

РОССИЯ И ЭКОНОМИКА ФОРМИРУЮЩИХСЯ РЫНКОВ

УДК 338.2
JEL Q28+Q48

Отражение концепции энергоперехода в стратегиях развития отраслей и регионов России*

Д. Н. Ершов^{1,2}, М. В. Сигова³, И. А. Никитина^{2,3}

¹ Научно-исследовательский финансовый институт
Министерства финансов Российской Федерации,
Российская Федерация, 127006, Москва, Настасьинский пер., д. 3, строение 2

² Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ,
Российская Федерация, 119571, Москва, пр. Вернадского, 82/1

³ Международный банковский институт им. Анатолия Собчака,
Российская Федерация, 191023, Санкт-Петербург, Невский пр., 60

Для цитирования: Ершов, Д. Н., Сигова, М. В. и Никитина, И. А. (2023) 'Отражение концепции энергоперехода в стратегиях развития отраслей и регионов России', *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 39 (1), с. 73–101.
<https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.104>

В статье рассмотрены причины и факторы, обуславливающие необходимость трансформации структуры энергетики, а также подходы, вырабатываемые для реализации государственной политики энергетического перехода в современных условиях без создания дополнительной нагрузки на окружающую среду. Актуальность темы подтверждается общемировой тенденцией перехода к использованию альтернативных источников энергии, развития низкоуглеродных технологий и соображениями истощаемости источников ископаемого сырья при объективной необходимости поиска путей развития альтернативной энергетики, а также усилением внешнего санкционного давления. Представлен краткий обзор подходов к выработке энергетических стратегий в некоторых странах и соответствующие документы США, Европейского союза, Германии и Франции. Сделан вывод о глобальном характере процессов энергетического перехода и о серьезности вызовов, стоящих перед Россией в контексте современных тенденций к трансформации мировой энергетики и попыток использования фактора

* Статья подготовлена в рамках реализации ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС)» программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

энергетического перехода для усиления внешнего давления. Проанализированы действующие российские документы стратегического планирования на федеральном, отраслевом и региональном уровнях с точки зрения отражения в них мер государственной политики по развитию возобновляемой энергетики и декарбонизации экономики. Из документов федерального уровня рассмотрены стратегия национальной безопасности, стратегия экономической безопасности, стратегия социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов (низкоуглеродная стратегия) и стратегия развития Арктической зоны. Проанализированы отраслевые стратегии развития металлургии, энергетики, транспорта, строительства, науки и технологий, а также региональные стратегии некоторых субъектов Российской Федерации. Сделан вывод о необходимости формирования системной долгосрочной государственной политики в области энергетического перехода и ее отражения в стратегиях отраслей и регионов России.

Ключевые слова: энергетический переход, возобновляемые источники энергии, государственная энергетическая политика, энергетическая эффективность, декарбонизация экономики, санкционное давление.

Введение

Энергетическим переходом называют изменение структуры первичного энергопотребления и постепенный переход от существующей системы энергообеспечения к новому состоянию энергетической системы (Smil, 2010, p. vii). При этом прежние источники энергии (менее эффективные) уступают место или в значительной мере дополняются новыми (более эффективными). Результатом этого является взрывной рост общего объема энергопотребления главным образом за счет появления новых источников энергии. Таковыми были три предыдущие энергоперехода: 1) от биомассы (дров) к углю в XVIII–XIX вв., что послужило основой индустриализации на базе паровых двигателей; 2) от угля к нефти в конце XIX — первой половине XX в., что сопровождалось внедрением двигателей внутреннего сгорания и нефтяных видов топлива; 3) от нефти к природному газу во второй половине XX в. за счет внедрения газотурбинных двигателей. Основными драйверами выступали промышленность и транспорт, а при осуществлении этих энергопереходов происходил рост нагрузки на окружающую среду. Каждый из энергопереходов предполагал увеличение потребления энергетически более эффективных ископаемых источников энергии, что составляло основу экономического роста. Сравнительная энергетическая эффективность плотности потока энергии для различных источников энергии представлена в табл. 1. Под плотностью потока энергии понимается физическая величина, численно равная потоку энергии через площадку единичной площади, перпендикулярную направлению потока¹.

Как видно из табл. 1, удельная плотность энергетического потока, обеспечиваемая современными газотурбинными двигателями, значительно (как минимум на два порядка) превосходит удельную плотность энергетического потока, обеспечиваемую возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ). На основании этого можно заключить, что ископаемые источники энергии являются энергетически более эффективными по сравнению с ВИЭ. В настоящее время, в отличие от преды-

¹ Плотность потока энергии. Юридический портал. URL: <https://spherazakona.ru/avtolover/chtotakoe-plotnost-potoka-energii-edinicy-izmereniya.html> (дата обращения: 29.10.2022).

дущих энергопереходов, при осуществлении четвертого энергоперехода впервые ставится задача перейти от энергетически более эффективных источников к менее эффективным при поддержке экономически устойчивой траектории роста и без дополнительной нагрузки на окружающую среду за счет использования ВИЭ. Для осуществления столь глубокой структурной трансформации необходимы обоснованные долгосрочные и финансово обеспеченные стратегии, направленные не только на увеличение доли ВИЭ в энергетическом балансе, но и на системную модернизацию всей экономики.

Таблица 1. Характерные значения плотности потока энергии для различных источников энергии, кВт/м²

Источник энергии	кВт/м ²
Солнечное излучение на верхней границе атмосферы	1,36
Солнечное излучение на уровне моря в полдень ясного летнего дня для средней полосы России	~ 1
Солнечное излучение на уровне моря для самых солнечных районов Земли (среднегодовое значение с учетом сезонных и погодных колебаний)	~ 0,25
Солнечное излучение на уровне моря для средней полосы России (среднегодовое значение с учетом сезонных и погодных колебаний)	~ 0,12
Ветровой поток при скорости ветра 10 м/с	~ 0,5
Водный поток при скорости 1 м/с	~ 0,5
Тепловой поток, обеспечиваемый современными газотурбинными двигателями ТЭС	> 100

Источники: (Попель, 2008, с. 95–105; Edenhofer et al., 2011, с. 60).

Цель написания статьи — выявить особенности формирования и определить роль и место концепции энергоперехода в стратегиях развития отраслей и регионов России. Задачами исследования являются: 1) анализ опыта зарубежных стран и выявление основных трендов мировой климатической политики; 2) анализ современной ситуации в России в контексте глобального энергоперехода, включая вызовы и угрозы; 3) анализ ряда стратегических документов федерального, регионального и отраслевого уровней на примере ряда энергетических стратегий некоторых ключевых отраслей, а также некоторых регионов Российской Федерации на предмет отражения в них проблематики энергоперехода.

Энергопереход и декарбонизация зачастую рассматриваются как угроза традиционным национальным преимуществам в сфере ископаемых энергоносителей, требующая ответа на внешние вызовы в виде выработки краткосрочных мер, таких как введение углеродного налога и повышение энергоэффективности. Подобный подход в долгосрочной перспективе представляется несколько упрощенным и неэффективным. Гипотеза авторов статьи состоит в предположении о том, что, не отрицая использования традиционных преимуществ ископаемых энергоносителей и соблюдения приверженности к экономически обоснованным и взвешенным решениям в вопросах энергоперехода в краткосрочном плане, в то же время в документах стратегического планирования на федеральном, региональном и корпо-

ративном уровнях целесообразно ориентироваться в большей степени на поиск и выработку инновационных решений в сфере декарбонизации. По итогам исследования сформулированы краткие выводы и даны рекомендации.

1. Место энергетического перехода в стратегиях зарубежных стран

В отечественной и зарубежной литературе тема энергетического перехода является в настоящее время одной из самых обсуждаемых. В отечественной литературе вопросы энергоперехода освещаются регулярно и с различных сторон. Профессор МЭИ И. А. Башмаков провел исследование эффекта от ожидаемого введения трансграничного углеродного регулирования (ТУР) (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) и оценил его возможные последствия для российской экономики (Башмаков, 2022). Профессор РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина А. М. Мастепанов исследовал динамику потребности в энергетических ресурсах и сделал вывод о необходимости курса на энергопереход с использованием инновационных технологических решений (Мастепанов, 2021). В другой своей работе ученый проанализировал развитие нормативной правовой базы России в связи с энергопереходом и установил, что во второй половине 2021 г. в Правительстве и в бизнес-сообществе России произошел существенный прорыв в осознании важности и необходимости достижения углеродной нейтральности и осуществления энергоперехода, и это получило отражение в развитии и совершенствовании нормативных документов (Мастепанов, 2022). Специалисты Института народно-хозяйственного прогнозирования РАН изучили риски, связанные с принятыми обязательствами в рамках низкоуглеродной стратегии России, и пришли к выводу о необходимости следовать взвешенной климатической политике (Порфирьев, Широков и Колпаков, 2021). Ученые Санкт-Петербургского государственного университета провели исследование производственно-технологических процессов в металлургии и выявили значительные резервы и возможности по декарбонизации российских металлургических предприятий и снижению их негативного воздействия на окружающую среду (Пахомова, Рихтер и Ветрова, 2022).

Многие страны мира уже приняли или собираются принять концептуальные документы, содержащие стратегические подходы к решению энергетических проблем. После кризиса 2008–2009 гг. и в еще большей степени после принятия в 2015 г. Повестки дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 г. и Парижского соглашения по климату практика разработки и принятия целевых программ, стратегий, дорожных карт и других стратегических документов получила широкое распространение, поскольку разработка и принятие подобных документов — одно из обязательных условий присоединения к международному соглашению. Обратимся к некоторым стратегическим документам.

В США основополагающий закон «Об энергетической политике»² был принят в 2005 г. В нем предусмотрены меры по увеличению энергетической эффективности и развитию ВИЭ в целях сокращения выбросов парниковых газов (ПГ). Налоговые льготы и другие механизмы поддержки установлены для производителей

² U. S. Government. (2022) *Energy Policy Act of 2005*. URL: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/BILLS-109hr6enr/pdf/BILLS-109hr6enr.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

биотоплива и электроэнергии с использованием ВИЭ³. С тех пор доля ископаемого топлива в энергетическом балансе постоянно снижалась и в 2021 г. составила 60 % (Sönnichsen, 2022). Этот показатель стал самым низким за последние 30 лет главным образом благодаря росту спроса на электроэнергию, выработанную с помощью ВИЭ (Masterson, 2021). В настоящее время на уровне штатов применяются меры по развитию технологий накопления и хранения энергии (Shields, 2020).

В 2019 г. ЕС принял стратегию экологизации и декарбонизации экономики стран ЕС, получившую название «Зеленый курс ЕС» (European Green Deal)⁴, где поставлена цель — достичь углеродной нейтральности к 2050 г., а также имеется промежуточная цель — снизить к 2030 г. объем выбросов ПГ на 55 % по сравнению с уровнем 1990 г. Частью «Зеленого курса» является механизм ТУР, согласно которому с 1 января 2023 г. экспортеры металлургической продукции, цемента и удобрений в страны ЕС должны предоставлять отчетность по объемам эмиссии ПГ, произведенной при производстве продукции, и приобретать на платной основе сертификаты (т. е. платить пошлины в бюджет ЕС) за право экспорта. Введение ТУР приведет к дополнительным затратам экспортеров и к дополнительным доходам бюджета ЕС в объеме от 5 до 14 млрд долл. в год. В окончательном виде «Зеленый курс» был опубликован в 2021 г. вместе с пакетом законодательных документов⁵.

Цели, сформулированные в «Зеленом курсе», в 2021 г. были закреплены в Климатическом законе ЕС (European Climate Law)⁶ и приобрели юридически обязывающий характер. Страны — члены ЕС обязаны разработать и принять национальные долгосрочные (не менее 30 лет) стратегии по снижению выбросов ПГ и достижению углеродной нейтральности в соответствии с условиями Парижского соглашения и стратегией ЕС. По состоянию на 29 сентября 2022 г. 23 страны ЕС из 27 разработали и представили национальные долгосрочные стратегии⁷. В целях реализации стратегических документов в 2021 г. Европейская комиссия приняла пакет нормативных документов, получивший название «Климатическая программа ‘Fit for 55’»⁸ и представляющий собой масштабный план по ускорению декар-

³ The US Environmental Protection Agency. (2022) *Summary of the Energy Policy Act*. URL: <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-energy-policy-act> (дата обращения: 19.10.2022).

⁴ European Commission. (2021) *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640> (дата обращения: 19.10.2022).

⁵ European Commission. (2021) *European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions*. Press release. July 14. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_3541 (дата обращения: 19.10.2022).

⁶ EUR-Lex Official Journal. (2021) *Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council of 30 June 2021 establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EC) no. 401/2009 and (EU) 2018/1999 ('European Climate Law')*. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj> (дата обращения: 19.10.2022).

⁷ European Commission. (2022) *National long-term strategies*. URL: https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies_en (дата обращения: 19.10.2022).

⁸ European Council. (2021) *Fit for 55. The EU's plan for a green transition*. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (дата обращения: 19.10.2022).

бонизации и достижению климатических целей. План содержит следующие пять ключевых направлений:

1) расширение действующей системы торговли эмиссионными квотами (Emission Trading System, ETS) за счет включения в нее новых отраслей, в частности выбросов от автомобильного транспорта и обогрева зданий;

2) постепенное ужесточение стандартов в отношении новых автомобилей с целью фактического запрета автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями к 2035 г.;

3) повышение налогов и ужесточение наказаний за загрязнение окружающей среды для авиационных и судоходных компаний с 2023 г.;

4) введение механизма ТУР и взимание сборов с импортируемых ЕС товаров в зависимости от их углеродного следа, в частности введение с 2023 г. сборов с импортируемой стали, удобрений и алюминия;

5) введение более амбициозных планов в отношении развития ВИЭ, в частности повышение к 2030 г. с 32 до 40 % доли энергии, выработанной с использованием ВИЭ, в структуре энергопотребления.

В Германии концепция энергетического поворота (Energiewende) развилась с 1990-х гг., начиная с принятия мер по стимулированию развития ВИЭ и введения льготных тарифов. В 2010 г. была принята энергетическая политика, направленная на снижение доли энергии, вырабатываемой с использованием ископаемого топлива, для отдельных секторов экономики (Dickel, 2014). В последнее время Германия выступает лидером «зеленой» повестки и ставит все более амбициозные задачи по декарбонизации, сделав это направление лозунгом для политических партий. В принятом в 2019 г. Законе о климате была поставлена цель — достичь углеродной нейтральности⁹ к 2050 г. и к 2030 г. сократить выбросы ПГ на 55 % по сравнению с 1990 г. В 2021 г. срок достижения углеродной нейтральности был сдвинут на 2045 г., а снизить уровень выбросов ПГ к 2030 г. предполагалось уже на 65 % (Appunn and Wettengel, 2021). Основная часть снижения выбросов ПГ должна произойти в энергетике и промышленности. Амбициозные цели сопровождаются выделением дополнительных средств на защиту климата в объеме 8,1 млрд евро в течение пяти лет, а также финансовой поддержкой повышения энергетической эффективности зданий и декарбонизации промышленности. В политических кругах обсуждаются еще более амбициозные цели по развитию ВИЭ, в частности упрощение процедур получения разрешений и высвобождение новых земель для строительства ветряков и солнечных батарей (Appunn and Wettengel, 2022) и приближение срока достижения углеродной нейтральности к 2035 г. (Franke, 2022).

Во Франции новая энергетическая стратегия, принятая в 2022 г., также ориентирует на ускоренное развитие ВИЭ, но при сохранении традиционной атомной энергетики. Согласно стратегии, к 2050 г. будут построены шесть реакторов нового поколения EPR-2 и будут проведены исследования по строительству еще восьми новых реакторов. Поддерживая атомную энергетику, правительство Франции од-

⁹ Углеродная нейтральность (чистый нулевой углеродный след) — равновесное состояние, при котором эмиссия ПГ уравнивается мерами по удалению углерода и (или) компенсационными мерами.

новременно решает проблему сохранения большого количества (приблизительно 220 тыс.) и создания новых квалифицированных рабочих мест¹⁰.

Таким образом, основным международным трендом в отношении энергоперехода является последовательное повышение амбициозности планов по декарбонизации и закрепление соответствующих нормативных актов на законодательном уровне в виде национальных долгосрочных стратегий и «Зеленого курса» на уровне интеграционного объединения ЕС.

2. Россия перед лицом глобального энергоперехода

В настоящее время в мире насчитывается свыше 200 стран, в той или иной степени использующих ВИЭ, из них в 30 странах генерируется за счет ВИЭ свыше 20 % всей потребляемой энергии и в 47 странах — свыше 50 %¹¹. По данным за ноябрь 2021 г., более 140 стран, на долю которых приходится свыше 90 % выбросов ПГ, поставили целью или планируют достичь углеродной нейтральности к 2050 или к 2060 г.¹² Одним из мировых лидеров климатической политики и практических действий в направлении энергоперехода является основной торговый партнер и рынок сбыта ископаемого сырья России — ЕС (Пискулова, 2022, с. 31), что представляет угрозу с учетом принятого европейского «Зеленого курса» и планируемого введения механизма ТУР. Основной риск заключен в сокращении объемов сбыта энергоресурсов и снижении доходов бюджета. Доля нефтегазовых доходов бюджета традиционно велика и составляет в среднем 30–40 % (табл. 2), в 2021 г. этот показатель составил 36 %¹³.

В связи с угрозой введения ТУР возможны различные ответные стратегии для защиты российской экономики. Наряду с перестройкой структуры промышленности в пользу обрабатывающих отраслей предлагается использовать меры законодательного, таможенного, налогового и технического регулирования, а также имеющиеся возможности международного правового сотрудничества (Соколов, 2021, с. 90–92). Одним из перспективных направлений развития альтернативной энергетики могут стать экологичные водородные технологии, в том числе с использованием природного газа в качестве исходного сырья. В этой области Россия на мировых рынках обладает рядом конкурентных преимуществ, которые обусловлены относительно низкой себестоимостью производства, наличием научно-производственного потенциала и значительной ресурсной базы (Попадько, Рожнятовский и Дауди, 2021, с. 62–63). В черной металлургии, где происходят наибольшие выбросы ПГ, применение водородных технологий для прямого восстановления железа и технологий улавливания, хранения и использования углерода (CCUS) в перспективе позволит не только кардинально снизить объемы вредных выбро-

¹⁰ Le Gouvernement Français. (2022) *La nouvelle stratégie énergétique de la France*. URL: <https://www.gouvernement.fr/actualite/la-nouvelle-strategie-energetique-de-la-france> (дата обращения: 19.10.2022).

¹¹ World Population Review. (2022) *Renewable Energy by Country*. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/renewable-energy-by-country> (дата обращения: 19.10.2022).

¹² Climate Action Tracker. (2022) *CAT net zero evaluations*. URL: <https://climateactiontracker.org/global/cat-net-zero-target-evaluations/> (дата обращения: 19.10.2022).

¹³ Счетная палата Российской Федерации. (2022) *Оперативный доклад об исполнении федерального бюджета. Январь — декабрь 2021 года*. URL: <https://ach.gov.ru/audit/oper-2021> (дата обращения: 19.10.2022).

сов, но и эффективно противодействовать угрозам, связанным с введением ТУР (Пахомова, Рихтер и Ветрова, 2022, с. 357).

Таблица 2. Доля нефтегазовых доходов в бюджете России

Год	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*
%	50	51	43	36	40	46	39	28	36	44

Источник: Министерство финансов РФ. (2022) *Ежегодная информация об исполнении федерального бюджета*. URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/execute/?id_65=80041-yezhegodnaya_informatsiya_ob_ispolnenii_federalnogo_byudzhetadannye_s_1_yanvarya_2006_g (дата обращения: 26.04.2022).

* По данным за первые 6 месяцев 2022 г.

Таблица 3. Структура российского топливного экспорта в Германию в 2020 г.

Товар	Минеральное топливо	Нефть	Газ	Нефтепродукты	Каменный уголь
Экспорт РФ в ФРГ, млрд долл.	14,2	6,0	4,96	2,2	0,54
Доля ФРГ, %	8,5	8,5	15,8	4,9	4,4
Импорт ФРГ из РФ, млрд долл.	18,9	8,0	7,3	–	1,0
Доля РФ, %	24,4	29,0	30,6	14,7	36,0

Источник: (Андреева, Ратнер и Соболев, 2021, с. 78).

В 2020–2021 гг. ЕС принял курс на постепенное снижение объемов поставок углеводородов из России. Представляется, что планы по снижению будут реализовываться более быстрыми темпами. Но и для России открывается окно возможностей и появляется стимул к технологической перестройке экономики и экспорта, в частности к трансформации энергетики в направлении ВИЭ.

Лидером в ЕС в области энергоперехода и основным рынком сбыта для России является Германия. В табл. 3 представлены данные об объемах и долях российского топливного экспорта в Германию в 2020 г.

Как следует из табл. 3, доля России на энергетическом рынке Германии в 2020 г. была велика и составляла по нефти и газу около 30 % внутреннего потребления. Однако взятый курс на снижение импортозависимости нацелен на постепенное снижение объемов импорта из России после 2030 г. и соответствующее замещение его водородом и другими альтернативными источниками энергии (Андреева, Ратнер и Соболев, 2021, с. 79). Что касается использования каменного угля в энергетических целях, то в 2020 г. был принят закон о закрытии всех угольных электростанций к 2038 г. В первой половине 2022 г. Германия предприняла активные действия по диверсификации источников энергоносителей, в частности за счет увеличения закупок природного газа в Нидерландах и Норвегии, а также увеличив закупки сжиженного природного газа (СПГ) из США и Катара. Однако эти усилия привели

лишь к небольшому сдвигу в структуре газового рынка. По состоянию на конец июня 2022 г. около $\frac{3}{4}$ потребностей в газе Германия покрывает за счет альтернативных поставок, но $\frac{1}{4}$ по-прежнему может быть обеспечена только российским трубопроводным газом, и в первую очередь это касается обеспечения электроэнергией промышленных объектов и жилого сектора, в которых доля электроэнергии, вырабатываемой при помощи газовой генерации, составляет 37%¹⁴. После прекращения поставок трубопроводного газа по балтийскому маршруту в сентябре 2022 г. Германия полностью лишилась российского газа на неопределенный срок. Таким образом, по состоянию на конец 2022 г. роль ЕС в целом и в частности Германии как основных потребителей энергетических ресурсов сократилась до минимума с неопределенными перспективами изменения данной ситуации в будущем. В настоящее время правительство Германии вырабатывает меры по защите потребителей от высоких цен на газ, стабилизации газового рынка и обеспечению надежности поставок газа¹⁵.

Долгосрочность курса на трансформацию энергетики подтверждают данные о динамике финансовых потоков, направляемых на развитие альтернативной энергетики. По данным Международного энергетического агентства (International Energy Agency, IEA), по состоянию на июнь 2022 г. ожидаемый глобальный объем инвестиций в «чистую» энергетику в конце 2022 г. достигнет 1,4 трлн долл., что составит около $\frac{3}{4}$ общих инвестиций в энергетику. Кроме того, обращает на себя внимание динамика роста: за 5-летний период после подписания Парижского соглашения, т. е. с 2015 по 2019 г., среднегодовой прирост инвестиций составлял чуть более 2%, а с 2020 г. он вырос до 12%. Самый высокий уровень инвестиций в «чистую» энергетику в 2021 г. был в Китае (380 млрд долл.), за ним следуют Европейский Союз (260 млрд долл.) и США (215 млрд долл.). 80% общих инвестиций в энергетический сектор приходится на развитие ВИЭ и технологий хранения и распределения энергии¹⁶.

Изменения в предпочтениях инвесторов при выборе направлений долгосрочных инвестиций свидетельствуют о наступающем переломе на мировом энергетическом рынке (Телегина, Студенкина и Чапайкин, 2021, с. 21). Амбиции климатической политики стран из числа традиционных покупателей российского сырья не ослабевают, а приобретают очертания долгосрочного стратегического курса на декарбонизацию. В этих условиях российские компании могут столкнуться с объективными барьерами и искусственными ограничениями на мировых рынках и утратить часть своих конкурентных преимуществ (Гаранина, 2021, с. 48). Необходимо вырабатывать документы стратегического планирования на всех уровнях (федеральном, региональном, корпоративном), нацеленные на выработку инновационных технологий в энергетической сфере, создание инфраструктуры и финансовых механизмов декарбонизации экономики, формирование новых каналов сбыта и закрепление своих конкурент-

¹⁴ The Guardian. (2022) *How reliant is Germany — and the rest of Europe — on Russian gas?* July 21. URL: <https://www.theguardian.com/world/2022/jul/21/how-reliant-is-germany-and-europe-russian-gas-nord-stream> (дата обращения: 19.10.2022).

¹⁵ ТАСС. (2022) *В ФРГ считают, что ЧП с «Северными потоками» изменит ситуацию на газовом рынке Германии*. 28 сентября. URL: <https://tass.ru/ekonomika/15897507> (дата обращения: 19.10.2022).

¹⁶ IEA (International Energy Agency). (2022) *World Energy Investment*. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/b0beda65-8a1d-46ae-87a2-f95947ec2714/WorldEnergyInvestment2022.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

ных преимуществ на мировых рынках. В то же время важно следовать экономически обоснованному и взвешенному подходу в вопросах трансформации энергетической системы, в полной мере используя свои традиционные преимущества и имеющийся потенциал.

3. Место энергоперехода в стратегических документах России

Попытки приступить к модернизации в России предпринимались, в частности, в рамках политики импортозамещения, но результаты не являются в полной мере удовлетворительными и требуют новых стратегий и мер государственной политики с учетом современных вызовов (Кабир и Сигова, 2020, с. 84), которые затронут федеральный, региональный и отраслевой уровни. В силу многих причин экономика страны в течение долгого времени формировалась на базе внутреннего использования и экспорта традиционных энергоносителей, с учетом этого энергопереход потребует более длительных усилий, чем в других странах. Россия, поддерживая в принципе идею трансформации энергетики, в практическом плане проявляет сдержанность и осторожность, справедливо полагая, что нет смысла в ближайшей перспективе отказываться от своих преимуществ, связанных с использованием углеводородного сырья. Более того, стартовые условия для трансформации усугубляются различными внешними неблагоприятными факторами — возможным введением ТУР, усилением санкционного давления и другими дискриминационными мерами на мировых рынках. Кроме технологических проблем энергоперехода Россия сталкивается с имиджево-репутационным вызовом, связанным с тем, что приверженность «зеленой» энергетике становится одним из условий принадлежности к «цивилизованным» странам. Конкретно это выражается в различных рейтингах и индексах при предоставлении внешнего заемного капитала, введении торговых и иных пошлин и других барьеров.

Тем не менее в современных стратегических документах федерального, регионального и отраслевого уровней содержатся ориентиры на изменение структуры энергетического баланса. Рассмотрим действующие документы стратегического планирования федерального, регионального и отраслевого уровней.

Документы федерального уровня содержат целевые установки на ресурсосбережение, развитие низкоуглеродных технологий и стимулирование альтернативной энергетики. При этом речь идет не об отказе от традиционных энергоносителей, а об их дополнении новыми энергетическими возможностями. Укажем в хронологическом порядке на ряд последних документов.

Стратегия экономической безопасности Российской Федерации 2017 г.¹⁷ одним из важных вызовов и угроз считает развитие «зеленых» технологий в зарубежных странах, поскольку это может привести к сокращению потребностей в углеводородах и снизить конкурентоспособность российских энергоресурсов на международных рынках. Отвечая на эти вызовы, Стратегия указывает на необходимость комплексного развития энергетической инфраструктуры, разработки энергоэффективных технологий и диверсификацию направлений экспорта. Угрозы, связан-

¹⁷ Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41921> (дата обращения: 19.10.2022).

ные с растущим санкционным давлением и углеродным регулированием, находят ответ в следующих стратегических документах.

Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»¹⁸ устанавливает одним из целевых показателей в рамках национальной цели «Комфортная и безопасная среда для жизни» снижение объема выбросов опасных загрязняющих веществ в два раза, а в рамках национальной цели «Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство» — рост экспорта несырьевых неэнергетических товаров по сравнению с показателем 2020 г. не менее чем на 70 %.

Указом Президента Российской Федерации от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов»¹⁹ была поставлена задача радикально сократить объем выбросов ПГ относительно уровня 1990 г., а также разработать долгосрочную Стратегию социально-экономического развития с низким уровнем выбросов ПГ до 2050 г. В конце 2021 г. такая Стратегия была разработана и принята, но перед этим в июле 2021 г. была принята *Стратегия национальной безопасности* Российской Федерации²⁰, в которой среди восьми национальных приоритетов два непосредственно связаны с энергопереходом, а именно: устойчивое развитие экономики на новой технологической основе (5) и охрана окружающей среды, сохранение природных ресурсов, рациональное природопользование и адаптация к изменениям климата (6). Для достижения этих целей указан один из механизмов перехода к использованию низкоуглеродных технологий. Стратегия содержит задачи по обеспечению энергетической безопасности и повышению энергетической эффективности экономики за счет развития ВИЭ и декарбонизации. Выполнение этих задач считается важным условием обеспечения экономической безопасности страны.

Стратегия социально-экономического развития с низким уровнем выбросов ПГ (стратегия низкоуглеродного развития) до 2050 г.²¹, принятая в октябре 2021 г., установила курс на устойчивый экономический рост в условиях глобального энергоперехода, сокращение на 70 % выбросов ПГ относительно уровня 1990 г. и достижение баланса между выбросами ПГ и их поглощением не позднее 2060 г. Стратегия не предполагает ускоренного отказа от традиционных энергоносителей, но предусматривает опережающий рост неэнергетического экспорта и развитие низкоуглеродных технологий как ответ на ожидаемые меры по ограничению импорта углеродоемкой продукции. Проект плана реализации Стратегии был представлен в феврале 2022 г.²² и будет согласовываться с Единым планом по достижению на-

¹⁸ Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 19.10.2022).

¹⁹ Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 № 666 О сокращении выбросов парниковых газов». URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/45990> (дата обращения: 19.10.2022).

²⁰ Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (дата обращения: 19.10.2022).

²¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 года № 3053-р. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0Bh1PruzWfHaiUa.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

²² РБК. (2022) *Власти составили план перехода к низкоуглеродной экономике*. 11 февраля. URL: <https://www.rbc.ru/economics/11/02/2022/62055f659a79471065483290> (дата обращения: 19.10.2022).

циональных целей развития к 2030 г. План включает меры по снижению углеродоемкости экономики и целевые показатели снижения выбросов ПГ по отраслям, а также набор стимулирующих механизмов, мер по адаптации и внедрению наилучших доступных технологий, по реструктуризации энергетики, увеличению поглощательной способности экосистем и международному сотрудничеству.

Отдельного внимания заслуживает *Стратегия развития Арктической зоны* и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.²³ Одним из сдерживающих факторов развития этой стратегически важной зоны является высокая доля локальной генерации электроэнергии из дизельного топлива и недостаточная развитость транспортной, энергетической и инженерной инфраструктуры для реализации новых инвестиционных проектов. Стратегия предусматривает государственную поддержку проектов по генерации электроэнергии с использованием СПГ и ВИЭ, а также меры по расширению использования СПГ на морском и речном транспорте в акватории Северного морского пути (СМП) и энергообеспечения населенных пунктов. Переход на СПГ в Арктике нужен также как ответ на ограничения на использование серы в судовом топливе, введенные в 2020 г. Международной морской организацией. При этом ожидаются дальнейшие ограничения по другим вредным выбросам. Переход на использование СПГ и развитие портовой и СПГ-инфраструктуры на всем протяжении СМП является оптимальным и необходимым решением, особенно с учетом ожидаемого роста объема крупнотоннажных грузоперевозок в Арктике до 100 млн т в год к 2030 г. и увеличения количества заводов по производству СПГ. Кроме того, СПГ может использоваться не только как судовое топливо, но и для снижения объемов северного завоза нефтяного топлива для буровых платформ и электростанций (Вареничев, Громова и Потапов, 2021, с. 27).

Таким образом, на федеральном уровне стратегические документы своевременно реагируют на изменения макроэкономической ситуации и выстраивают адекватный экономически обоснованный курс на низкоуглеродное развитие. Важность и необходимость учета фактора энергоперехода в стратегических документах обосновывается также ограниченностью запасов углеводородного сырья при все более возрастающем их потреблении в последние десятилетия (Ершов, 2022, с. 21). За последние 30–40 лет объемы мирового потребления угля выросли в 2 раза, нефти — в 2,5, а газа — в 3 раза²⁴. По оценкам Счетной палаты 2020 г., при современных объемах добычи запасов нефти хватит приблизительно на 35 лет (т. е. до 2055 г.), а без учета трудноизвлекаемых запасов нефти, доля которых составляет 65 %, — не более чем на 20 лет. Достаточность запасов природного газа определяется периодом более 50 лет, однако обеспеченность запасами высококачественного природного газа с высоким содержанием метана существенно ниже (Мень и Каульбарс, 2020, с. 21). Потенциал открытия новых крупных месторождений снижается, а их разведка и добыча сырья в удаленных регионах требует крупных инвестиций, что ведет к повышению себестоимости добываемого сырья.

²³ Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972> (дата обращения: 19.10.2022).

²⁴ БКС Экспресс. (2019) *Когда закончится нефть и к чему это приведет?* URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/kogda-zakonchitsia-neft-i-k-chemu-eto-privedet> (дата обращения: 19.10.2022).

В стратегических документах России тема энергоперехода появилась относительно недавно, но в последнее время она звучит все более отчетливо. Особенно это заметно с конца 2021 г. в связи с принятием низкоуглеродной стратегии развития до 2050 г. В настоящее время преждевременно оценивать успешность реализации стратегии, но можно в определенной степени проанализировать выполнение национального плана мероприятий по адаптации к изменению климата, принятого в 2019 г.²⁵, его первый этап завершился в 2022 г. План представляет собой систему государственных мер экономического и социального характера, направленных на уменьшение уязвимости национальной безопасности, а также безопасности субъектов экономической деятельности, граждан и природных объектов в отношении последствий изменения климата, и включает в себя институциональные, организационные и методические мероприятия, ориентированные на формирование государственных подходов к осуществлению адаптации. В рамках выполнения первого этапа плана в июне 2022 г. были разработаны и утверждены отраслевые программы, которые предусматривают оперативные и долгосрочные меры по адаптации к изменениям климата в ряде отраслей (транспорт, ТЭК, строительство и ЖКХ, АПК и рыболовство, Арктическая зона, природопользование, здравоохранение и ряд других). В июне — августе 2022 г. были разработаны региональные планы адаптации к изменениям климата в 10 субъектах Российской Федерации, и до конца 2022 г. ожидалась разработка аналогичных планов в остальных субъектах. С 1 сентября 2022 г. в соответствии с Законом № 296-ФЗ от 2 июля 2021 г. «Об ограничении выбросов парниковых газов» был введен реестр углеродных единиц, который стал первым практическим шагом на пути к созданию системы углеродного регулирования. В июле 2022 г. Правительство утвердило перечень товаров для государственных и муниципальных закупок, где указывается доля вторсырья, использованного при производстве²⁶. В мае — сентябре 2022 г. были выделены средства регионам России в рамках федеральных проектов «Чистый воздух» и «Политика низкоуглеродного развития», а также на создание единой национальной системы мониторинга климатически активных веществ и на проведение научных исследований в данной области.

После завершения первого этапа национального плана в конце 2022 г. начнется второй этап его реализации, в рамках которого будут разработаны механизмы дополнительного финансирования, созданы условия для стимулирования инвестиций в «зеленые» проекты и представлены новые законодательные инициативы, направленные на повышение эффективности государственной политики²⁷.

Отраслевые стратегии. Наиболее энергозависимыми и чувствительными к энергопереходу являются металлургия, энергетика, транспорт, наука и технологии,

²⁵ Распоряжение Правительства РФ от 25 декабря 2019 г. № 3183-р «Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года». URL: <https://rulaws.ru/government/Rasporuyazhenie-Pravitelstva-RF-ot-25.12.2019-N-3183-r/> (дата обращения: 19.10.2022).

²⁶ Постановление Правительства РФ № 1224 от 8 июля 2022 г. URL: <http://government.ru/docs/46014/> (дата обращения: 19.10.2022).

²⁷ Единая Россия. (2022) «Единая Россия» разработает механизмы дополнительного финансирования мероприятий по адаптации к изменениям климата. URL: <https://er.ru/activity/news/edinaya-rossiya-razrabotaet-mehanizmu-dopolnitelnogo-finansirovaniya-meropriyatij-po-adaptacii-k-izmeneniyam-klimata> (дата обращения: 19.10.2022).

строительство и ЖКХ. В металлургической отрасли в течение долгого времени вопросы разработки и внедрения новых ресурсо- и энергоэффективных технологий практически не решались. Предприятия черной металлургии — одни из самых крупных промышленных загрязнителей, в то же время отрасль трудно поддается декарбонизации в рамках существующих технологий в силу особенностей доменно-конвертерного производства и сопутствующих экономических факторов. Декарбонизация черной металлургии требует крупных инвестиций в модернизацию производства, проведения объемных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и трансфера технологий. Большинство российских предприятий черной металлургии по-прежнему ищет пути к декарбонизации, используя привычные технологические процессы, однако этот путь не ведет к кардинальному сдвигу и в долгосрочной перспективе приведет к технологическому отставанию от зарубежных конкурентов. Принятая в конце 2022 г. Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации до 2030 г.²⁸ задает новые ориентиры в технологическом развитии черной металлургии и уделяет особое внимание вопросам углеродного регулирования. Подтвердив курс на низкоуглеродное развитие в соответствии со Стратегией социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., Стратегия ориентирует на приоритетное развитие и применение низкоуглеродных технологий, в первую очередь — на технологии прямого восстановления железа и производства стали в электродуговых печах с перспективой перехода на использование «зеленого» водорода. Это позволит сократить выбросы ПГ, связанные с производством кокса, агломерата и чугуна, и снизить нагрузку на окружающую среду, а российским компаниям — укрепить свои позиции на мировых рынках товарного горячебрикетированного железа²⁹. Стратегия поможет российским производителям стали в выборе модернизационных решений в пользу инновационных технологий декарбонизации. Дополнительной угрозой для металлургической отрасли является климатическая и низкоуглеродная повестка ряда зарубежных стран. Особенно это заметно на примере последовательно проводимой регулятивной политики стран ЕС, где взят курс на декарбонизацию и идет поиск путей перехода к технологиям замкнутого цикла. Кроме того, в 2022 г. в условиях усиления санкционного давления обострился вопрос о поиске новых рынков сбыта и переориентации экспортных потоков металлургической продукции с традиционных рынков стран ЕС на новые направления, который необходимо решить в сжатые сроки. В качестве возможных ответных мер обсуждаются увеличение внутреннего потребления за счет роста госзаказа в строительстве и развитие собственного машиностроения, что займет долгое время. Другой более быстрый путь — освоение новых рынков Азии, где наиболее перспективными направлениями являются Китай, Таиланд, Индонезия и Вьетнам³⁰. Проблемы переориентации российского экспорта, включая вопросы снижения административных барьеров,

²⁸ Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2022 № 4260-р «Об утверждении Стратегии развития металлургической промышленности РФ на период до 2030 г.». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212300019> (дата обращения: 28.02.2023).

²⁹ Горячебрикетированное железо (ГБЖ) — один из видов прямовосстановленного железа в виде брикетов с содержанием железа более 90%.

³⁰ Загайнов М. (2022) Как российские металлурги могут компенсировать убытки из-за санкций. *Российская газета*. 21.04.2022. URL: <https://rg.ru/2022/04/21/kak-rossijskie-metallurgi-mogut-kompensirovat-ubytki-iz-za-sankcij.html> (дата обращения: 19.10.2022).

выстраивания новой логистики и меры государственной поддержки экспортеров³¹, обсуждаются как в бизнес-сообществе, так и в Совете Федерации.

В *энергетической отрасли* поддержка развития ВИЭ началась в 2010 г., когда был введен механизм возврата инвестиций по договорам о предоставлении мощностей (ДПМ)³². В рамках первой части программы, рассчитанной на период до 2024 г., финансировались отобранные инвестиционные проекты с целью обеспечить производство оборудования для выработки «зеленой» энергии в объеме 5,5 ГВт. После успешного начала реализации программы в 2020 г. была принята *Энергетическая стратегия России до 2035 г.*³³, в которой энергопереходу отведено уже видное место, но при этом ископаемые углеводороды по-прежнему считаются основным видом энергоресурсов с постепенным увеличением доли ВИЭ в национальных и международных энергетических системах.

Стратегия учитывает сложившийся неблагоприятный международный климат и дискриминационную политику в отношении топливно-энергетического комплекса России и указывает на возрастание роли управления рисками энергетической безопасности, обеспечения устойчивости и модернизационного развития энергетики для соблюдения заданных темпов экономического роста. При этом Россия участвует в международных усилиях по энергетическому переходу к низкоуглеродному развитию, и одним из приоритетов государственной энергетической политики является развитие энергосберегающих технологий.

Традиционно для России в качестве ВИЭ рассматривалась гидроэнергетика. Но в последнее время благодаря государственной поддержке возросла инвестиционная привлекательность других направлений, в частности ветроэнергетики и солнечной энергетики, и созданы основы высокотехнологичных производств оборудования и компонентов, которые будут развиваться в дальнейшем. В то же время Стратегия отмечает основную проблему увеличения доли ВИЭ — недостаточную экономическую конкурентоспособность электроэнергии, выработанной с использованием ВИЭ (в сравнении с традиционными технологиями).

В 2021 г. принято последовательное стратегическое решение о продлении программы поддержки развития ВИЭ на период до 2035 г.³⁴ Общий объем государственной поддержки составит 360 млрд руб., а ожидаемый объем мощностей более 5 ГВт. Согласно новым правилам, у инвесторов теперь нет ограничений на энергетическую мощность вводимого в эксплуатацию объекта при заданной величине финансовой поддержки, что способствует росту конкуренции среди инвесторов³⁵.

³¹ Совет Федерации. (2022) *В СФ обсудили переориентацию экспорта российских товаров на рынки дружественных стран*. 10 октября. URL: <http://council.gov.ru/events/news/139040/> (дата обращения: 19.10.2022).

³² *Постановление Правительства РФ от 13.04.2010 № 238 (ред. от 25.01.2019) «Об определении ценовых параметров торговли мощностью на оптовом рынке электрической энергии и мощности»*. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99478/ (дата обращения: 19.10.2022).

³³ *Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года»*. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

³⁴ *Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 июня 2021 г. № 1446-р*. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/File/GetFile/0001202106030039?type=pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

³⁵ Ассоциация развития возобновляемой энергетики. (2021) *Правительство определило развитие ВИЭ в России на 10 лет*. URL: <https://treda.ru/novosti/tpost/gm7xuk5h01-pravitelstvo-opredelilo-razvitiye-vie-v-r> (дата обращения: 19.10.2022).

Особое место в энергетической отрасли занимает относительно новое и перспективное направление — водородная энергетика, которая считается альтернативной энергетикой и направлена на выработку энергоемкого топлива — водорода. Себестоимость его производства высока, и его вырабатывают только при наличии государственной поддержки. Объем спроса на данный вид топлива оценивается в размере 116 млн т в год, но в перспективе он может вырасти в несколько раз при сохранении темпов декарбонизации и мер государственной помощи³⁶. В зависимости от способа выработки и создаваемого при этом углеродного следа получаемый в результате водород может быть как экологически чистым (при этом очень дорогим), так и экологически грязным (дешевым). Экологически чистый водород получается в результате электролиза воды с применением энергии, выработанной с помощью ВИЭ.

В 2021 г. была принята Концепция развития водородной энергетики³⁷, и это направление представлено в Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. Концепция описывает мировой спрос и перспективы глобального рынка, а также приводит сравнительное описание экономичности, конкурентоспособности и экологичности различных технологий получения водородного топлива. На период до 2035 г. приоритетными направлениями для России будут являться его производство из ископаемого сырья и методом электролиза воды с применением электроэнергии, выработанной на основе АЭС или ВИЭ, при наличии соответствующих условий соблюдения конкурентоспособности.

Концепция отводит водородной энергетике большую роль в обеспечении энергетической безопасности страны в связи с изменением структуры спроса на энергоресурсы, дискриминационным и санкционным давлением. Россия имеет инфраструктурные возможности и конкурентные преимущества для производства и экспорта водородного топлива. Это поможет снизить макроэкономические риски и сократить негативное воздействие на природную среду. Одним из драйверов должно стать повышение спроса на водородное топливо на внутреннем рынке, в первую очередь со стороны транспортного сектора. Барьерами и системными ограничениями признаны высокая себестоимость, низкая конкурентоспособность, технологические ограничения по промышленному применению, недостаток спроса и государственной поддержки, неразвитость нормативно-правовой базы и другие факторы.

Концепция энергетического перехода нашла отражение в *Транспортной стратегии* Российской Федерации. Транспорт является одной из базовых отраслей экономики, обеспечивая экономическую связанность между регионами и различными отраслями. За 2014–2019 гг. вклад этой отрасли в федеральный ВВП в среднем

³⁶ Распоряжение Правительства РФ от 29 октября 2021 г. № 3053-р. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzр3fWO32e2yA0BhtlрyзWfHaiUa.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

³⁷ Распоряжение Правительства РФ от 5 августа 2021 г. № 2162-р. Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации. URL: <http://static.government.ru/media/files/5JFns1CDAKqYKzZ0mnRADAw2NqcVsexl.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

составил 6,2%, а количество рабочих мест составило 4,5 млн³⁸. Транспорт — один из основных загрязнителей, и попытки снизить уровень загрязнения состоят в основном в переходе на новые виды топлива и (или) переориентации грузовых и пассажирских потоков на более экологичные виды транспорта, в частности внутренний водный и железнодорожный.

Стратегия признает экологическую и климатическую уязвимость современной инфраструктуры из-за ее недофинансирования и изношенности подвижного состава. В частности, 55% автомобильного парка не соответствует стандарту выбросов «Евро-3». В то же время приверженность целям Парижского соглашения по климату является для транспорта одним из драйверов энергетической трансформации. В отношении экспортных потоков Стратегия исходит из того, что в будущем доля ВИЭ в мире будет расти, спрос на традиционные энергоносители (в первую очередь энергетического угля) будет снижаться, что приведет к сокращению их экспортных поставок. Предполагается, что колесный транспорт (автомобильный и железнодорожный) будет постепенно переходить на использование СПГ вместо бензина и дизельного топлива, что будет сопровождаться обновлением парка и расширением сети стационарных заправок. Это приведет к значительному росту доли СПГ в общей структуре топлива, используемого на транспорте. Кроме того, указывается, что в настоящее время российские и международные компании разрабатывают подходы к внедрению водородных топливных элементов, и в перспективе (после 2035 г.) появится возможность промышленного использования водородного топлива, в частности в авиации, на железнодорожном и водном транспорте. В Стратегии заявлено о готовности государства содействовать энергетической трансформации, поддерживать развитие производства новых видов топлива, топливных элементов и двигателей, создание сети заправочных станций, использующих новые виды топлива, зарядной инфраструктуры и систем хранения электроэнергии для электромобилей.

Особое место занимают международные обязательства России по снижению выбросов ПГ. Согласно Стратегии, технические требования к автомобилям будут меняться в соответствии с ужесточением международных экологических требований. Основные требования к экологичности автомобилей состоят в следующем: 1) снижение расхода топлива за счет совершенствования двигателей; 2) электрификация автомобильных платформ и моделей, работающих от двигателей внутреннего сгорания; 3) повышение уровня автоматизации управления. В сфере авиационного транспорта Международная организация гражданской авиации (МОГА) ставит задачу обеспечения углеродно-нейтрального роста и соблюдения низкоуглеродных стандартов топлива. Основные препятствия, возникающие на этом пути, носят финансовый характер и заключаются в том, что себестоимость производства альтернативного топлива значительно выше себестоимости традиционного, а также в том, что для перехода на новые виды топлива необходимы крупные инвестиции в развитие и модернизацию парка воздушных судов³⁹.

³⁸ Распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 г. № 3363-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». URL: <http://government.ru/docs/43948/> (дата обращения: 19.10.2022).

³⁹ Распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 года № 3363-р, с. 63.

На железнодорожном транспорте будет происходить постепенная замена дизельных локомотивов подвижным составом, работающим на альтернативных видах топлива. В сфере морского и внутреннего водного транспорта требования будут ужесточаться в отношении объемов выбросов ПГ и стандартов используемого топлива в соответствии с Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов и с требованиями Международной морской организации.

*Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации*⁴⁰ приоритетами на ближайшие 10–15 лет называет направления, которые обеспечивают внедрение результатов научных исследований и инновационных технологий на отечественном рынке и укрепляют положение России на внешних рынках. К ним относятся: 1) развитие низкоуглеродной энергетики; 2) повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородов и 3) способы транспортировки и хранения энергии. Стратегия предусматривает системную и адресную поддержку научных исследований, внедрение стимулирующих механизмов и формирование новых рынков в сфере энергетической эффективности и альтернативной энергетики.

Целью Стратегии является разработка новых технологий в сфере энергосбережения и альтернативной энергетики и создание научно-технологических основ для энергетического перехода. С 2021 г. это направление государственной политики получило новый импульс: Указ Президента⁴¹ постановил разработать и утвердить Федеральную научно-техническую программу в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021–2030 гг. Через год такая Программа была разработана и утверждена⁴², и она предусматривает разработку наукоемких технологических решений в области экологической безопасности, охраны окружающей среды, адаптации к изменениям климата и устойчивого социально-экономического развития с низким уровнем выбросов ПГ.

Основными направлениями реализации Программы стали мониторинг и прогноз состояния окружающей среды и климата, смягчение антропогенного воздействия на окружающую среду и климат и адаптация экологических систем, населения и отраслей экономики к климатическим изменениям. В результате будут созданы система мониторинга потоков ПГ и углерода в атмосфере, почве и водных объектах, глобальная модель прогнозирования климатических изменений и экономико-математические модели, позволяющие оценивать социально-экономические и эколого-климатические эффекты от реализуемых и планируемых мер государственной политики.

⁴⁰ Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» № 642. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

⁴¹ Указ Президента Российской Федерации № 76 от 8 февраля 2021 г. «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений». URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/AKh2dmiiH3CN8MniSrmxkZAWsi9O8wzj.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

⁴² Постановление Правительства Российской Федерации от 8 февраля 2022 г. № 133 «Об утверждении федеральной научно-технической программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений». URL: <http://static.government.ru/media/files/Ekv7TcPAJ Bv4n3oUn6ofUdAR5cu5W1PM.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

Действующая *Стратегия развития строительной отрасли до 2030 г.*⁴³ была разработана в 2018 г. и в отношении энергетического перехода содержит указания в части разработки мер технического регулирования для определения класса энергетической эффективности зданий, а также требования выбора наиболее экономических и энергоэффективных решений при проектировании. Обновленная *Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 г.* разрабатывалась в течение 2020–2021 гг., и ее проект был опубликован 30 сентября 2021 г.⁴⁴ В первой половине 2022 г. проект был доработан в связи с изменившейся макроэкономической ситуацией с учетом решений, принятых в 2022 г. в целях стабилизации экономики. Обновленный вариант был представлен в июне 2022 г. на Санкт-Петербургском экономическом форуме⁴⁵ и в настоящее время проходит стадию обсуждения. Корректировки, внесенные в опубликованный в 2021 г. проект Стратегии, не приводят к изменению основных направлений развития и приоритетов отрасли⁴⁶. Тема энергетического перехода заявлена в проекте достаточно четко в виде требования, касающегося повышения энергетической эффективности зданий и сокращения энергетических затрат при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Проект Стратегии ориентирует на разработку и внедрение инновационных и экологических технологий и стандартов и снижение углеродного следа в строительной отрасли. В области коммунальной инфраструктуры ставится цель повысить экономичность производства тепловой энергии и снизить объем вредных выбросов при предоставлении коммунальных услуг, в том числе за счет перехода к использованию экологически чистых видов топлива.

Для достижения этих целей проект предусматривает: 1) совершенствование нормативной правовой и нормативной технической базы в области энергетической эффективности зданий и сооружений; 2) разработку стимулов для установки инженерного оборудования зданий более высоких классов энергетической эффективности; 3) использование энергии, выработанной с помощью ВИЭ. Будут разработаны и задействованы механизмы финансового и налогового стимулирования при использовании технологий «зеленого» строительства. Согласно проекту, результатом станет выработка нормативно-технических требований и стандартов в области энергетической эффективности инженерного оборудования зданий, требований к определению класса энергетической эффективности для всех типов зда-

⁴³ *Стратегия развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года*. URL: <https://www.dokipedia.ru/document/5346134> (дата обращения: 19.10.2022).

⁴⁴ Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. (2021) *Проект Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года*. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/18723/> (дата обращения: 19.10.2022).

⁴⁵ Правительство РФ. (2022) *Марат Хуснуллин представил к обсуждению Стратегию развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства с прогнозом до 2035 года*. URL: <http://government.ru/news/45736/> (дата обращения: 19.10.2022).

⁴⁶ СРО «Национальное объединение специалистов стоимостного инжиниринга». (2022) *Ирек Файзуллин: Стратегия стройотрасли и ЖКХ будет доработана с учетом изменившейся макроэкономической ситуации в экономике*. URL: http://sro-nossi.ru/strategia_razvitiya_stroitelnoy_otrasli_rossyskoy_federatsii_do_2030_goda/2022_03_22_irek_fayzullin_strategiya_stroyotrasli_i_zhkhk_budet_dorabotana_s_uchetom_izmenivsheysya_makroekonomicheskoy_situatsii_v_ekonomike (дата обращения: 19.10.2022).

ний (новых, реконструированных, прошедших капитальный ремонт, жилых, административных, общественных и спортивных), а также разработка финансовых инструментов развития «зеленого» строительства и широкое использование «зеленых» тарифов. Кроме того, предполагается продолжать научные исследования для поиска новых технологий использования альтернативных источников энергии и их применения в системах энергообеспечения зданий.

Завершая обзор отраслевых стратегий, следует отметить, что в целом они отвечают ориентирам Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. и содержат основные меры государственного регулирования по достижению заявленных целей по снижению выбросов ПГ и декарбонизации с использованием инструментов технического регулирования, финансовой и налоговой политики.

Региональные стратегии. Обратимся к стратегиям развития регионов, имеющих высокие показатели в региональных рейтингах 2021 и 2022 гг. в области развития ВИЭ, а также стратегиям развития трех крупных промышленных регионов (Москвы, Ленинградской и Нижегородской областей). Задачей анализа является определение места и роли концепции энергоперехода и выявление успешного опыта реализации программ в данной области.

На *региональном* уровне вопросам энергетического перехода в последнее время уделяется большое внимание. Проведенное в 2021 г. исследование⁴⁷ показало, что многие регионы России предпринимают серьезные шаги и ставят конкретные цели в области энергетического перехода. Рассмотрим некоторые из них.

Одним из наиболее продвинутых регионов является *Сахалинская область* — лидер регионального инвестиционного рейтинга 2022 г. в области ВИЭ для регионов, расположенных на территории неценовых зон оптового рынка электроэнергии и изолированных энергосистем Российской Федерации⁴⁸. Область планомерно ведет работу по разработке и внедрению законодательства, регулирующего выбросы ПГ. В 2019 г. была принята Стратегия социально-экономического развития на период до 2035 года⁴⁹. Поправки, внесенные в Стратегию в 2021 г., учитывают риски, связанные с тем, что ряд стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) приняли курс на достижение углеродной нейтральности в соответствии с Парижским соглашением по климату. Кроме того, Стратегия указывает на постепенную выработку ресурсов и снижение объемов добычи на действующих месторождениях углеводородного сырья. В связи с этим приоритетами социально-экономического развития становятся новое позиционирование региона на Дальнем Востоке и в АТР, формирование новых производственных кластеров и точек роста, одной из которых может стать водородная энергетика и связанные с ней технологии и системы накопления энергии, которые способны производить

⁴⁷ Greenpeace. (2021) *Рейтинг открытости регионов России к «Зеленому курсу»*. URL: https://greenpeace.ru/wp-content/uploads/2021/08/Reiting_regionov.pdf (дата обращения: 19.10.2022).

⁴⁸ Ассоциация развития возобновляемой энергетики. (2022) *Рейтинг регионов неценовых зон оптового рынка и изолированных энергосистем*. URL: <http://portal.rreda.ru/rating/2022/> (дата обращения: 19.10.2022).

⁴⁹ *Постановление Правительства Сахалинской области № 618 от 24 декабря 2019 года «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Сахалинской области на период до 2035 года»*. URL: <https://docs.cntd.ru/document/561676850> (дата обращения: 19.10.2022).

водородное топливо в формах, доступных и удобных для крупнотоннажного хранения и транспортировки.

Другим важным направлением является развитие законодательного углеродного регулирования и достижение углеродной нейтральности к 2025 г. Достичь этого предполагается введением системы инвентаризации выбросов ПГ, их регионального квотирования и торговли эмиссионными квотами. В марте 2022 г. был принят Федеральный закон № 34-ФЗ от 06.03.2022 «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации»⁵⁰. Закон направлен на достижение углеродной нейтральности в регионах России и предусматривает проведение эксперимента на территории Сахалинской области по ограничению выбросов ПГ с 1 сентября 2022 г. по 31 декабря 2028 г. Задачи эксперимента состоят в стимулировании внедрения технологий сокращения выбросов ПГ, увеличения их поглощения, формировании системы независимой верификации и создании системы обращения углеродных единиц и углеродного регулирования. В августе 2022 г. вышло Постановление Правительства РФ⁵¹ об установлении ставки платы за превышение квоты выбросов ПГ в течение данного эксперимента. Постановление определяет правила исчисления и взимания платы за превышение объема выбросов ПГ на территории Сахалинской области и вступает в силу с 1 марта 2023 г. Создаваемый механизм регионального регулирования может служить моделью будущего углеродного регулирования в России⁵². В сентябре 2022 г. Национальная товарная биржа, входящая в группу Московской товарной биржи, провела первые операции по торгам углеродными единицами в режиме товарных аукционов, и таким образом рынок углеродных единиц в России официально заработал⁵³.

Заслуживает внимания принятая в январе 2022 г. Стратегия развития транспортной системы г. Москвы и Московской области на период до 2035 года⁵⁴, одной из задач которой является внедрение новых технологий на транспорте, включая рост использования электромобилей и массовое развитие инфраструктуры для их зарядки. Отличительной особенностью развития транспортной системы становится постепенный перевод городских автобусов на электротягу с одновременным расширением сети станций подзарядки в соответствии с государственной программой города Москвы «Развитие транспортной системы»⁵⁵. Подвижной состав электрического

⁵⁰ Федеральный закон от 06.03.2022 № 34-ФЗ «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203060003> (дата обращения: 19.10.2022).

⁵¹ Постановление Правительства РФ от 18.08.2022 № 1441 «О ставке платы за превышение квоты выбросов парниковых газов в рамках проведения эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов на территории Сахалинской области». URL: <http://government.ru/docs/all/142496/> (дата обращения: 19.10.2022).

⁵² Информационно-аналитическое агентство «Восток России». (2022) *Эксперимент по углеродной нейтральности на Сахалине отложили*. URL: <https://www.eastrussia.ru/news/eksperiment-pouglerodnoy-neytralnosti-na-saxhaline-otlozhili/> (дата обращения: 19.10.2022).

⁵³ Ведомости. (2022) *Станет ли популярной биржевая торговля углеродными единицами*. 26 сентября. URL: <https://www.vedomosti.ru/investments/articles/2022/09/27/942629-stanet-li-populyarnoi-torgovlya-ulgerodnimi-edinitsami> (дата обращения: 19.10.2022).

⁵⁴ Министерство транспорта РФ. (2022) *Стратегия развития транспортной системы г. Москвы и Московской области на период до 2035 года*. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/7/11694> (дата обращения: 19.10.2022).

⁵⁵ Открытый бюджет города Москвы. (2022) *Развитие транспортной системы*. URL: <https://budget.mos.ru/budget/gp/01> (дата обращения: 19.10.2022).

транспорта пополняется современными моделями, оснащенными энергосберегающими тяговыми установками с улучшенными экологическими характеристиками. В рамках экологической программы «Зеленые и здоровые улицы» Правительство Москвы в 2019 г. подтвердило обязательство провести переоборудование автобусных парков и полностью заменить парк городских автобусов на электробусы к 2032 г.

Стратегия социально-экономического развития *Ленинградской области* до 2030 г.⁵⁶ предусматривает реализацию программы создания энергоэффективных и комфортных микрорайонов с использованием ресурсосберегающих осветительных приборов, систем водоснабжения и отопления зданий с использованием геотермальных источников. В 2022 г. Ленинградская область планировала разработать региональную стратегию низкоуглеродного развития, где будут представлены программы: 1) повышения эффективности и модернизация систем ЖКХ и теплоснабжения; 2) расширения сети быстрых зарядных станций для электротранспорта в целях сокращения выбросов ПГ; 3) создания карбоновых полигонов и ферм для культивирования растений, которые улавливают углекислый газ, и развития других технологий улавливания и захоронения углекислоты⁵⁷.

Во многих других регионах в последние годы разработаны новые или внесены существенные изменения в действующие стратегические документы, связанные с перспективами развития альтернативной энергетики, исходя из имеющихся в регионе возможностей. В частности, Стратегия социально-экономического развития *Калининградской области* на долгосрочную перспективу от 02.08.2012 г. № 583 (ред. 05.06.2019 г. № 412)⁵⁸ учитывает особенности географического положения и зависимость региона от внешних поставок электроэнергии и топлива. Стратегия предусматривает эксплуатацию и дальнейшее развитие ветропарка и сети малых гидроэлектростанций, а также постепенное закрытие угольных котельных и перевод их на газ. Кроме того, в Калининградской области создается промышленный комплекс по производству кремниевых пластин и фотоэлектрических преобразователей для оснащения ими объектов солнечной энергетики.

Стратегия социально-экономического развития *Нижегородской области* до 2030 г. заявляет о приверженности принципам экономического развития при сохранении природного потенциала и ресурсосберегающей энергетики, нацеливает на разработку механизмов государственного содействия развитию энергосберегающих технологий и распространению наилучших доступных технологий, внедрению энергоэффективного оборудования. Стратегия содержит целевые показатели снижения энергоемкости ВРП при повышении энергетической эффективности в промышленном и в бытовом секторе за счет семи отраслей «быстрого роста»: автомобилестроения, судостроения, фармацевтики, химии, производства напитков,

⁵⁶ Инвестиционный портал Ленинградской области. (2022) *Стратегия социально-экономического развития Ленинградской области до 2030 года*. URL: https://lenoblinvest.ru/images/Strategy_2030.pdf (дата обращения: 19.10.2022).

⁵⁷ Ведомости. (2022) *Ленобласть включит в стратегию низкоуглеродного развития карбоновые фермы и утилизацию CO₂*. 9 февраля. URL: <https://vedomosti-spb.ru/technology/articles/2022/02/09/908533-lenoblast-strategyu-nizkouglerodnogo-razvitiya> (дата обращения: 19.10.2022).

⁵⁸ Министерство экономического развития, промышленности и торговли Калининградской области. (2022) *Стратегия социально-экономического развития Калининградской области на долгосрочную перспективу (с изменениями от 05.06.2019 № 412)*. URL: <https://minprom.gov39.ru/deyatelnost/strategicheskoe-planirovanie/strategicheskoe-razvitie/> (дата обращения: 19.10.2022).

пластмассовых изделий и приборов. Другие приоритетные сектора (транспорт, туризм, агропромышленный комплекс и информационные технологии) также внесут свой вклад в повышение региональной энергетической эффективности.

В Стратегии социально-экономического развития *Ростовской области*⁵⁹ предусмотрено развитие имеющегося потенциала солнечной и ветровой энергетики. За счет создания ряда крупных ветропарков регион рассчитывает довести общую мощность объектов энергетики на основе ВИЭ до 790 МВт и существенно поднять их долю в общем объеме потребляемой в регионе энергии. Стратегия заявляет о планах увеличения к 2030 г. доли энергии, вырабатываемой с помощью ВИЭ, и распределенной электроэнергии (т. е. энергии, произведенной не на централизованных объектах энергетики, а на малых компактных и мобильных источниках энергии) до 20 % от общей мощности потребляемой энергии. В 2021 г., благодаря развитию ветроэнергетики, Ростовская область заняла первое место в региональном инвестиционном рейтинге в области ВИЭ для ценовых зон оптового рынка⁶⁰. Суммарная мощность введенных в регионе ветропарков составляет 560 МВт, на их строительство было привлечено 50 млрд руб. инвестиций, и с учетом благоприятных географических и инвестиционных условий объем генерации ВИЭ будет продолжать расти⁶¹.

Стратегия социально-экономического развития *Ставропольского края* до 2035 г. ставит задачу увеличения объемов выработки электроэнергии с использованием ВИЭ и с этой целью указывает на возможность и необходимость использования благоприятных природно-климатических условий для развития солнечной и ветроэнергетики, а также на развитие производства оборудования для безуглеродной энергетики⁶². В последние годы в регионе реализуется федеральная программа государственной поддержки строительства генерирующих объектов на основе ВИЭ через механизм возврата инвестиций с гарантированной доходностью. Благодаря этой программе были реализованы проекты на общую сумму 64,5 млрд руб., появились новые объекты ветровой и солнечной энергетики, и регион вошел в лидирующую тройку России по темпам строительства объектов «зеленой» генерации. Ожидается, что к 2024 г. ее общий объем достигнет 751 МВт, что составит 16 % общего объема энергопотребления Ставропольского края⁶³. Этому будет способствовать региональная программа поддержки инвесторов через предоставление налоговых льгот и принятый закон о микрогенерации 471-ФЗ⁶⁴.

⁵⁹ Правительство Ростовской области. (2018) *Стратегия социально-экономического развития Ростовской области на период до 2030 г.* URL: <https://www.donland.ru/activity/2158/pril435> (дата обращения: 19.10.2022).

⁶⁰ Ассоциация развития возобновляемой энергетики. (2022) *Рейтинг регионов I и II ценовых зон оптового рынка.* URL: <http://portal.rreda.ru/rating/2021/> (дата обращения: 19.10.2022).

⁶¹ Российская газета. (2021) *Как регионы ЮФО переходят на альтернативные источники энергии.* 3 ноября. URL: <https://rg.ru/2021/11/03/reg-ufo/kak-regiony-ufo-perehodiat-na-alternativnye-istochniki-energii.html> (дата обращения: 19.10.2022).

⁶² Закон Ставропольского края от 27 декабря 2019 года № 110-кз «О Стратегии социально-экономического развития Ставропольского края до 2035 года». URL: <https://docs.cntd.ru/document/561692832> (дата обращения: 19.10.2022).

⁶³ РБК. (2021) *Курс на ВИЭ: что происходит на рынке «зеленой энергетики» Ставрополя.* 30 марта. URL: <https://kavkaz.rbc.ru/kavkaz/30/03/2021/605db2949a7947a04a17a1a9> (дата обращения: 19.10.2022).

⁶⁴ Федеральный закон от 27 декабря 2019 г. № 471-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» в части развития микрогенерации». URL: <https://base.garant.ru/73355385/> (дата обращения: 19.10.2022).

В завершение обзора региональных стратегий следует отметить, что на региональном уровне в практике стратегического планирования в настоящее время контекст энергоперехода и связанные с ним угрозы учитываются недостаточно, хотя некоторые смежные аспекты постепенно (например, в отношении стратегий адаптации к изменениям климата) внедряются. В силу этого вопросы о роли и месте энергоперехода в региональных документах стратегического планирования не находят достаточного отражения в литературе. Больше внимания привлекают вопросы, связанные с ESG-подходом и устойчивым развитием на региональном уровне, и по этой теме регулярно проводятся конференции^{65,66}. ESG-повестка становится все более популярной, и регионы активно включают ее в свои стратегии, а также вступают в межрегиональное сотрудничество, чего не наблюдается пока в контексте энергоперехода. Например, Мордовия, Чувашия и Ульяновская область в 2022 г. приступили к созданию совместных полигонов для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса и контроля выбросов ПГ в рамках проекта «Волга — экологически прорывной регион ESG». А некоторые регионы сотрудничают со Сбербанком по внедрению принципов устойчивого развития⁶⁷.

Заключение

За последние годы в стратегических документах федерального, отраслевого и регионального уровней стали отчетливо проявляться задачи, непосредственно либо косвенно связанные с энергетическим переходом: развитием ВИЭ и низкоуглеродных технологий, декарбонизацией и энергетической эффективностью. Продвижение по пути реализации этих стратегий в настоящее время не может быть удовлетворительным по причине целого ряда сдерживающих факторов. В частности, Россия не обладает в достаточной степени технологиями и производственными мощностями для выпуска оборудования, необходимого для развития ВИЭ. Кроме того, в ближайшей перспективе традиционные источники энергии по-прежнему будут обладать лучшими удельными параметрами экономической эффективности, чем ВИЭ, требующие дополнительных инвестиций. Поэтому сегодня модернизация существующих энергетических мощностей, работающих на традиционном углеводородном топливе, остается экономически более выгодной, а для развития альтернативной энергетики требуются механизмы государственной поддержки.

Развитие ВИЭ остается на повестке дня, и научные исследования в этом направлении продолжают, но в практической плоскости в настоящее время оно идет в направлении формирования замкнутых энергосистем. Структура генерации энергии в России не может быть резко изменена в пользу ВИЭ в краткосрочной перспективе. Тем не менее в долгосрочной перспективе⁶⁸, согласно стратегии низ-

⁶⁵ Ассоциация менеджеров. (2022) Конференция «Вызовы 2030. Устойчивое развитие регионов». URL: <https://vuzovy2030.amr.ru/> (дата обращения: 19.10.2022).

⁶⁶ ВШЭ. (2022) VI ежегодная конференция «Устойчивое развитие российских городов и регионов: ESG-повестка и роль заинтересованных сторон». URL: <https://gorod.hse.ru/announcements/575379821.html> (дата обращения: 19.10.2022).

⁶⁷ Российская газета. (2022) Российские регионы внедряют принципы устойчивого развития. 18 октября. URL: <https://rg.ru/2022/10/18/moda-na-zelenyj.html> (дата обращения: 19.10.2022).

⁶⁸ Научная Россия. (2022) Экономический путь к декарбонизации. 28 февраля. URL: <https://scientificrussia.ru/articles/ekonomiceskij-put-k-dekarbonizacii-intervu-s-direktorom-instituta-narod->

коуглеродного развития, к 2050 г. доля ВИЭ в энергетике возрастет до 14 %, доля атомной энергетики — до 25 %, доля угля сократится до 5 % совокупной генерации. С экономической точки зрения предстоящий энергетический переход представляет собой серьезный вызов не только в технологическом смысле, но и в финансовом, поскольку переход от более эффективных энергетических ресурсов к менее эффективным может быть осуществлен только при дополнительном финансировании. По оценкам Правительства Российской Федерации, энергетический переход не будет проходить резко, а займет несколько десятков лет⁶⁹. Наличие атомных и водородных технологий позволяет России рассчитывать на то, что энергопереход не будет слишком обременительным в экономическом плане.

Проведенный анализ отраслевых и региональных стратегий показывает, что угрозы, связанные с энергопереходом, стали получать адекватное отражение в документах стратегического планирования с 2020 г., и следовательно, те стратегии федерального, отраслевого и регионального уровней, которые были разработаны и приняты раньше, требуют критического анализа и обновления в соответствии с ориентирами Энергетической стратегии до 2035 г. и Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. Таким образом, гипотеза о необходимости совершенствования стратегических документов с учетом национальных особенностей России и с упором на разработку и внедрение новых технологий для экономически обоснованного энергоперехода подтверждается. В связи с этим актуальными направлениями будущих исследований может стать анализ реализации федеральных, региональных и отраслевых стратегий и выполнения принятых на их основе законов, нормативных правовых документов и планов реализации.

Литература

- Андреева, Е. Л., Ратнер, А. В. и Соболев, А. О. (2021) 'Влияние развития возобновляемых источников энергии в Германии на российский экспорт энергоносителей', *Современная Европа*, 4, с. 71–82.
- Башмаков, И. А. (2022) 'Углеродное регулирование ЕС и российский сырьевой экспорт', *Вопросы экономики*, 1, с. 90–109.
- Вареничев, А. А., Громова, М. П. и Потапов, И. И. (2021) 'Роль сжиженного природного газа в освоении Северного морского пути. Обзор', *Экономика природопользования*, 3, с. 22–28.
- Гаранина, О. Л. (2021) 'Повестка энергетического перехода: вызовы для России в контексте пандемии', *Российский внешнеэкономический вестник*, 4, с. 40–52.
- Ершов, Д. Н. (2022) 'Проблемы и перспективы развития «зеленого» роста', *Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика*, 24 (1), с. 19–33.
- Кабир, Л. С. и Сигова, М. В. (ред.) (2020) «Зеленые» финансы: процесс развития и перспективы трансформации. М., СПб.: Изд-во АНО ВО «МБИ им. А. Собчака».
- Мастепанов, А. М. (2021) 'Основные движущие силы энергетического перехода и проблемы его достижения', *Проблемы постсоветского пространства*, 8 (2), с. 256–276.
- Мастепанов А. М. (2022) 'Россия на пути к углеродной нейтральности', *Энергетическая политика*, 1 (167), с. 94–103.
- Мень, М. А. и Каульбарс, А. А. (2020) 'Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ воспроизводства минерально-сырьевой базы Российской Федерации в 2015–2019 го-

nohozajstvennogo-prognozirovaniya-ran-clenom-korrespondentom-ran-a-sirovym (дата обращения: 19.10.2022).

⁶⁹ РБК. (2021) Белоусов оценил стоимость энергоперехода для России. 18 октября. URL: <https://www.rbc.ru/economics/18/10/2021/616cd8de9a7947c1621ebf91> (дата обращения: 19.10.2022).

дах», *Счетная палата Российской Федерации*. URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/b99/b998773313b87e724ed09f287754d180.pdf> (дата обращения: 26.04.2022).

- Пахомова, Н. В., Рихтер, К. К. и Ветрова, М. А. (2022) 'Глобальные климатические вызовы, структурные сдвиги в экономике и разработка бизнесом проактивных стратегий достижения углеродной нейтральности', *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*, 38 (3), с. 331–364.
- Пискулова, Н. А. (2022) 'Энергопереход 4.0: влияние на экономические отношения России и ЕС', *Российский экономический вестник*, 1, с. 27–38.
- Попадьюко, Н. В., Рожнятовский, Г. И. и Дауди, Д. И. (2021) 'Водородная энергетика и мировой энергопереход', *Инновации и инвестиции*, 4, с. 59–64.
- Попель, О. С. (2008) 'Возобновляемые источники энергии: роль и место в современной и перспективной энергетике', *Российский химический журнал*, 52 (6), с. 95–106.
- Порфирьев, Б. Н., Широков, А. А. и Колпаков, А. Ю. (2021) 'Комплексный подход к стратегии низкоуглеродного социально-экономического развития России', *Георесурсы*, 23 (3), с. 3–7.
- Соколов, М. М. (2021) 'Стратегии России по введению трансграничного углеродного регулирования в ЕС', *Геоэкономика энергетики*, 3 (15), с. 84–97.
- Телегина, Е. А., Студенкина, Л. А. и Чапайкин, Д. А. (2021) 'Новые вызовы энергорынка — мир и Россия, возможности роста', *Энергетическая политика*, 8 (162), с. 18–29.
- Appunn, K. and Wettengel, J. (2021) 'Germany's Climate Action Law', *Clean Energy Wire*, July 12. URL: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-climate-action-law-begins-take-shape> (дата обращения: 26.04.2022).
- Appunn, K. and Wettengel, J. (2022) 'Germany boosts renewables with «biggest energy policy reform in decades»', *Clean Energy Wire*, April 7. URL: <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-boosts-renewables-biggest-energy-policy-reform-decades> (дата обращения: 26.04.2022).
- Dickel, R. (2014) 'The New German Energy Policy: What Role for Gas in a De-carbonization Policy?', *The Oxford Institute for Energy Studies*. URL: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/03/NG-85.pdf> (дата обращения: 26.04.2022).
- Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matshoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer, S. and von Stechow, C. (2011) *Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (SRREN)*, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SRREN_Full_Report-1.pdf (дата обращения: 17.10.2022).
- Franke, A. (2022) 'Germany to double down on wind, solar amid wider energy policy review', *S&P Global*, March 4. URL: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/electric-power/030422-germany-to-double-down-on-wind-solar-amid-wider-energy-policy-review> (дата обращения: 26.04.2022).
- Masterson, V. (2021) 'US fossil fuel consumption is at its lowest in 30 years. Here's why', *World Economic Forum*, July 19. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2021/07/us-fossil-fuel-consumption-eia/> (дата обращения: 26.04.2022).
- Shields, L. (2020) 'The Growing Role of Energy Storage in Clean Energy Policy', *National Conference of State Legislatures*, November 4. URL: <https://www.ncsl.org/research/energy/the-growing-role-of-energy-storage-in-clean-energy-policy.aspx> (дата обращения: 26.04.2022).
- Smil, V. (2010) *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*. St Barbara: Praeger Publ.
- Sönnichsen, N. (2022) 'Fossil fuel energy consumption in the United States from 1985 to 2021', *Statista*, March 31. URL: <https://www.statista.com/statistics/183617/us-energy-consumption-from-fossil-fuels-since-1985/> (дата обращения: 26.04.2022).

Статья поступила в редакцию: 26.05.2022
Статья рекомендована к печати: 17.11.2022

Контактная информация:

Ершов Дмитрий Николаевич — канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр.; erшов@nifi.ru
Сигова Мария Викторовна — д-р экон. наук; sigova@ibispb.ru
Никитина Ирина Александровна — д-р экон. наук, проф.; sizn@mail.ru

Reflection of the concept of energy transfer in the development strategies of industries and regions of Russia*

D. N. Ershov¹, M. V. Sigova³, I. A. Nikitina^{2,3}

¹ Research Financial Institute of the Ministry of Finance of Russia, 3/2, Nastasyinsky per., Moscow, 127006, Russian Federation

² Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 82/1, pr. Vernadskogo, Moscow, 119571, Russian Federation

³ International Banking Institute named after Anatoliy Sobchak, 60, Nevsky pr., St Petersburg, 191023, Russian Federation

For citation: Ershov, D. N., Sigova, M. V. and Nikitina, I. A. (2023) 'Reflection of the concept of energy transfer in the development strategies of industries and regions of Russia', *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, 39 (1), pp. 73–101. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.104> (In Russian)

The article discusses the reasons and factors that make it necessary to transform the structure of the energy sector and approaches developed to implement the state policy of energy transition in modern conditions without creating an additional burden on the environment. The relevance of the topic is confirmed by the global trend of transition to the use of alternative energy sources, the development of low-carbon technologies and considerations of the exhaustibility of sources of fossil raw materials with the objective need to find ways to develop alternative energy, as well as increased external sanctions pressure. A brief review of approaches to the development of energy strategies in several foreign countries is presented including relevant documents of the USA, European Union, Germany and France. The conclusion is made about the global nature of the energy transition processes and the seriousness of the challenges facing Russia in the context of current trends in the transformation of the world energy industry and attempts to use the energy transition factor to increase external pressure. The current Russian strategic planning documents at the federal, sectoral and regional levels are analyzed in terms of reflecting the state policy measures for the development of renewable energy and the decarbonization of the economy. Among the documents of the federal level, the strategies of national security, economic security, the strategy of socio-economic development with low greenhouse gas emissions (low-carbon strategy) and the strategy for the development of the Arctic zone are considered. Industry strategies for the development of metallurgy, energy, transport, construction, science and technology are analyzed, as well as regional strategies for some subjects of the Russian Federation. The conclusion is made that it is necessary to develop a systemic long-term state policy in the field of energy transition and its introduction in the strategies of industries and regions of Russia.

Keywords: energy transition, renewable energy sources, state energy policy, energy efficiency, decarbonization of the economy, sanctions pressure.

References

- Andreeva, E. L., Ratner, A. V. and Sobolev, A. O. (2021) 'Impact of Renewable Energy Development in Germany on Russian Energy Export', *Contemporary Europe*, 4, pp. 71–82. (In Russian)
- Appunn, K. and Wettengel, J. (2022) 'Germany boosts renewables with 'biggest energy policy reform in decades'', *Clean Energy Wire*, April 7. Available at: <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-boosts-renewables-biggest-energy-policy-reform-decades> (accessed: 26.04.2022).

* The article was prepared as part of the implementation of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPА) program of strategic academic leadership "Priority-2030".

- Appunn, K., Wettengel, J. (2021) 'Germany's Climate Action Law', *Clean Energy Wire*, July 12. Available at: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-climate-action-law-begins-take-shape> (accessed: 26.04.2022).
- Bashmakov, I. A. (2022) 'CBAM and Russian export', *Voprosy Ekonomiki*, 1, pp. 90–109. (In Russian)
- Dickel, R. (2014) 'The New German Energy Policy: What Role for Gas in a De-carbonization Policy?', *The Oxford Institute for Energy Studies*. Available at: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/03/NG-85.pdf> (accessed: 26.04.2022).
- Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matshoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlömer, S. and von Stechow, C. (2011) *Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (SRREN)*, *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press. Available at: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SRREN_Full_Report-1.pdf (accessed: 17.10.2022).
- Ershov, D. N. (2022) 'Problems and Prospects for "Green" Growth Development', *Vestnik of Volgograd State University. Series: Economics*, vol. 24 (1), pp. 19–33. (In Russian)
- Franke, A. (2022) 'Germany to double down on wind, solar amid wider energy policy review', *S&P Global*, March 4. Available at: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/electric-power/030422-germany-to-double-down-on-wind-solar-amid-wider-energy-policy-review> (accessed: 26.04.2022).
- Garanina, O. L. (2021) 'Energy Transition Agenda: Challenges for Russia under the Pandemic', *Russian Foreign Economic Vestnik*, 4, pp. 40–52. (In Russian)
- Kabir, L. S. and Sigova, M. V. (2020) (eds) "Green" finance: development process and transformation prospects. Moscow; St Petersburg: Autonomous non-profit organization of higher education "International Banking Institute named after Anatoly Sobchak" Publ. (In Russian)
- Mastepanov, A. M. (2021) 'The Main Driving Forces of The Energy Transition And The Problems of Achieving It', *Post-Soviet Issues*, 8 (2), pp. 256–276. (In Russian)
- Mastepanov, A. M. (2022) 'Russia on the way to carbon neutrality', *Energy policy*, 1, pp. 94–103. (In Russian)
- Masterson, V. (2021) 'US fossil fuel consumption is at its lowest in 30 years. Here's why', *World Economic Forum*, July 19. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2021/07/us-fossil-fuel-consumption-eia/> (accessed: 26.04.2022).
- Men', M. A. and Kaul'bars, A. A. (2020) 'Report on the results of the expert and analytical event "Analysis of the reproduction of the mineral resource base of the Russian Federation in 2015–2019"', *Accounts Chamber of the Russian Federation*. Available at: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/b99/b998773313b87e724ed09f287754d180.pdf> (accessed: 26.04.2022). (In Russian)
- Pakhomova, N. V., Richter, K. K. and Vetrova, M. A. (2022) 'Global climate challenges, structural shifts in the economy and the development of initiative-taking strategies by businesses to achieve carbon neutrality', *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, 38 (3), pp. 331–364. (In Russian)
- Piskulova, N. A. (2020) 'Energy Transition 4.0: Impact on Russia — EU Economic Relations', *Russian Foreign Economic Vestnik*, 1, pp. 27–38. (In Russian)
- Popad'ko, N. V., Rozhnyatovskij, G. I. and Daudi, D. I. (2021) 'Hydrogen energy and the global energy transition', *Innovation & Investment*, 4, pp. 59–64. (In Russian)
- Popel, O. S. (2008) 'Renewable energy sources: role and place in modern and perspective energy', *Russian Chemical Journal*, 52 (6), pp. 95–106. (In Russian)
- Porfiriev, B. N., Shirov, A. A. and Kolpakov, A. Yu. (2021) 'Comprehensive approach to the strategy of low-carbon socio-economic development of Russia', *Georesursy = Georesources*, 23 (3), pp. 3–7. (In Russian)
- Shields, L. (2020) 'The Growing Role of Energy Storage in Clean Energy Policy', *National Conference of State Legislatures*, November 4. Available at: <https://www.ncsl.org/research/energy/the-growing-role-of-energy-storage-in-clean-energy-policy.aspx> (accessed: 26.04.2022).
- Smil, V. (2010) *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*. Santa Barbara: Praeger Publ.
- Sokolov, M. M. (2021) 'Russia's Strategy for the Introduction of Cross-Border Carbon Regulation in the EU', *Geoeconomics of Energetics*, 3 (15), pp. 84–97. (In Russian)
- Telegina, E. A., Studenkina, L. A. and Chapaikin, D. A. (2021) 'New challenges of the energy market — the world and Russia, opportunities for growth', *Energy Policy*, 8 (162), pp. 18–29. (In Russian)

- Sönnichsen, N. (2022) 'Fossil fuel energy consumption in the United States from 1985 to 2021', *Statista*, March 31. Available at: <https://www.statista.com/statistics/183617/us-energy-consumption-from-fossil-fuels-since-1985/> (accessed: 26.04.2022).
- Varenichev, A. A., Gromova, M. P. and Potapov, I. I. (2021) 'The role of liquefied natural gas in the development of the Northern Sea Route. Review', *Environmental Economics*, 3, pp. 22–28. (In Russian)

Received: 26.05.2022

Accepted: 17.11.2022

Authors' information:

Dmitry N. Ershov — PhD in Physics and Mathematics, Senior Researcher; ershov@nifi.ru

Maria V. Sigova — Dr. Sci. in Economics; sigova@ibispb.ru

Irina A. Nikitina — Dr. Sci. in Economics, Professor; sizn@mail.ru