обеспечения надежности таких оценок служат разработка и утверждение информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям в области климатических проектов, которые должны быть согласованы с международными требованиями.

Литература/References

- Башмаков И.А. Стратегия низкоуглеродного развития российской экономики // Вопросы экономики. 2020. № 7. С. 51–74. DOI 10.32609/0042–8736–2020–7–51–74
- Bashmakov, I.A. (2020). Russian low carbon development strategy. *Voprosy Ekonomiki*. No. (7). Pp. 51–74. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042–8736–2020–7–51–74
- Брезгин В.С., Глазырина И.П. Углеродный баланс региона и климатическая политика // ЭКО. 2023. № 11. С. 25–42. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2023–11–25–42
- Brezgin, V.S., Glazyrina, I.P. (2023). Regional Carbon Balance and Climate Policy. *ECO*. No. 11. Pp. 25–42. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2023–11–25–42
- Гильмундинов В.М. Структурные особенности динамики экономики России в 2000–2013 годах и перспективы ее дальнейшего развития // Идеи и идеалы. 2014. Т. 2. № 3(21). С. 73–84.
- Gilmundinov, V.M. (2014). Structural features of Russian economy in 2000–2013 and the prospects for its further development. *Ideas and Ideals*. No. 2(3). Pp. 73–84. (In Russ.).
- Голуб А., Колосницына М., Дякин Д., Шапошников Д. Восстановительный рост экономики России и выбросы парниковых газов // Экономическая политика. 2007. № 2. С. 179–195.
- Golub, A., Kolosnitsyna, M., Dyakov, D., Shaposhnikov, D. (2007) Recovery growth and carbon emission in Russia. *Journal of Economic Policy*. No. 2. Pp. 179–195. (In Russ.).
- Иванов А.Ю., Дурманов Н.Д., Орлов М.П., Пиксендеев К.В., Ровнов Ю.Е., Лукаша П.О., Макаров И.А., Птичников А.В., Степанов И.А., Харченко М.М., Чертков Г.М. Битва за климат: карбоновое земледелие как ставка России: экспертный доклад. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2021. 120 с.
- Ivanov, A. Yu., Durmanov, N.D., Orlov M.P., Piksendeev, K.V., Rovnov, Yu.E., Luksha, P.O., Makarov, I.A., Ptichnikov, A.V., Stepanov, I.A., Kharchenko, M.M., Chertkov, G.M. (2021). *The battle for climate: carbon farming as Russia's stake: expert report*. Moscow. HSE Publ. 120 p. (In Russ.).
- Мельник А., Наумова И., Ермолаев К. Трансформация управления инновационным развитием для решения проблем декарбонизации и роста энергоэффективности // Форсайт. 2023. Т. 17. № 1. С. 51–66. DOI 10.17323/2500–2597.2023.1.51.66
- Melnik, A., Naoumova, I., Ermolaev, K. (2023) Adapting innovation development management processes to improve energy efficiency and achieve decarbonization goals. *Foresight and STI Governance*. No. 17(1). Pp. 51–66. (In Russ.). DOI: 10.17323/2500–2597.2023.1.51.66

- Пахомова Н.В., Рихтер К.К., Ветрова М.А. Глобальные климатические вызовы, структурные сдвиги в экономике и разработка бизнесом проактивных стратегий достижения углеродной нейтральности // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2022. Т. 38, № 3. С. 331–364. DOI 10.21638/spbu05.2022.301
- Pakhomova, N.V., Richter, K.K., Vetrova, M.A. (2022). Global climate challenges, structural shifts in the economy and the development of initiative-taking strategies by business to achieve carbon neutrality. *St Petersburg University, Journal of Economic Studies*. No. 3. Iss. 38. Pp. 331–364. (In Russ.). DOI: 10.21638/spbu05.2018.301
- Порфирьев Б.Н., Широв А.А., Колпakov А.Ю. Стратегия низкоуглеродного развития: перспективы для экономики России // Мировая экономика и международные отношения. 2020. Т. 64. № 9. С. 15–25. DOI 10.20542/0131-2227-2020-64-9-15-25
- Porfir'ev, B., Shirov, A., Kolpakov, A. (2020). Low-carbon development strategy: prospects for the Russian economy. *World Economy and International Relations*. No. 64(9). Pp. 15–25. (In Russ.). DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-9-15-25
- Порфирьев Б.Н. Декарбонизация vs адаптация экономики к климатическим изменениям в стратегии устойчивого развития // Проблемы прогнозирования. 2022. № 4(193). С. 45–54. DOI: 10.47711/0868-6351-193-45-54
- Porfir'ev, B.N. (2022). Decarbonization vs. adaptation of the economy to climate change within the sustainable development strategy. *Studies on Russian Economic Development*. No. 4(193). Pp. 55–67. (In Russ.). DOI: 10.47711/0868-6351-193-45-54
- Скобелев Д.О., Череповицына А.А., Гусева Т.В. Технологии секвестрации углекислого газа: роль в достижении углеродной нейтральности и подходы к оценке затрат // Записки Горного института. 2023. Т. 259. С. 125–140. DOI 10.31897/PMI.2023.10
- Skobelev, D.O., Cherepovitsyna, A.A., Guseva, T.V. (2023). Carbon capture and storage: net zero contribution and cost estimation approaches. *Journal of Mining Institute*. No. 259. Pp. 125–140. (In Russ.). DOI: 10.31897/PMI.2023.10
- Шварц Е.А., Птичников А.В. Стратегия низкоуглеродного развития России и роль лесов в ее реализации // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 236. № 4. С. 399–426. DOI 10.38197/2072-2060-2022-236-4-399-426
- Shvarts, E.A., Ptichnikov, A.V. (2022). The strategy of low-carbon development of Russia and the role of forests in its implementation. *Nauchnyye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii*. Iss. 236. No. 4. Pp. 399–426. (In Russ.). DOI: 10.38197/2072-2060-2022-236-4-399-426
- Шинкевич А.И. Низкоуглеродная экономика: проблемы и перспективы развития в России // Актуальные проблемы экономики и права. 2020. Т. 14. № 4. С. 783–799. DOI 10.21202/1993-047X.14.2020.4.783-799
- Shinkevich, A.I. (2020). Low-carbon economy: problems and prospects of development in Russia. *Actual Problems of Economics and Law*. No. 14(4). Pp. 783–799. (In Russ.). DOI: 10.21202/1993-047X.14.2020.4.783-799
- Dabrowski, M. (2023). *The Contemporary Russian Economy: A comprehensive analysis*. Cham: Palgrave Macmillan. 410 p. DOI 10.1007/978-3-031-17382-0

- Makarova, M.V., Abakumov, E.V., Shevchenko, E.V., Paramonova, N.N., Pakhomova, N.V., Lvova, N.A., Vetrova, M.A., Foka, S.C., Guzov, Iu.N., Ivakhov, V.M., Ionov, D.V., Khoroshavin, A.V., Kostsov, V.S., Mikushev, S.V., Mikhailov, E.F., Pavlovsky, A.A., Titov, V.O. (2023). From carbon polygon to carbon farm: The potential and ways of developing the sequestration carbon industry in the Leningrad Region and St. Petersburg. *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*. No. 68(1). Pp. 82–102. DOI: 10.21638/spbu07.2023.105
- Romanovskaya, A.A., Korotkov, V.N., Polumieva, P.D., Trunov, A.A., Vertyankina, V. Yu., Karaban, R.T. (2020). Greenhouse gas fluxes and mitigation potential for managed lands in the Russian Federation. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. No. 5. Pp. 661–687. DOI 10.1007/s11027–019–09885–2

Статья поступила 01.11.2023

Статья принята к публикации 26.11.2023

Для цитирования: Пахомова Н.В., Заединов А.В. Энергосбережение и повышение энергоэффективности среди направлений реализации климатической политики в России // ЭКО. 2024. № 1. С. 30–47. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-1-30-47

Информация об авторах

Пахомова Надежда Викторовна (Санкт-Петербург) – доктор экономических наук, профессор. Санкт-Петербургский государственный университет.
E-mail: n.pakhomova@spbu.ru; ORCID: 0000–0002–9585–3385
Заединов Андрей Валерьевич (Санкт-Петербург) – аспирант.
Санкт-Петербургский государственный университет.
E-mail: zaedin.and@gmail.com; ORCID: 0000–0001–6437–3592

Summary

N.V. Pakhomova, A.V. Zaedinov

Energy Saving and Energy Efficiency Improvement among the Areas of Climate Policy Implementation in Russia

Abstract. The paper addresses the feasibility of proposals to clarify climate policy priorities and improve its effectiveness based on the carbon intensity factors of the Russian economy identified by the authors, which have the most significant impact on the aggravation of the climate situation. Based on the updated data set and in the context of current international trends, the key role of pragmatic and fair energy transition, energy efficiency improvement and diversification of the country's energy balance as the leading directions of climate policy is argued. The importance of a number of other areas of climate policy, including the application of CCUS-technologies and the implementation of agro- and forestry-climatic projects, has been clarified. The results of the study can be useful in finalizing the Operational Plan for the implementation of the Strategy of socio-economic development of Russia with low greenhouse gas emissions up to 2050, as well as for business justification of proactive decarbonization strategies.

Keywords: *climate policy; sustainable low-carbon development; factors of carbon intensity of the economy; energy transition; energy efficiency; carbon-negative technologies*

For citation: Pakhomova, N.V., Zaedinov, A.V. (2024). Energy Saving and Energy Efficiency Improvement among the Areas of Climate Policy Implementation in Russia. *ECO*. No. 1. Pp. 30–47. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-1-30-47

Information about the authors

Pakhomova, Nadezda Victorovna (Saint-Petersburg) – Doctor of Economic Sciences, Professor. Saint-Petersburg State University.

E-mail: n.pahomova@spbu.ru; ORCID: 0000–0002–9585–3385

Zaedinov, Andrey Valeryevich (Saint-Petersburg) – PhD student. Saint-Petersburg State University.

E-mail: zaedin.and@gmail.com; ORCID: 0000–0001–6437–3592