

# Декарбонизация российской энергетики: актуальное состояние



**ОБЗОРЫ  
АНАЛИТИКА  
МНЕНИЯ**

**PO  
LIT  
IQ**

## Содержание

Резюме .....	3
Нефтяная промышленность .....	4
Угольная промышленность .....	11
Газовая промышленность .....	17
Водородная энергетика .....	24
Атомная энергетика .....	31
Сектор ВИЭ .....	36



## Резюме

В исследовании анализируются особенности процесса декарбонизации энергетического сектора Российской Федерации. В частности, авторами исследования было проанализировано актуальное состояние нефтегазового сектора, угольной промышленности, атомной и водородной энергетики, сектора возобновляемых источников энергии, а также деятельность и политика основных отраслевых игроков. Целью аналитического материала является осмысление ситуации, сложившейся в энергосекторе страны с учетом санкционного давления и реализуемой политики низкоуглеродного развития России. Результаты исследования продемонстрировали следующее.

Ввиду новых геополитических условий в России пересматриваются и корректируются основополагающие документы, регулирующие дальнейшее развитие энергетического сектора страны, среди которых стоит выделить Энергетическую стратегию Российской Федерации, Стратегию социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов, а также программу по развитию водородной энергетики. Помимо этого, приняты отраслевые меры поддержки компаний ТЭК в условиях санкций.

Предполагается, что с учетом новых реалий – эмиссия выбросов CO<sub>2</sub> снизится к 2050 г. до 1,119 млрд тонн вместо запланированных 630 млн тонн. Важно отметить, что за период 1990–2018 гг. около 80% выбросов ПГ приходится именно на энергетику.

Негативный эффект санкционного давления наблюдаются в той или иной мере во всех рассмотренных энергетических отраслях, что связано также и с технологической зависимостью от недружественных стран. Это напрямую влияет на темпы декарбонизации энергетического сектора. Около 55% импортного западного оборудования и технологий, необходимых для декарбонизации, используется в нефтяном секторе. В угольной отрасли импортозависимость составляет 45%, в электроэнергетике – 31%. В отдельных категориях до 100% оборудования для добычи и переработки природного газа являются импортными. Одним из решений проблемы импортозависимости выступает повышение «технологического суверенитета» страны.

Более благоприятная картина наблюдается в атомной энергетике, которая в России относится к «зеленому» источнику энергии. Против данного сектора на момент подготовки исследования не было введено санкций (за исключением компаний, связанных с российской ядерной энергетикой, в их числе – АО «Росатом Оверсиз», Ковровский механический завод и ВПО «Точмаш»). В секторе ВИЭ наиболее благоприятная ситуация наблюдается по направлению «солнечная энергетика» ввиду локализации производства необходимого оборудования.

При этом, несмотря на внешнее давление, страна продолжает реализацию проектов, направленных на декарбонизацию энергетики. В частности, был запущен Сахалинский эксперимент, где участие принимают ряд нефтяных компаний. К 2025 г. в рамках эксперимента планируется 100%-я газификация Сахалинской области. Помимо этого, ПАО «Газпром», Сахалинская область и ГК «Росатом» заключили соглашение о сотрудничестве в сфере водородной энергетики. Также продолжается реализация программы поддержки ДПМ ВИЭ 2.0.

Не менее важным фактором в контексте дальнейшего развития энергосектора страны выступает степень успешности реализации «поворота на Восток», что подразумевает не только наблюдаемое на сегодняшний день перенаправление поставок всех видов российских энергоресурсов, но также и укрепление технологического сотрудничества с дружественными странами.

## Нефтяная промышленность

Декарбонизация энергетического сектора страны является важной задачей для России в контексте низкоуглеродного развития. За период 1990–2018 гг. около 80% выбросов парниковых газов (ПГ) приходится именно на энергетику<sup>1</sup>. В частности, только в 2020 г. нефтяной сектор был ответственен за 160 млн тонн углекислого газа<sup>2</sup>.

Процесс снижения углеродного следа в российской нефтяной промышленности только набирает обороты. Государство внедряет некоторые законодательные требования по отношению к добывающим и обрабатывающим силам. Существует ряд программ и инициатив, направленных на декарбонизацию российской энергетики. Государственная политика в отношении уменьшения негативного воздействия нефтяной промышленности на окружающую среду базируется на Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации (до 2030 г.<sup>3</sup>). Основные направления государственной политики среди прочего включают в себя повышение эффективности использования природных ресурсов и снижение выбросов парниковых газов в нефтегазовом комплексе на 25–30% по сравнению с уровнем 1990 г.<sup>4</sup>

В рамках закона «Об ограничении выбросов парниковых газов» от 2 июля 2021 г. Минэкономразвития Российской Федерации разработало проект распоряжения правительства об утверждении целевых показателей сокращения углеродного следа для отраслей экономики России<sup>5</sup>. Так, предельная масса нетто-выбросов парниковых газов на 2030 г. для нефтяной отрасли составляет 138 млн тонн<sup>6</sup>. Кроме того, в стране реализуется Национальный проект «Экология»<sup>7</sup>, результатом которого является сокращение объема вредоносных выбросов от нефтяного сектора в 2021 г. на 5% по сравнению с 2019 г.<sup>8</sup> Был принят закон «Об экологической экспертизе», ужесточающий требования к оценке воздействия предприятий на окружающую среду<sup>9</sup>. В соответствии с данным законом нефтяным компаниям необходимо проводить экологическую экспертизу при разработке новых проектов и при внедрении новых технологий и изменении условий добычи.

---

<sup>1</sup> Оценка перспектив устойчивого развития в условиях пандемии / Гаджиев Н.Г. [и др.]. // Юг России: экология, развитие. – 2021. – № 1 (58). – С. 98–109.

<sup>2</sup> Охрана окружающей среды в России 2022 г. Официальный сайт Росстата [Электронный ресурс] // URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209> (дата обращения: 05.05.2023).

<sup>3</sup> Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г. (разработан Минэкономразвития России) (дата обращения: 20.01.2023).

<sup>4</sup> Там же.

<sup>5</sup> Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» от 02.07.2021 N 296-ФЗ (последняя редакция) (дата обращения: 22.03.2023).

<sup>6</sup> Там же.

<sup>7</sup> Национальный проект «Экология». Сроки реализации проекта: 01.10.2018–31.12.2024. Официальный сайт Национального проекта «Экология» [Электронный ресурс] // URL: <https://национальныепроекты.рф/projects/ekologiya> (дата обращения: 18.03.2023).

<sup>8</sup> Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты. Официальный сайт Национального проекта «Экология» [Электронный ресурс] // URL: <http://static.government.ru/media/files/7jHqkjTiGwAqKSgZP2LosFTpKo66kEu2.pdf> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>9</sup> Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ (последняя редакция) (дата обращения: 18.03.2023).

В Федеральном Законе «Об охране окружающей среды» обозначен ряд мер по уменьшению выбросов парниковых газов в нефтяном секторе<sup>10</sup>. Они включают в себя введение экологических стандартов и нормативов для нефтяных компаний, проведение экологических аудитов и мониторинга выбросов вредных веществ, а также введение штрафов до нескольких миллионов рублей и ответственности (как гражданской, так и уголовной) за нарушение экологических норм и стандартов.

В России действует система экологических налогов, в рамках которой нефтяные компании обязаны платить налог на выбросы парниковых газов сверх установленных лимитов. Размер налога зависит от объема выбросов и находится в пропорции с экологическим ущербом, наносимым окружающей среде. Согласно данным Росстата, на территории Российской Федерации применяются более семи видов налоговых сборов по отношению к нефтяным компаниям. К ним относятся налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), штрафы за нарушение норм охраны природы, налоги на природные ресурсы, транспортные налоги, налоги на энергоносители, платежи за негативное воздействие на окружающую среду. Наибольший вес среди перечисленных налогов имеет НДПИ. С января по конец марта 2022 г. доходы от него составили 5,3 трлн руб., что соответствует 40,5% всех налоговых поступлений в консолидированный бюджет России<sup>11</sup>. Ранее средства, полученные от экологических налогов и платежей, попадали в бюджет страны и использовались для всевозможных целей. В сентябре 2022 г. были введены поправки к закону «Об охране окружающей среды»,<sup>12</sup> которые предусматривают направление внесенных средств строго на нужды экологии.

16 февраля 2022 г. Госдума РФ приняла закон об эксперименте по ограничению выбросов парниковых газов на Сахалине<sup>13</sup>. Он вступил в силу 1 сентября 2022 г. и продлится до конца 2028 г. Власти региона провели работу по определению перечня региональных регулируемых организаций согласно сформированной нормативной базе – в список вошли 50 компаний с выбросами от 20 тыс. тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента в год (оценка проведена за базовый 2021 г.)<sup>14</sup>, в т. ч. нефтяные компании АО «Петросах», «Эксон нефтегаз лимитед»<sup>15</sup>, ООО «ННК-Сахалинморнефтегаз», АО «РН-Шельф – Дальний Восток».

Экспериментом подразумевается система квотирования. Местные нефтяные компании не только должны декларировать данные о выбросах и отражать результаты своих климатических

<sup>10</sup> Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) (дата обращения: 18.03.2023).

<sup>11</sup> Как предприятия должны платить по счетам природе. Официальный сайт +1 (Плюс Один) [Электронный ресурс] // URL: <https://plus-one.ru/ecology/2022/09/12/kak-predpriyatiya-dolzheny-platit-po-schetam-prirode> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>12</sup> Федеральный закон от 30 декабря 2021 г. N 446-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>13</sup> Сахалинская область первой разработала и утвердила программу проведения эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов. Официальный сайт Министерства экологии и устойчивого развития Сахалинской области [Электронный ресурс] // URL: <https://ecology.sakhalin.gov.ru/ministerstvo/news/570-sahalinskaja-oblast-pervoj-razrabotala-i-utverdila-programmu-provedeniya-jekspimenta-po-ogranicheniju-vybrosov-parnikovyh-gazov.html> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>14</sup> Перечень региональных регулируемых организаций в рамках эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов. Официальный сайт Губернатора и Правительства Сахалинской области [Электронный ресурс] // URL: <https://sakhalin.gov.ru/fileadmin/main/files/RRO.PDF> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>15</sup> Американская корпорация ExxonMobil заявила, что «благополучно покинула» Россию после того, как российские власти в начале октября 2022 года «в одностороннем порядке» прекратили ее участие в нефтегазовом проекте «Сахалин-1». Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/business/news/2022/10/18/946059-exxon-obyavila-ob-uhode-iz-rossii> (дата обращения: 04.04.2023).

проектов, но и платить за выбросы, превышающие размер установленной квоты. С 1 марта 2023 г. за каждую сверхнормативную тонну участники эксперимента будут отчислять в региональные бюджеты по 1 тыс. руб.<sup>16</sup>

Важно подчеркнуть, что существенное давление на российскую нефтяную промышленность оказывают антироссийские санкции. Помимо нефтяного эмбарго и ценового потолка, были введены запрет на инвестиции в российский топливно-энергетический комплекс (ТЭК), а также ограничения на экспорт оборудования, технологий и услуг для российского ТЭК<sup>17</sup>. По мнению экспертов, из-за новых вызовов российское правительство не сможет реализовать часть мероприятий по декарбонизации экономики, поэтому эмиссия выбросов CO<sub>2</sub> снизится к 2050 г. до 1,119 млрд тонн вместо запланированных 630 млн тонн<sup>18</sup>.

Новые реалии требуют пересмотреть планы по сокращению выбросов в нефтяном секторе, так как многие необходимые для декарбонизации технологии являются импортными, и поставки из недружественных стран могут быть ограничены. Около 55% импортного западного оборудования и технологий, необходимых для декарбонизации, используются в нефтяном секторе<sup>19</sup>. К таким технологиям можно отнести гидравлический разрыв пласта, применяемый компанией «Газпром нефть». Однако, следуя политике импортозамещения, «Газпром нефть» и компания «ЭКОНО-ТЕХ» в сентябре 2022 г. заключили соглашение о развитии производства гуаровой камеди, которая является важнейшим компонентом для увеличения нефтеотдачи пластов<sup>20</sup>. В рамках нового политического курса правительство корректирует план реализации стратегии низкоуглеродного развития поступательными движениями. В частности, представитель президента России по вопросам климата Р. Эдельгериев, высказываясь относительно Стратегии социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов, отметил, что внедрение ряда мер будет «сдвинуто вправо», чтобы взять паузу и подумать о наиболее экономически-эффективном пути<sup>21</sup>.

Для того, чтобы снизить негативное влияние на деятельность нефтекомпаний, в 2022 г. Министерство энергетики разработало меры поддержки, одно из которых включает в себя увеличение размера предельных затрат при расчете НДС для зрелых месторождений в Западной Сибири<sup>22</sup>. Также в парламенте было предложено пересмотреть значения удельных расходов

<sup>16</sup> Определена цена за превышение квоты выбросов парниковых газов на Сахалине. Официальный сайт «Экосфера» [Электронный ресурс] // URL: <https://ecosphere.press/2022/08/23/opredelena-czena-za-prevyshenie-kvoty-vybrosov-parnikovyh-gazov-na-sahaline/> (дата обращения: 13.04.2023).

<sup>17</sup> Под давлением санкций нефтегаз выстоял. Официальный сайт «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/epr/457-458/8568632.htm> (дата обращения: 15.04.2023).

<sup>18</sup> Рогинко, С.А. Климатическая повестка в современной ситуации: советы для экономики России // Научные труды ВЭО России. 2022. № 236. С. 19.

<sup>19</sup> Климатическая повестка в современной ситуации: советы для экономики России // Научные труды ВЭО России. Т. 236. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klimaticheskaya-povestka-v-sovremennoy-situatsii-sovety-dlya-ekonomiki-rossii> (дата обращения: 14.03.2023).

<sup>20</sup> В России заместят импорт гуаровой камеди для гидроразрыва пласта. Официальный сайт ROGTEC [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rogtectmagazine.com/в-россии-заместят-импорт-гуаровой-кам/?lang=ru> (дата обращения: 21.04.2023).

<sup>21</sup> Перспективы «зеленого» перехода России в условиях санкционного давления стран Запада: доклад. – 2022 – N 82 / [Суховерхов К.К.; под ред. Тимофеева И.Н., Карпинской Е.О., Гавриловой С.М.] // Российский совет по международным делам (РСМД). – М.: НП РСМД, 2022. – 36 с.

<sup>22</sup> Меры поддержки нефтегазовой и угольной отраслей обсудили на «Круглом столе» комитета Госдумы РФ по энергетике. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22783> (дата обращения: 04.04.2023).

с 7140 до 8600 руб. с 2022 г. для расчета налога на добавленный доход, изменить формулу расчета налога на добычу полезных ископаемых с учетом роста стоимости фрахта, а также ввести мораторий на три года на разработку норм, предусматривающих дополнительную финансовую нагрузку на ТЭК<sup>23</sup>. В Министерстве финансов отметили, данный законопроект уже внесен на разработку, но он вступит в силу с 2024 г. Было подсчитано, что предлагаемая корректировка НДС может стоить бюджету от 800 млрд до 1 трлн рублей<sup>24</sup>. По итогам 2022 г. добыча нефти выросла на 2% в сравнении с предыдущим годом и составила 535 млн тонн, экспорт же вырос на 7%<sup>25</sup>.

Нефтяные компании России продолжают работу над сокращением выбросов CO<sub>2</sub> и принимают меры для декарбонизации своей экономики за счет использования технологий сжигания природного газа и криогенной очистки при добыче нефти, снижения количества выбросов парниковых газов при транспортировке нефти, использования энергоэффективных технологий, а также инвестирования в исследования<sup>26</sup>. Благодаря их действиям массы выбросов от операций с нефтью и газом в 2020 г. снизились на 29,6% по сравнению с выбросами за 1990 г.<sup>27</sup>

Одной из ведущих компаний, активно работающих над декарбонизацией нефтяной отрасли, является «Роснефть». В 2021 г. компания стала участником инициативы «Сахалинский эксперимент», а в 2022 г. дочернюю компанию «Роснефти» – «Сахалинморнефтегаз-шельф», назначили оператором проекта<sup>28</sup>. Также в конце 2021 г. Советом директоров была утверждена стратегия «Роснефть – 2030: надежная энергия и глобальный энергетический переход»<sup>29</sup>. В рамках данной повестки были определены горизонты осуществления плана<sup>30</sup>: сокращение абсолютных выбросов парниковых газов Областей охвата 1 и 2<sup>31</sup> на 5% к 2025 г. и более чем на 25% к 2035 г.; нулевое рутинное сжигание попутного газа к 2030 г.; снижение удельных выбросов парниковых газов в сегменте «разведка и добыча» до уровня менее 20 кг CO<sub>2</sub>э/бнэ к 2030 г.<sup>32</sup>

Для компании приоритетным направлением является надежное производство и минимальное воздействие на окружающую среду. Реализация указанной задачи осуществляется

<sup>23</sup> Добычное дело: российским нефтяникам предложили дать новые льготы. Официальный сайт «Известия» [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22783> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>24</sup> Добычное дело: российским нефтяникам предложили дать новые льготы. Официальный сайт Известий [Электронный ресурс] // URL: <https://iz.ru/1328203/valerii-voronov/dobychnoe-delo-rossiiskim-neftianikam-predlozhili-dat-novye-lgoty> (дата обращения: 13.05.2023).

<sup>25</sup> В России по итогам 2022 года выросли добыча и экспорт нефти. Официальный сайт РИА Новости [Электронный ресурс] // URL: <https://ria.ru/20230116/neft-1845108203.html> (дата обращения: 22.04.2023).

<sup>26</sup> Обзор рынка нефти. Инвестиции и рынки капитала II кв. 2022 г. Прогноз цен на нефть. Официальный сайт КЕРТ // URL: <https://kept.ru/> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>27</sup> Никифоров С.И., Медведев К.А., Гитарский М.Л. (2022). Российская нефтегазовая отрасль в условиях четвертого энергоперехода и изменения климата // Фундаментальная и прикладная климатология. – Т. 8, N 3. – С. 74–87 (дата обращения: 22.04.2023).

<sup>28</sup> Новый оператор "Сахалина-1" зарегистрирован в Южно-Сахалинске. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/ekonomika/16063719> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>29</sup> Перспективы развития и стратегии – Роснефть. Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/about/strategy/> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>30</sup> Там же.

<sup>31</sup> «Сфера охвата 1» указывает прямые выбросы парниковых газов, которые выбрасываются из источников, принадлежащих отчитывающемуся субъекту или контролируемых им. «Сфера охвата 2» показывает косвенные выбросы ПГ, связанные с производством электроэнергии, тепла или пара, закупаемых отчитывающимся субъектом.

<sup>32</sup> Цель соответствует инициативе Всемирного банка «Нулевое рутинное сжигание попутного нефтяного газа к 2030 г.».

за счет мероприятий по сокращению выбросов, использования низкоуглеродной генерации, развития энергосберегающих технологий, технологий по улавливанию и хранению углерода и др. В 2021 г. она сократила на 12% объем валовых выбросов в атмосферу за счет рационального использования попутного нефтяного газа<sup>33</sup>. В 2021 г. более 200 млрд руб. было направлено на повышение экологичности бизнеса, и общая сумма «зеленых» инвестиций составила 55 млрд руб.<sup>34</sup> За 2020–2022 г. компания «Роснефть» высадила более 18 млн саженцев деревьев в районах своих предприятий<sup>35</sup>.

Дочерняя компания «Роснефти» – «Башнефть» в 2022 г. приступила к наземному контролю эмиссии метана на производственных объектах с помощью современного высокоточного оборудования.<sup>36</sup> Специалисты предприятия провели замеры с применением оборудования наземного мониторинга на 29 промышленных площадках, благодаря чему на этих объектах минимизирован углеродный след.

В своем последнем отчете «Роснефть» отметила значительные успехи в повышении экологичности своей деятельности. За период с 2017 по 2021 г. объем валовых выбросов загрязняющих веществ сократился на 28%<sup>37</sup>.

«Лукойл» также не отстает от новых тенденций. В компании установлена цель по сокращению выбросов ПГ до 2030 г. Планируется сократить контролируемые выбросы на 20% (Охват 1 + Охват 2) относительно уровня 2017 г.<sup>38</sup> Для достижения цели компания разработала и реализует Программу декарбонизации Группы «Лукойл»<sup>39</sup>. Деятельность по снижению выбросов парниковых газов основана на имеющемся опыте реализации низкоуглеродных проектов, сопоставимом с практикой ведущих нефтегазовых компаний.

Компания достигла высокого уровня рационального использования попутного нефтяного газа для закачки в пласт в целях поддержания пластового давления, для выработки тепла и электроэнергии для собственного потребления; также он направляется на газоперерабатывающие заводы и поставляется в газотранспортные системы других организаций. За 2021 г. было утилизировано 97,8% попутного нефтяного газа<sup>40</sup>. Компания также присоединилась

<sup>33</sup> «Роснефть» опубликовала «Отчет в области устойчивого развития» по итогам 2021 года. Официальный сайт ПАО «НК «Роснефть» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/press/today/item/211469/> (дата обращения: 14.04.2023).

<sup>34</sup> Там же.

<sup>35</sup> «Роснефть» за три года высадила более 18 млн деревьев. Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/214049/> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>36</sup> «Башнефть» сокращает углеродный след в Башкортостане. Официальный сайт «Роснефти» // URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/213005/> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>37</sup> «Роснефть» повышает экологичность бизнеса. Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/212871/> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>38</sup> Сокращение выбросов парниковых газов. Официальный сайт ЛУКОЙЛ [Электронный ресурс] // URL: <https://lucoi1.ru/Sustainability/Climatechange/GHGEmissions> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>39</sup> Там же.

<sup>40</sup> Азат Шамсуаров: ПАО «ЛУКОЙЛ» достиг 97,8% утилизации попутного нефтяного газа. Официальный сайт газеты и ИА «Агентство нефтегазовой информации» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.angi.ru/news/2892525-Азат%20Шамсуаров%3A%20ПАО%20«ЛУКОЙЛ»%20достиг%2097%2C8%20%20утилизации%20попутного%20нефтяного%20газа/> (дата обращения: 04.04.2023).



к инициативе Всемирного банка «Нулевое рутинное сжигание попутного нефтяного газа к 2030 г.», и к 2030 г. планирует сократить контролируемые выбросы на 20%<sup>41</sup>.

Компания внедрила энергосберегающие технологии в свою деятельность и проводит мониторинг энергоэффективности на своих объектах. На Балтике и в Арктической зоне осуществляется мониторинг состояния окружающей среды различными методами, включая исследование состояния морских и береговых объектов, численности млекопитающих и птиц, а также донных отложений и морской биоты<sup>42</sup>.

ЛУКОЙЛ обладает значительным опытом в управлении проектами возобновляемой энергетики (ВИЭ) и продолжает их реализацию в России и за рубежом. В портфеле ЛУКОЙЛ, наряду с четырьмя ГЭС, также присутствуют ветропарк в Румынии и солнечные электростанции в Волгограде, Краснодаре (10 МВт), а также в Болгарии (1 МВт) и Румынии (9 МВт)<sup>43</sup>. Компания планирует реализовать два проекта по развитию ВИЭ в Ставропольском крае. Реализация первого проекта – Родниковская ветроэлектростанция мощностью 71 МВт в Кочубеевском округе – завершится в ближайшие годы. Строительство второго проекта – солнечной электростанции в Невинномысске мощностью 4–5 МВт – реализуется (ориентировочно) в ближайшие 1,5 года<sup>44</sup>.

«Газпром нефть» также ставит перед собой задачи по снижению углеродной интенсивности своей деятельности<sup>45</sup>. Компания разработала и запустила в промышленную эксплуатацию установку по разделению попутного нефтяного газа на полезные фракции. Применение только одной установки позволяет ежегодно извлекать из попутного нефтяного газа до 5,2 тыс. тонн стабильного газового конденсата, а также на 7% сокращает выбросы CO<sub>2</sub> на объектах подготовки нефти и газа<sup>46</sup>. Получаемый из ПНГ сухой отбензиненный газ используется для генерации электроэнергии, а газовый конденсат вместе с нефтью направляется в магистральные нефтепроводы. Новое оборудование позволяет не только коммерциализировать технологию, но и существенно снижает углеродный след в нефтедобыче<sup>47</sup>.

Стоит отметить, что в России есть тенденция к использованию технологий CCUS (улавливание, полезное использование и долгосрочное хранение CO<sub>2</sub>). «Роснефть» планирует к 2035 г. предотвратить выбросы 20 млн тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента парниковых газов. В компании отмечают высокий потенциал использования подземных хранилищ и собственных выработанных

<sup>41</sup> Там же.

<sup>42</sup> Экологический мониторинг. Официальный сайт ПАО «ЛУКОЙЛ» [Электронный ресурс] // URL: <https://lukoil.ru/Sustainability/Environment/Environmentalmonitoring> (дата обращения: 14.04.2023).

<sup>43</sup> Солнце в портфеле. Официальный сайт газеты «Коммерсантъ» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5569237> (дата обращения: 03.04.2023).

<sup>44</sup> Власти Ставрополя рассчитывают на реализацию "ЛУКОЙЛом" двух проектов ВИЭ. Официальный сайт ИА «Интерфакс» [Электронный ресурс] // URL: <https://lukoil.ru/Sustainability/Climatechange/Energyefficiency> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>45</sup> «Газпром нефть» представила свое видение развития «зеленой» энергетики и декарбонизации. Официальный сайт компании «Газпром нефть» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.google.com/url?q=https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/gazprom\\_neft\\_predstavila\\_svoe\\_videnie\\_razvitiya\\_zelenoy\\_energetiki\\_i\\_dekarbonizatsii/&sa=D&source=docs&ust=1679993384969100&usg=AOvVaw0BrCVyRcPFoQ1P\\_kIFYvrv](https://www.google.com/url?q=https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/gazprom_neft_predstavila_svoe_videnie_razvitiya_zelenoy_energetiki_i_dekarbonizatsii/&sa=D&source=docs&ust=1679993384969100&usg=AOvVaw0BrCVyRcPFoQ1P_kIFYvrv) (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>46</sup> Технологии «Газпром нефти» помогают сократить углеродный след при разработке месторождений. Официальный сайт компании «Газпром нефть» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/tehnologii\\_gazprom\\_nefti\\_pomogayut\\_sokratit\\_uglerodnyy\\_sled\\_pri\\_razrabotke\\_mestorozhdeniy/](https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/tehnologii_gazprom_nefti_pomogayut_sokratit_uglerodnyy_sled_pri_razrabotke_mestorozhdeniy/) (дата обращения: 14.04.2023).

<sup>47</sup> Технологии «Газпром нефти» помогают сократить углеродный след при разработке месторождений. Официальный сайт компании «Газпром нефть» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/tehnologii\\_gazprom\\_nefti\\_pomogayut\\_sokratit\\_uglerodnyy\\_sled\\_pri\\_razrabotke\\_mestorozhdeniy/](https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/tehnologii_gazprom_nefti_pomogayut_sokratit_uglerodnyy_sled_pri_razrabotke_mestorozhdeniy/) (дата обращения: 14.04.2023).

месторождений для проектов улавливания и хранения CO<sub>2</sub>. В своем плане по углеродному менеджменту «Роснефть» планирует запуск пилотного проекта CCUS на 2028 г.<sup>48</sup>

ПАО «Татнефть» запланировала выход на углеродную нейтральность к 2050 г. благодаря реализации проектов CCUS. В перспективе станет возможным извлечение 37,8 млн тонн углекислого газа в год. Проектом предусмотрено полезное использование до 25 млн тонн дымовых газов Нижнекамской ТЭЦ компании «Татнефть»<sup>49</sup>.

В Оренбургской области «Газпром нефть» инвестирует порядка 30 млрд руб. в проект по улавливанию и захоронению углерода. На первом этапе проекта будет закачиваться около 1 млн тонн CO<sub>2</sub> ежегодно. Со временем объем закачки CO<sub>2</sub> будет увеличиваться<sup>50</sup>.

Таким образом, декарбонизация нефтяного сектора проходит постепенно. В стране реализуется ряд соответствующих программ и инициатив, в том числе корпоративным сектором. Государство внедряет некоторые законодательные требования по отношению к добывающим / и обрабатывающим силам. Однако препятствующими факторами среди прочего являются давление санкциями на нефтяной сектор со стороны западных стран и вынужденная корректировка планов из-за новых вызовов. Для достижения всех целей по декарбонизации необходимо снижение зависимости от импортных технологий и увеличение дополнительных инвестиций в развитие отечественных экологически чистых инструментов декарбонизации и создание более строгих мониторинговых мер.

---

<sup>48</sup> Роснефть анонсирует климатические цели до 2035 года. Официальный сайт ПАО «НК «Роснефть» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/about/Glance/> (дата обращения: 06.05.2023).

<sup>49</sup> «Татнефть» представила свои социальные и экологические проекты на Kazan Summit». Официальный сайт ИА «Девон» [Электронный ресурс] // URL: [https://iadevon.ru/news/society/«tatneft»\\_predstavila\\_svoi\\_sotsialnie\\_i\\_%20ekologicheskie\\_proekti\\_na\\_kazansummit-11741/](https://iadevon.ru/news/society/«tatneft»_predstavila_svoi_sotsialnie_i_%20ekologicheskie_proekti_na_kazansummit-11741/) (дата обращения: 06.05.2023).

<sup>50</sup> «Газпром нефть» раскрыла детали российского проекта улавливания CO<sub>2</sub>. Официальный сайт Энергетики и промышленности России [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/prensa/articles/248939.htm> (дата обращения: 06.05.2023).

## Угольная промышленность

На сегодняшний день уголь в большей степени используется как источник энергии на теплоэлектростанциях. В сравнении с нефтепродуктами и природным газом, которые также используют на ТЭС, уголь имеет наиболее негативный эффект для климатической обстановки, поскольку выбрасывает большое количество парниковых газов<sup>51</sup>. В октябре 2021 г. заместитель министра энергетики Павел Сниккарс оценивал долю угольной генерации в России в 12,5–13%. И прогнозировал, что к 2050 г. она снизится до 4,5%<sup>52</sup>. В 2021 г. объем выбросов CO<sub>2</sub> при сжигании угля в различных отраслях вырос до рекордного уровня в 15,3 Гт<sup>53</sup>.

Однако, несмотря на высокую углеродоемкость, угольная промышленность всегда занимала существенную роль в промышленной деятельности страны. Уголь используется в металлургии, энергетическом секторе, при производстве цемента. Металлургия, энергетика и строительство – одни из ведущих и постоянно развивающихся отраслей. С развитием данных отраслей наблюдается рост добычи угля в стране; так, например, в 2011–2020 гг. добыча угля выросла на 65 млн тонн (+19%). По данным ЦДУ ТЭК, в 2021 г. добыто 438,4 млн тонн угля. Увеличение добычи угля в 2021 г. произошло в Южном (+1,7 млн тонн, +30,5%), Сибирском (+27,4 млн тонн, +8,9%) и Дальневосточном (+8,9 млн тонн, +11,3%) федеральных округах. Снижение добычи угля отмечено в Северо-Западном федеральном округе (–1,5 млн тонн, –14,1%), прекращение добычи отмечено в Центральном федеральном округе. Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносит Сибирский федеральный округ (76,3% от общего объема добычи угля в России)<sup>54</sup>.

Отдельное внимание занимает экспорт угля в другие страны. Оживление мировой экономики после пандемии и рост спроса на электроэнергию активизировали международную торговлю углем. На этом фоне поставки российского топлива за рубеж в 2021 г. выросли на 5,7% г./г. и на 0,9% к докризисному 2019 г., достигнув исторического максимума – 223,4 млн тонн<sup>55</sup>.

2021 год отличился ростом экспорта практически во все регионы, однако стоит учитывать, что отсутствие роста наблюдалось в экспортных взаимоотношениях с Ближним Востоком. В Азиатско-Тихоокеанском регионе было отгружено 125,2 млн тонн угля (+3,3%), в Европейские страны – 50,4 млн т (+10,4%). Сильный рост показателей наблюдался во взаимоотношениях с Китаем (+42,2%; до 53,6 млн тонн)<sup>56</sup>.

<sup>51</sup> Анализ российского рынка угля. Официальный сайт «Актуальные вопросы отраслевых рынков и международной коммерции» [Электронный ресурс] // URL: <https://tiiec.mgimo.ru/2020/2020-03/analysis-of-russian-coal-market> (дата обращения: 01.04.2023).

<sup>52</sup> Эксперты констатировали «угольный ренессанс» в 2021 году вопреки декарбонизации. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/01/21/905854-ugolnii-renessans> (дата обращения: 23.04.2023).

<sup>53</sup> Угольная отрасль. Помощь Азии и умение выживать. Официальный сайт РОСКОНГРЕСС [Электронный ресурс] // URL: <https://roscongress.org/news/ugol-sokraschat-nelzja-ispolzovat/> (дата обращения: 25.04.2023).

<sup>54</sup> Добыча угля. Официальный сайт Министерства энергетики РФ [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/435> (дата обращения: 18.03.2023).

<sup>55</sup> Доклад о ходе реализации в 2021 году мероприятий Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года от 01.06.2022 № СМ-7541/12. Официальный сайт Министерства энергетики РФ [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download/433/183749> (дата обращения 20.03.2023).

<sup>56</sup> Там же.

Однако уже в 2022 г., в связи с началом СВО, наблюдались изменения в поставках угля. Турция и Китай стали одними из основных торговых партнеров России в данной отрасли<sup>57</sup>. За 2022 г. экспорт в Турцию увеличился на 15–20% – до 16–17 млн тонн<sup>58</sup>. Показатели экспорта в КНР выросли до 67,3 млн тонн, в 2021 г. данный показатель составлял 53,6 млн тонн. В Индию в 2022 г. экспорт увеличился до 20,1 млн тонн с 6,6 млн тонн в 2021 г.<sup>59</sup> Благодаря скидкам на уголь удалось повысить экспорт угля в Южную Корею на 24%. Однако общий уровень экспорта угля упал на 7,6% – до 210,9 млн тонн. При этом на 12% выросли поставки на внутренний рынок<sup>60</sup>.

В первую очередь падение уровня экспорта угля связано с санкциями со стороны европейских стран. В 2022 г. Европейский союз ввел эмбарго на поставки угля из России, в связи с чем количество экспортируемого из России угля в Европу сократилось. При этом важно отметить, что в преддверии эмбарго страны ЕС увеличили импорт угля: так, в марте–мае 2022 г. ЕС закупил угля на 28% больше, чем за тот же период 2021 г.<sup>61</sup>

Европейский рынок занимал большую долю в экспорте угля, например, российский уголь на европейском рынке составлял 47%. В 2019 г. Россия была самым крупным экспортером угля в Европу. На основе представленных данных можно наблюдать, как изменился список стран, импортирующих российский уголь. На примере поставок в европейские страны, Турцию, Китай можно сказать, что введенные европейскими государствами санкции ускорили «поворот на Восток», в том числе по угольному направлению. В январе и феврале 2023 г. поставки российского угля в Китай достигли 14,8 млн тонн, или 250 892 тонн в сутки, что делает Россию вторым по величине поставщиком угля в Китай (первое место занимает Индонезия). Данный факт говорит о потенциале влияния России на восточный рынок угля<sup>62</sup>.

Согласно данным международного энергетического агентства, в 2023 г. ожидается большее сокращение экспорта угля из-за санкций. Несмотря на то, что Россия улучшит существующую экспортную инфраструктуру в восточном направлении, прогнозируется, что спрос на импорт в Азии сократится в результате расширения внутреннего производства в Индии и Китае. Как следствие, экспорт энергетического угля из России сократится до 150 млн тонн в 2025 г., что примерно на 4,3% ниже объема экспорта в 2022 г. Россия сократит и добычу угля на 7,4%, до 404 млн тонн, из-за геополитических факторов и запрета ЕС на импорт российского сырья<sup>63</sup>.

---

<sup>57</sup> Bloomberg: объемы поставок российского угля увеличились после ослабления санкций Евросоюза. Официальный сайт Газета.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://www.gazeta.ru/business/news/2022/12/07/19211713.shtml> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>58</sup> Шелковый путь: российский уголь после европейского эмбарго плывет в Индию и Китай. Официальный сайт Forbes [Электронный ресурс] // URL: <https://www.forbes.ru/biznes/484985-selkovyj-put-rossijskij-ugol-posle-evropejskogo-embargo-plyvet-v-indiu-i-kitaj> (дата обращения: 07.04.2023).

<sup>59</sup> Угольная отрасль. Помощь Азии и умение выживать. Официальный сайт РОСКОНГРЕСС [Электронный ресурс] // URL: <https://roscongress.org/news/ugol-sokraschat-nelzja-ispolzovat/> (дата обращения: 25.04.2023).

<sup>60</sup> Там же.

<sup>61</sup> ЕС нарастил импорт угля перед запретом на его поставки из России. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/08/09/935274-es-import-uglya> (дата обращения: 25.04.2023).

<sup>62</sup> Китай в январе-феврале увеличил импорт угля из России. Официальный сайт Neftegaz.Ru [Электронный ресурс] // URL: <https://neftegaz.ru/news/coal/773775-kitay-v-yanvare-fevrale-velichil-import-uglya-iz-rossii/> (дата обращения: 22.03.2023).

<sup>63</sup> Карбонарии всех стран, добывайте. Официальный сайт газеты «Коммерсантъ» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5732351> (дата обращения: 24.03.2023).

По данным ЦДУ «ТЭК», по состоянию на 1 января 2022 г. добычей угля в Российской Федерации занималось 171 угольное предприятие, в их числе 54 шахты и 117 разрезов. Производственная мощность по добыче угля на начало 2022 г. составила 523 млн тонн<sup>64</sup>.

Представленные выше показатели свидетельствуют о масштабах добычи, использования угля на территории Российской Федерации. Стоит отметить, что преимущественно угольная промышленность сильно развивается в сибирских районах страны. Это определяется суровыми условиями региона, в которых часто приходится прибегать к угольной энергии. Также стоит сказать, что положительно на развитие угольной промышленности в данном регионе повлияла инфраструктура, а именно Байкало-Амурская магистраль, которая имеет большое значение в перевозке угля в Восточные страны. Поставки угля превышают возможности первой БАМ, в связи с чем уже сегодня строится БАМ-2, которая должна разгрузить железную дорогу и увеличить поставки<sup>65</sup>. Работы на БАМ-2 — часть программы модернизации инфраструктуры БАМа и Транссиба. Этот проект рассчитан на 2013–2024 гг.<sup>66</sup> После завершения строительства 340 км вторых путей на Байкало-Амурской магистрали в 2024 г. Россия сможет увеличить ежегодный экспорт угля на 45 млн тонн<sup>67</sup>. Стоит сказать, что перевозками угля занимается ОАО «РЖД», которое уделяет внимание климатической политике. Согласно официальному сайту компании, сокращение выбросов парниковых газов при перевозке угля в основном достигается за счет обеспечения целевого и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов в подведомственных структурных подразделениях компании. Также значительную роль в сокращении выбросов играет модернизация техники РЖД, за счет которой удалось сократить выбросы<sup>68</sup>.

Санкционное давление на российскую энергетику напрямую отразилось на угольном секторе. Так, импортозависимость в угольной отрасли составляет 45%<sup>69</sup>. В сообщении Министерства энергетики Российской Федерации о мерах поддержки для российского ТЭК в условиях санкций в марте 2022 г. отмечалась необходимость стабилизации ситуации в логистике, а также разработки программы импортозамещения горного оборудования. Отдельно отмечалась важность сбалансированного подхода к тарифному регулированию<sup>70</sup>.

Для сокращения негативного воздействия угольной промышленности и обеспечения экологической безопасности правительством Российской Федерации были предприняты меры в области экологической политики. Так, например, была принята Программа развития угольной

<sup>64</sup> Доклад о ходе реализации в 2021 году мероприятий Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года от 01.06.2022 № СМ-7541/12. Официальный сайт Министерства энергетики РФ [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download/433/183749> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>65</sup> БАМ-2 набирает ход. Официальный сайт «РЖД-Партнер» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/bam-2-nabiraet-khod/> (дата обращения: 01.04.2023).

<sup>66</sup> Участок БАМа для РЖД за 3 млрд рублей построят военные. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/04/19/866706-uchastok-bama> (дата обращения: 23.04.2023).

<sup>67</sup> БАМ уперся в уголь. Официальный сайт газеты «Коммерсантъ» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4761559> (дата обращения: 07.04.2023).

<sup>68</sup> Социальная ответственность. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] // URL: <https://company.rzd.ru/ru/9386/page/103290?id=17515> (дата обращения: 28.03.2023).

<sup>69</sup> Достижение Российской Федерацией «углеродной нейтральности» не позднее 2060 года. Официальный сайт ВЭБ РФ [Электронный ресурс] // URL: [http://inveb-docs.ru/attachments/article/2023\\_01/Uglerodnaya\\_neutralnost\\_2060.pdf](http://inveb-docs.ru/attachments/article/2023_01/Uglerodnaya_neutralnost_2060.pdf) (дата обращения: 28.03.2023).

<sup>70</sup> Минэнерго РФ представило меры поддержки для российского ТЭК в условиях санкций. Официальный сайт Neftegaz.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://neftegaz.ru/news/gosreg/731876-minenergo-rf-predstavilo-meru-podderzhki-dlya-energetikov-v-usloviyakh-sanktsiy/> (дата обращения: 28.03.2023).

промышленности России на период до 2035 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 №1582-Р), в которую включена подпрограмма «Обеспечение экологической безопасности в угольной промышленности», в которую входит и климатическая политика<sup>71</sup>. Целью подпрограммы является снижение негативного воздействия на окружающую среду от деятельности объектов угольной промышленности.

Большое внимание уделяется необходимости декарбонизация отрасли. В целях снижения выбросов парниковых газов были приняты следующие меры<sup>72</sup>:

- расширение сотрудничества и углубление взаимодействия использующих в качестве топлива уголь компаний в целях обмена новыми, менее углеродоемкими, технологиями (экономичность и повышение экологичности сжигания угля и так далее по сравнению с разработкой и использованием дорогостоящих альтернативных источников энергии);
- организация мониторинга выбросов парниковых газов и оценка их сокращения в результате реализации планируемых технических мероприятий;
- переход на систему нормирования выбросов производства по технологическим показателям;
- дегазация угольных пластов до начала их разработки и в процессе горных работ с последующим использованием метана;
- извлечение метана из вентиляционной струи шахт;
- очистка дымовых газов котельных, в том числе остальных загрязняющих атмосферу газов, включая парниковые газы;
- снижение выделения загрязняющих веществ при массовых взрывах на разрезах.

Реализация данной подпрограммы разделена на 3 этапа:

1. С 2019 по 2025 г. предусматривается принятие законодательных и иных нормативных правовых актов, которые рассмотрены в области экологической безопасности.
2. В 2026–2030 гг. рассматривается практическая реализация проектов.
3. С 2031 по 2035 г. планируется достижение мирового уровня в области промышленной и экологической безопасности.

На сегодняшний день, согласно «докладу о ходе реализации в 2021 году мероприятий программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года», уже есть определенные результаты реализации программы к 2021 г.

В 2021 г. удельный выброс загрязняющих веществ в атмосферу (в том числе парниковых газов) составил 2,77 кг/т. Это незначительно выше расчетного значения показателя ПРУП

<sup>71</sup> Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.06.2020 № 1582-Р). Официальный сайт Министерства энергетики РФ [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download/433/120214> (дата обращения: 18.03.2023).

<sup>72</sup> Там же.

(2,37–2,41 кг/т). Расчетные значения показателя подпрограммы на рассматриваемый период составляют 65,4–67,5%<sup>73</sup>.

Экологические проблемы от деятельности угольной промышленности связаны в основном с большими выбросами парниковых газов и нарушением больших площадей земной поверхности. Так, площадь нарушенных земель из-за угольной отрасли за 2016 г. составила 111,2 тыс. га<sup>74</sup>. Поэтому необходимо было предпринять меры на промышленных территориях угольной отрасли.

По инициативе губернатора Кемеровской области – Кузбасса с целью снижения нагрузки на окружающую среду в 2022 г. была разработана и утверждена комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения»<sup>75</sup>.

Наиболее крупными компаниями угольной промышленности страны являются АО «СУЭК», АО ХК «СДС-Уголь», ОАО УК «Кузбассразрезуголь», АО «Стройсервис», ООО «Эльгауголь», АО «Сибирский антрацит»<sup>76</sup>. Далее приведены мероприятия, проводимые данными компаниями в целях снижения выбросов парниковых газов.

В среднем добыча угля Сибирской угольной энергетической компанией (СУЭК) за последние годы превышает 100 млн тонн в год, на долю компании приходится около четверти всего угольного производства в России<sup>77</sup>. Согласно отчету об устойчивом развитии, СУЭК сократила выбросы метана в 2021 г. в 2 раза в сравнении с 2019 г. Также значительно выросли показатели утилизации метана. Такого результата удалось достигнуть за счет производства бездымных угольных брикетов, а также использования когенерационного тепла ТЭЦ. Это позволило сократить выбросы компании примерно на 400 тыс. тонн CO<sub>2</sub>. Для компенсации выбросов было высажено свыше 41 тыс. деревьев<sup>78</sup>. На шахте «Комсомолец» АО «СУЭК-Кузбасс» введены в эксплуатацию высокотехнологичные очистные сооружения модульного типа производительной мощностью 800 м<sup>3</sup>/ч. Общий объем инвестиций АО «СУЭК» в реализацию данного экологического проекта составил 546 млн руб. Начиная с 2016 г. очистные сооружения модульного типа успешно применяются на пяти шахтах АО «СУЭК»<sup>79</sup>.

<sup>73</sup> Доклад о ходе реализации в 2021 году мероприятий Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года от 01.06.2022 № СМ-7541/12. Официальный сайт Министерства энергетики РФ [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download/433/183749> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>74</sup> Харионовский А.А. и др. Экология угольной промышленности: состояние, проблемы, пути решения // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2018. – №. 2. – С. 70–81 (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>75</sup> Доклад о ходе реализации в 2021 году мероприятий Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года от 01.06.2022 № СМ-7541/12. Официальный сайт Министерства энергетики РФ [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/system/download/433/183749> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>76</sup> Угольная промышленность: лидеры России. Официальный сайт RAEX Rating Review [Электронный ресурс] // URL: [https://raex-r.com/country/RAEX-600/rating\\_of\\_coal\\_companies](https://raex-r.com/country/RAEX-600/rating_of_coal_companies) (дата обращения: 07.04.2023).

<sup>77</sup> Угольная отрасль. Помощь Азии и умение выживать. Официальный сайт РОСКОНГРЕСС [Электронный ресурс] // URL: <https://roscongress.org/news/ugol-sokraschat-nelzja-ispolzovat/> (дата обращения: 25.04.2023).

<sup>78</sup> Отчет об устойчивом развитии СУЭК за 2020–2021. Официальный сайт СУЭК [Электронный ресурс] // URL: [https://www.suek.ru/upload/pdf/1674202400944472628\\_SUEK\\_2022\\_AnurepOUR\\_WWW\\_ver1.pdf](https://www.suek.ru/upload/pdf/1674202400944472628_SUEK_2022_AnurepOUR_WWW_ver1.pdf) (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>79</sup> Там же.

Предприятие «СДС-Уголь» организовало сеть карбоновых полигонов «Кузбасс» – это шесть участков земной поверхности, на которых реализуется комплекс мероприятий, направленных на развитие научного, кадрового и инфраструктурного потенциалов в области разработки и испытаний технологий контроля баланса выбросов парниковых газов. На пилотных участках учеными будут разрабатываться методики учета эмиссии углерода и оцениваться депонирование углерода различными экосистемами. Конкретные данные по выбросам парниковых газов компанией не представлены<sup>80</sup>.

Компания ОАО УК «Кузбассразрезуголь» реализует следующий перечень действий для снижения выбросов парниковых газов: поддержание в исправном состоянии и модернизация пылегазоочистных установок на стационарных источниках выброса; минимизация выбросов от карьерного автотранспорта; профилактика и тушение возгораний породных отвалов. В 2021 г. объем добычи компании составил 45,3 млн тонн. Согласно данным, представленным на сайте компании, с 2017 г. суммарный объем выбросов в CO<sub>2</sub>-эквиваленте сократился на 34%<sup>81</sup>.

Сегодня одним из наиболее перспективных путей реализации экологической политики в угольной промышленности является внедрение наилучших доступных технологий (НДТ)<sup>82</sup>. В качестве примера можно привести подземную добычу угля, при которой выбросы с высокой концентрацией метана и газ улавливаются системами дегазации, что позволяет использовать его для выработки электрической энергии или обогрева объектов, расположенных вблизи добывающих предприятий. Важно отметить значимость модернизации в угольной промышленности, так как повышение КПД традиционных угольных электростанций на 1% уменьшает выбросы CO<sub>2</sub> на 2–3%. Повышение коэффициента полезного действия всех угольных электростанций мира с 33 до 40% способно уменьшить выбросы CO<sub>2</sub> на объем, равный эффекту от увеличения мощности современной солнечной энергетики в 195 раз<sup>83</sup>.

Таким образом, угольный сектор занимает значительную долю в промышленности Российской Федерации. Учитывая последние данные об экспорте данного ресурса за границу, в частности на Восток, и росте внутренних поставок, можно сказать, что данная отрасль имеет большой потенциал. Однако, ввиду своей высокой углеродоемкости в сравнении с другими энергетическими секторами, данный сектор нуждается в значительной декарбонизации. На сегодняшний день ряд компаний России уже внедряют новые технологии, а государство развивает соответствующую законодательную основу.

<sup>80</sup> ESG-политика. Официальный сайт «СДС-Уголь» [Электронный ресурс] // URL: <http://sds-ugol.ru/esg> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>81</sup> Инвентаризация парниковых газов. Официальный сайт ОАО УК «Кузбассразрезуголь» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kru.ru/ru/activity/ecology/napravleniya-ekologicheskoy-deyatelnosti-prirodookhrannye-meropriyatiya/inventarizatsiya-parnikovykh-gazov/> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>82</sup> Угольная генерация может быть экологически безопасной, но для ее перевода на новейшие технологии нужны господдержка и экономические стимулы. Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://duma.gov.ru/news/13833/> (дата обращения: 01.04.2023).

<sup>83</sup> Нехорошков В.П., Соколова Д.А. ВЛИЯНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022, № 6–2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-tendentsiy-dekarbonizatsii-na-razvitie-ugolnoy-promyshlennosti> (дата обращения: 24.03.2023).



## Газовая промышленность

Особенностью политики декарбонизации в отношении газового сектора является тот факт, что природный газ, ввиду относительно низкого уровня выбросов CO<sub>2</sub>, принято считать одной из основных альтернатив нефти и углю на первоначальном этапе энергоперехода<sup>84</sup>. В России электро- и теплогенерация на природном газе включены в таксономию зеленых проектов<sup>85</sup>. Кроме того, в феврале 2022 г. природный газ в статусе переходного топлива был включен в таксономию<sup>86</sup> стран ЕС. О.Е. Аксютин, заместитель председателя правления ПАО «Газпром», крупнейшего производителя природного газа в России, также заявил, что природный газ является для страны инструментом достижения целей снижения нагрузки на окружающую среду<sup>87</sup>.

В связи с этим государственная политика касательно газового сектора в России носит разнонаправленный характер. С одной стороны, она нацелена на укрепление позиций страны как одного из крупнейших производителей и экспортеров газа в мире<sup>88</sup>. По результатам 2021 г. Россия была самым крупным нетто-экспортером газа в мире<sup>89</sup>, однако в 2022 г. экспорт снизился на 25,1%, что связано с объективными причинами – отказом европейских стран от покупок российского газа, а также диверсиями на газопроводах «Северный поток – 1» и «Северный поток – 2»<sup>90</sup>. Одновременно с этим государство признает необходимость снижения выбросов парниковых газов и поэтому работает над декарбонизацией газового сектора<sup>91</sup>.

Учитывая новые реалии, принимаются меры для увеличения объемов потребления газа на внутреннем рынке. В частности, можно отметить такие направления, как развитие газификации, предполагающее рост внутреннего потребления газа в стране, расширение газопроводной сети (например, для газификации Мурманской области<sup>92</sup>), а также интеграцию действующих

<sup>84</sup> Трансформация индустрии СПГ в рамках декарбонизации мирового ТЭК. Официальный сайт Neftegaz.RU [Электронный ресурс] // URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/spg/733425-transformatsiya-industrii-spg-v-ramkakh-dekarbonizatsii-mirovogo-tek/> (дата обращения: 28.03.2023).

<sup>85</sup> Постановление Правительства РФ «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации инструментов финансирования устойчивого развития в Российской Федерации» от 21.09.2021 № 1587 (ред. от 11.03.2023). Официальный сайт СПС КонсультантПлюс [Электронный ресурс] // URL: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&demo=2&base=LAW&n=442110&dst=100001%2C-1&date=23.04.2023> (дата обращения: 19.04.2023).

<sup>86</sup> Commission delegated regulation (EU) 2022/1214. Официальный сайт Official Journal of the European Union [Электронный ресурс] // URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022R1214&from=EN> (дата обращения: 04.04.2023).

<sup>87</sup> В "Газпроме" объяснили, что климатическая стратегия РФ строится на природном газе. Официальный сайт «Интерфакс» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.interfax.ru/business/860205> (дата обращения: 28.03.2023).

<sup>88</sup> Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года» от 09.06.2020 № 1523-р. Официальный сайт СПС КонсультантПлюс [Электронный ресурс] // URL: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&demo=2&base=LAW&n=354840&dst=100302&date=01.04.2023> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>89</sup> Баланс торговли природным газом. Официальный сайт Enerdata [Электронный ресурс] // URL: <https://energystats.enerdata.net/natural-gas/balance-trade-world-data.html> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>90</sup> Российский ТЭК 2022: вызовы, итоги и перспективы. Официальный сайт журнала «Энергетическая политика» [Электронный ресурс] // URL: <https://energypolicy.ru/rossijskij-tek-2022-vyzovy-itogi-i-perspektivy/business/2023/12/13/> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>91</sup> Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» от 29.10.2021 № 3052-р. Официальный сайт СПС КонсультантПлюс [Электронный ресурс] // URL: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&demo=2&base=LAW&n=399657&dst=100001%2C-1&date=01.04.2023> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>92</sup> Рынок газа в России ищет внутренние силы. Официальный сайт журнала «Энергетическая политика» [Электронный ресурс] // URL: <https://energypolicy.ru/rynok-gaza-v-rossii-ishhet-vnutrennie-sily/gaz/2022/18/25/> (дата обращения: 19.04.2023).

газопроводов на востоке страны в Единую систему газоснабжения<sup>93</sup>. Кроме того, в стране идет активное субсидирование перехода транспорта на газомоторное топливо<sup>94</sup>, и в 2022 г. по специализированной программе было реализовано 6520 газомоторных автомобилей, объем финансирования составил 4,9 млрд руб.<sup>95</sup> Внедрение вышеуказанных практик происходит также в ходе Сахалинского эксперимента<sup>96</sup>, в рамках которого предполагается техническая газификация предприятий, проведение газа в жилые дома, перевод на газ авто-, железнодорожного и грузового транспорта<sup>97</sup>. Если к началу 2021 г. Сахалинская область была газифицирована на 49 % (из 18 муниципальных образований острова газ подведен к четырем), то целью на 2025 г. является 100%-я техническая газификация области. Для этого предусмотрены меры государственной поддержки, осуществляемой через предоставление субсидий муниципальным образованиям на газоснабжение, включающие компенсационные выплаты гражданам, и субсидий юридическим лицам – производителям работ по газификации жилых домов<sup>98</sup>. В результате отмечается, что в октябре 2022 г. уровень газификации в Сахалинской области повысился до 54%<sup>99</sup>. Кроме того, в рамках стратегии по газификации области планируется строительство новой инфраструктуры, в том числе газовых электрических станций, газовых котельных и сетей. Эта программа финансируется в основном за счет концессионных соглашений, в частности, основным участником является компания «Газпром»<sup>100</sup>.

В рамках направления по снижению выбросов в газовом секторе ведутся разработки более чистых технологий на основе природного газа, предусматривающих использование водорода<sup>101</sup> и метано-водородной смеси, что позволит существенно повысить энергетическую эффективность топлива и обеспечить сокращение выбросов парниковых газов. В настоящее время водородными технологиями в России занимаются несколько десятков компаний, в их числе «Газпром», «Росатом», НОВАТЭК. Данные компании разрабатывают и инвестируют в разработки технологий

<sup>93</sup> Совещание о текущей ситуации в нефтегазовом секторе. Официальный сайт Президента России [Электронный ресурс] // URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/68191> (дата обращения: 28.03.2023).

<sup>94</sup> Правительство увеличило долю субсидирования расходов по переводу автомобилей с бензина на газ. Официальный сайт Правительства России [Электронный ресурс] // URL: <http://government.ru/docs/46270/> (дата обращения: 28.03.2023).

<sup>95</sup> В России в 2022 году в полтора раза выросло количество газовых автозаправок. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/03/20/967164-v-rossii-v-poltora-raza-viroslo-kolichestvo-gazovih-avtozapravok> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>96</sup> Федеральный закон «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации» от 06.03.2022 № 34-ФЗ. Официальный сайт СПС КонсультантПлюс [Электронный ресурс] // URL: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&demo=2&base=LAW&n=411051&dst=100049&date=23.04.2023> (дата обращения: 19.04.2023).

<sup>97</sup> Постановление Правительства Сахалинской области «Об утверждении программы проведения эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов на территории Сахалинской области» от 28.11.2022 № 551. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/6500202211300003> (дата обращения: 19.04.2023).

<sup>98</sup> Сахалинский эксперимент достижения углеродной нейтральности. Официальный сайт журнала «Энергетическая политика» [Электронный ресурс] // URL: <https://energypolicy.ru/sahalinskij-eksperiment-dostizheniya-uglerodnoj-nejtralnosti/regiony/2023/20/27/> (дата обращения: 19.04.2023).

<sup>99</sup> Уровень газификации Сахалина превысил 50%. Официальный сайт «Интерфакс» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.interfax.ru/russia/870079> (дата обращения: 06.05.2023).

<sup>100</sup> Нефтегазовые корпорации поддержали эксперимент по экологии на Сахалине. Официальный сайт сетевого издания «Сахалин и Курилы» [Электронный ресурс] // URL: <https://sakh.online/news/18/2021-09-27/neftegazovye-korporatsii-podderzhali-eksperiment-po-ekologii-na-sahaline-154491> (дата обращения: 06.05.2023).

<sup>101</sup> Водород оказался нелегким газом для России. Официальный сайт издания «Независимая газета» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.ng.ru/ng\\_energiya/2022-12-12/15\\_8613\\_hydrogen.html](https://www.ng.ru/ng_energiya/2022-12-12/15_8613_hydrogen.html) (дата обращения: 28.03.2023).

производства, хранения и транспортировки водорода, утилизации CO<sub>2</sub>, а также использования водорода в различных областях промышленности, в энергетике и транспорте. Подробная информация об актуальном состоянии водородной энергетики представлена в следующем блоке.

Развитие еще одной технологии производства энергии – на основе парогазового цикла, передовой для выработки электроэнергии на электростанциях, использующих в качестве топлива природный газ, – испытывает трудности. Причиной этому стали проблемы в части сервисного обслуживания и поставки запчастей со стороны недружественных стран в условиях санкций<sup>102</sup>. Эта же причина влияет на осуществление другой части плана адаптации российской экономики к глобальному переходу, а именно на разработку программ по модернизации газоперерабатывающих заводов и внедрению новых технологий для добычи газа, которые позволяют снизить выбросы метана<sup>103</sup>. Однако в этой связи ведется работа по импортозамещению цифровых технологий, оборудования для добычи и переработки ископаемого топлива<sup>104</sup>.

В середине апреля 2022 г. президент России дал поручение обновить Энергетическую стратегию России (далее – Энергостратегия) с учетом новых вызовов и продлить ее на срок до 2050 г. Целью предыдущей Энергостратегии было определено достижение структурно и качественно нового состояния энергетики, максимально содействующего динамичному социально-экономическому развитию и обеспечению национальной безопасности Российской Федерации. Ее достижение предлагалось осуществлять по четырем направлениям, которые включали в себя эффективное обеспечение потребностей социально-экономического развития России соответствующими объемами производства и экспорта продукции и услуг ТЭК, пространственное и региональное развитие энергетики, достижение технологической независимости ТЭК и повышение его конкурентоспособности, а также совершенствование государственного управления и развитие международных отношений<sup>105</sup>.

Ключевым элементом нового контекста стали экономические санкции, в значительной мере нацеленные именно на ТЭК<sup>106</sup>. В частности, если в Энергостратегии до 2035 г. особое внимание уделялось европейскому направлению газовых поставок, то сейчас планируется переориентация на Восток и расширение газопроводной сети в данном направлении. В марте 2023 г. в ходе визита лидера КНР Си Цзиньпина были согласованы параметры строительства нового газопровода «Сила Сибири – 2». Ожидается, что мощность данного газопровода будет 50 млрд куб. м, что сравнимо

---

<sup>102</sup> Энергетика РФ в эпоху санкций: «В наихудшем сценарии придется консервировать энергоблоки». Официальный сайт «Татар-информ» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.tatar-inform.ru/news/v-naixudsem-scenarii-prividetsya-konservirovat-energobloki-5876477> (дата обращения: 28.03.2023).

<sup>103</sup> Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» от 29.10.2021 № 3052-р. Официальный сайт СПС КонсультантПлюс [Электронный ресурс] // URL: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&demo=2&base=LAW&n=399657&dst=100001%2C-1&date=01.04.2023> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>104</sup> Как нефтегазовая отрасль движется к технологическому суверенитету. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2023/02/08/961920-tehnologicheskomu-suverenitetu> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>105</sup> Утверждена Энергетическая стратегия Российской Федерации до 2035 года. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/18038> (дата обращения: 07.05.2023).

<sup>106</sup> Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. Энергетические тренды. Выпуск № 108, май 2022. Пересмотр стратегии [Электронный ресурс] // URL: [https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2022/Energo\\_%E2%84%96\\_108.pdf](https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/2022/Energo_%E2%84%96_108.pdf) (дата обращения: 23.03.2023).

с объемами газопровода «Северный поток» европейского направления (55 млрд куб. м)<sup>107</sup>. Не менее острой является проблема импортозависимости и в других отраслях ТЭК: по данным Минпромторга России, в отдельных категориях до 100% оборудования, необходимого для добычи и переработки природного газа, являются импортными<sup>108</sup>. Это может стать препятствием для технологического развития в целях декарбонизации сектора<sup>109,110</sup>. В условиях санкций декарбонизация будет обходиться компаниям дороже (по сравнению со стоимостью реализации климатических проектов в 2021–2022 гг.) из-за ограничения доступности технологий<sup>111</sup>. Например, для поглощения углекислого газа существует всего несколько технологий: это аминовая очистка, для которой в России есть необходимое обеспечение, а также мембранные технологии очистки и короткоцикловая адсорбция, для производства которых России не хватает достаточного количества мембран и сорбентов<sup>112</sup>. Если раньше имелся выбор поставщиков, то сейчас доступны поставщики лишь из дружественных стран. Стоимость климатических решений будет возрастать, в том числе за счет роста транспортных издержек из-за нарушенных цепочек поставки<sup>113</sup>.

Таким образом, в рамках политики декарбонизации газового сектора в России можно выделить такие меры:

- наращивание объемов добычи газа;
- использование новых технологий и ВИЭ при добыче и транспортировке газа;
- инвестиции в меры и технологии по улавливанию CO<sub>2</sub>;
- налаживание производства водородного топлива на основе газа.

Реализация этих мер российскими компаниями представлена ниже.

Некоторые газодобывающие компании занимаются также и нефтедобычей; изменение соотношения по объемам в пользу увеличения добычи газа указывается в числе мер по декарбонизации. В частности, «Роснефть» одним из рычагов для достижения целевых показателей по сокращению выбросов парниковых газов называет долю газа в портфеле, а именно ее увеличение до 25% в общем объеме добываемых углеводородов<sup>114</sup>. В компании «Газпром»

<sup>107</sup> Лидеры РФ и КНР поручили в кратчайшие сроки подготовить документы по "Силе Сибири - 2". Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/ekonomika/17331351> (дата обращения: 07.05.2023).

<sup>108</sup> План мероприятий по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения Российской Федерации на период до 2024 года. Официальный сайт Фонда развития промышленности [Электронный ресурс] // URL: <https://frprf.ru/download/plan-po-importozameshcheniyu-v-neftegazovom-mashinostroenii.pdf> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>109</sup> Шохин призвал формировать подход к климатической повестке с учетом национальных целей. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/ekonomika/17076129> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>110</sup> Сайтова А., Ильинский А. Декарбонизация российской энергетики в условиях санкций и мирового энергоперехода // ЭП. 2022, № 6 (172). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dekarbonizatsiya-rossiyskoy-energetiki-v-usloviyah-sanktsiy-i-mirovogo-energoperehoda> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>111</sup> Эксперты оценили траты России на борьбу с выбросами углерода при санкциях. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rbc.ru/economics/07/02/2023/63e0facd9a79474b9ad80886> (дата обращения: 07.05.2023).

<sup>112</sup> Эксперты РАН оценили влияние санкций на планы России по декарбонизации. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2022/11/22/951444-otsenili-vliyanie-sanktsiy-na-plani-po-dekarbonizatsii> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>113</sup> Эксперты оценили траты России на борьбу с выбросами углерода при санкциях. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rbc.ru/economics/07/02/2023/63e0facd9a79474b9ad80886> (дата обращения: 07.05.2023).

<sup>114</sup> Отчет в области устойчивого развития ПАО «НК «Роснефть». Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.rosneft.ru/upload/site1/document\\_file/Rosneft\\_CSR2021\\_RUS.pdf](https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2021_RUS.pdf) (дата обращения: 23.03.2023).

заявляют, что реализация масштабной программы газификации страны, включая объекты энергетики, промышленности и транспорта, позволит к концу 2024 г. сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 23 млн тонн<sup>115</sup>. В связи с этим происходит наращивание темпов газификации. Целевым уровнем полной технически возможной газификации сетевым газом к 2030 г. является уровень 83%. По итогам 2020 г. уровень газификации страны достиг 71,4%<sup>116</sup>, по итогам 2021 г. – 72%<sup>117</sup>, по итогам 2022 г. – 73%<sup>118</sup>.

В связи с тем, что при добыче и транспортировке природного газа происходит значительный выброс углерода в атмосферу<sup>119</sup>, газодобывающие компании реализуют проекты, направленные на снижение эмиссии по всей производственно-сбытовой цепочке. Добыча и последующий сбыт природного газа – энергоемкий процесс. Электрификация нефтегазовых месторождений с использованием энергии из нетрадиционных источников (атомная энергия и ВИЭ) имеет потенциал для значительного снижения выбросов, связанных с добычей ископаемых<sup>120</sup>. С этой целью сегодня практически все крупные российские газовые компании в той или иной степени развивают ВИЭ.

В «Газпроме» ВИЭ (солнечные панели и ветряки) обеспечивают работу систем управления на нескольких скважинах ООО «Газпром добыча Ямбург», используются в качестве источников электроэнергии на линейных объектах магистральных газопроводов. ВИЭ для электроснабжения линейной части магистральных газопроводов применяются в ООО «Газпром трансгаз Ставрополь» и ООО «Газпром трансгаз Москва»; в ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» для автономного электроснабжения газораспределительных станций применяются детандерные электроагрегаты<sup>121</sup>.

ПАО «НОВАТЭК» в рамках своей программы повышения энергоэффективности занимается разработкой технологий декарбонизации отрасли на основе более 10 соглашений с российскими партнерами (НЛМК, «Северсталь» и пр.). Отдельно стоит отметить подписание меморандума о сотрудничестве между ПАО «НОВАТЭК» и ГК «Росатом»<sup>122</sup>. Однако в связи с последними событиями сотрудничество с зарубежными компаниями-партнерами (нидерландской Boskalis,

---

<sup>115</sup> "Газпром" ждет сокращения выбросов CO<sub>2</sub> в России на 23 млн т за счет газификации. Официальный сайт «Интерфакс» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.interfax.ru/business/807054> (дата обращения: 28.03.2023).

<sup>116</sup> Там же.

<sup>117</sup> Новак заявил, что уровень газификации России по итогам 2021 года составил 72%. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/ekonomika/13404071> (дата обращения: 18.04.2023).

<sup>118</sup> Уровень газификации в России к концу 2022 года достиг 73 процентов. Официальный сайт РИА Новости [Электронный ресурс] // URL: <https://ria.ru/20230116/gazifikatsiya-1845114646.html> (дата обращения: 18.04.2023).

<sup>119</sup> Долгосрочный тренд — сокращение парниковых газов. Официальный сайт ЦДУ ТЭК [Электронный ресурс] // URL: [https://www.cdu.ru/tek\\_russia/issue/2022/10/1075/](https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2022/10/1075/) (дата обращения: 03.04.2023).

<sup>120</sup> Трансформация индустрии СПГ в рамках декарбонизации мирового ТЭК. Официальный сайт Neftegaz.RU [Электронный ресурс] // URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/spg/733425-transformatsiya-industrii-spg-v-ramkakh-dekarbonizatsii-mirovogo-tek/> (дата обращения: 03.04.2023).

<sup>121</sup> Пути декарбонизации в российских нефтегазовых компаниях. Официальный сайт журнала «Нефтегазовая вертикаль» [Электронный ресурс] // URL: <https://ngv.ru/articles/puti-dekarbonizatsii-v-rossiyskikh-neftegazovykh-kompaniyakh/> (дата обращения: 03.04.2023).

<sup>122</sup> Росатом поможет "Новатэку" в снижении углеродного следа в Арктике. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/ekonomika/16028393> (дата обращения: 03.04.2023).

французской Technip Energies, поставляющими оборудование для строительства «Арктик СПГ-2») было приостановлено<sup>123</sup>.

Активы компаний «Роснефть» и «Сургутнефтегаз» в сфере ВИЭ являются незначительными. В годовом отчете «Роснефти» отмечено, что компания только проводит оценку целесообразности использования ВИЭ для генерации<sup>124</sup>. Среди публичных заявлений компании можно встретить ссылки на аналитику о том, что инвестиции в ВИЭ не приносят ощутимого результата по сравнению с традиционными нефтью и газом<sup>125</sup>. В частности, несмотря на то, что размер инвестиций в возобновляемую энергетику превысил 2,6 трлн долл. за 2015–2021 гг., доля ВИЭ выросла на 3 процентных пункта (до 13%). В то же время в докладе главного исполнительного директора ПАО «НК «Роснефть» И.И. Сечина утверждается, что инвестиции в добычу нефти и газа, на потребление которых приходится более 50% мирового спроса, составили 3,4 трлн долл.<sup>126</sup>

Еще одним направлением в декарбонизации газовой отрасли является инвестирование в улавливание и захоронение CO<sub>2</sub>. О планах реализовать такие проекты до 2030 г. ранее заявляли «Роснефть», ЛУКОЙЛ, НОВАТЭК. Однако в экспертном сообществе отмечается, что в связи с высокими затратами на данную технологию перспективы реализации CCS-проектов в России в ближайшие три года туманны<sup>127</sup>. Например, в «Роснефти» считают высоким потенциал использования подземных хранилищ и собственных выработанных месторождений для проектов улавливания и хранения CO<sub>2</sub>, и в плане по углеродному менеджменту до 2035 г. планируется запуск пилотного проекта CCUS ориентировочно на 2028 г. На фоне антироссийских санкций реализация проектов по улавливанию CO<sub>2</sub> в России в 2022 г. замедлилась из-за сложностей с поставками технологического оборудования<sup>128</sup>. В частности, НОВАТЭК вел переговоры с японской Mitsui о вхождении в экспортный проект «Обский ГХК» по производству аммиака в Сабетте. Первая очередь завода мощностью 2,2 млн тонн должна быть запущена в 2026 г. Проектом предусматривалось улавливание и хранение CO<sub>2</sub><sup>129</sup>. После принятия санкций против России и ухода из страны западного бизнеса этот и другие потенциальные проекты с иностранным участием стали фактически невозможными<sup>130</sup>.

Отдельно стоит отметить, что «Роснефть» уделяет внимание такому рычагу, как природное поглощение углерода, а именно раскрытию потенциала поглощающей способности лесов в России

<sup>123</sup> Technip Energies приостановила большую часть работ по Арктик СПГ 2. Официальный сайт Neftegaz.RU [Электронный ресурс] // URL: <https://neftegaz.ru/news/companies/745104-technip-energies-priostanovila-bolshuyu-chast-rabot-po-arktik-spg-2/> (дата обращения: 03.04.2023).

<sup>124</sup> Отчет в области устойчивого развития ПАО «НК «Роснефть». Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.rosneft.ru/upload/site1/document\\_file/Rosneft\\_CSR2021\\_RUS.pdf](https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2021_RUS.pdf) (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>125</sup> Игорь Сечин: нефть и газ остаются основным источником энергии в мире, а инвестиции в ВИЭ не принесли результата. Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/212545/> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>126</sup> Всемирный потоп на энергорынке. Второе похищение Европы. Официальный сайт РОСКОНГРЕСС [Электронный ресурс] // URL: <https://roscongress.org/materials/vsemirnyy-potop-na-energorynke-vtoroe-pokhishchenie-evropy/> (дата обращения: 03.05.2023).

<sup>127</sup> В России готовят десяток проектов по улавливанию CO<sub>2</sub>. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/10/25/947155-v-rossii-gotovyat-desyatok-proektov-po-ulavlivaniyu-co2> (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>128</sup> Там же.

<sup>129</sup> НОВАТЭК разделит аммиак с японцами. Официальный сайт газеты «Коммерсантъ» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4869347> (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>130</sup> Технологии по улавливанию, хранению и использованию углерода (CCUS). Официальный сайт «Сколтеха» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.skoltech.ru/app/data/uploads/2022/11/CCUS-Skolteh-2022-11-10.pdf> (дата обращения: 05.04.2023).

и развитию масштабной программы по сохранению лесов для компенсации выбросов парниковых газов<sup>131</sup>. Флагманским в этой сфере является комплексный лесоклиматический проект «Роснефти» в Красноярском крае. Проект ориентирован не только на увеличение поглощения парниковых газов, но и на формирование благоприятных условий обитания животных и птиц, в том числе редких, нормализацию водного режима и создание Центра углеродных исследований (карбонного полигона) для мониторинга концентрации парниковых газов и усовершенствования методик оценки их поглощения лесами Красноярского края<sup>132</sup>. Пока проект, отличающийся своей комплексностью, находится в стадии разработки, проводятся исследования, принята «дорожная карта»<sup>133</sup>. Однако уже сейчас компанией проводятся масштабные высадки деревьев в регионах присутствия: только за 2021 г. было высажено 9,3 млн саженцев деревьев<sup>134</sup>.

С учетом вышеизложенного можно предположить, что декарбонизация газового сектора в ближайшие годы будет происходить больше за счет технологических новшеств и внедрения ВИЭ, чем за счет сокращения добычи природного газа. Наоборот, государство поддерживает проекты по массовой газификации объектов энергетики, промышленности и транспорта. Также в планах – масштабное строительство газопровода «Сила Сибири – 2» для увеличения поставок в восточном направлении. События 2022 г. повлияли на скорость реализации некоторых проектов ввиду высоких затрат и сложностей с импортом технологий, что привело к переносу целевых дат по запуску этих решений.

---

<sup>131</sup> Отчет в области устойчивого развития ПАО «НК «Роснефть». Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.rosneft.ru/upload/site1/document\\_file/Rosneft\\_CSR2021\\_RUS.pdf](https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR2021_RUS.pdf) (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>132</sup> «Роснефть» повышает экологичность бизнеса. Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/212871/> (дата обращения: 23.03.2023).

<sup>133</sup> «Роснефть» провела научно-практический семинар в рамках реализации лесоклиматического проекта в Красноярском крае. Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/214203/> (дата обращения: 04.05.2023).

<sup>134</sup> Лесоклиматический проект «Роснефти» поглотит 10 миллионов тонн CO<sub>2</sub>. Официальный сайт Lenta.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://lenta.ru/news/2022/06/22/lesoklimaticheskij/> (дата обращения: 04.05.2023).

## Водородная энергетика

В последнее время водородная энергетика рассматривается во многих странах как одно из ключевых направлений при реализации национальных стратегий по низкоуглеродному развитию, в том числе в Российской Федерации.

12 октября 2020 г. Министерство энергетики Российской Федерации опубликовало план мероприятий («дорожную карту») по развитию водородной энергетики в России до 2024 г.<sup>135</sup>, который направлен на увеличение производства и расширение сферы применения водорода в качестве экологически чистого энергоносителя, а также вхождение страны в число мировых лидеров по его производству и экспорту.

5 августа 2021 г. в Российской Федерации была утверждена Концепция развития водородной энергетики<sup>136</sup> (далее – Концепция), предусматривающая получение водорода за счет использования энергии гидроэлектростанций, атомных и тепловых станций при электролизе воды, а также при пиролизе углеводородов. Реализация Концепции осуществляется в рамках государственной энергетической политики. Концепция дополняет и конкретизирует Энергетическую стратегию Российской Федерации на период до 2035 г.<sup>137</sup>

Согласно Концепции промышленность России к концу 2024 г. должна вырабатывать 200 тыс. тонн водорода в год, 2–12 млн тонн в 2035 г. и 15–50 млн тонн в 2050 г. Для сравнения: Европейская программа водородной энергетики предусматривает ежегодную выработку 1 млн тонн водорода к 2024 г., производство 10 млн тонн возобновляемого водорода к 2030 г. и импорт 10 млн тонн к 2030 г.<sup>138</sup> Мировой спрос на водород в 2021 г., согласно этому документу, составлял около 116 млн тонн в год, из которых на чистый водород приходится 74 млн тонн, а 42 млн тонн используется в смеси с другими газами в качестве сырья или топлива при производстве тепловой и электрической энергии<sup>139</sup>.

В 2021 г. Минпромторг России представил Атлас водородных проектов, содержащий 33 российских проекта по производству водорода и аммиака в 18 регионах. Затем был разработан проект программы Минэнерго России, где отмечены лишь наиболее значимые проекты в пяти водородных кластерах, – проекты «Росатома», НОВАТЭК, En+, Северо-Восточного альянса. Однако в апреле 2022 г. Минэнерго России сообщило, что программа по развитию водородной энергетики будет скорректирована с учетом ситуации<sup>140</sup> и согласно целевым показателям «дорожной карты» «Развитие водородной энергетики», утвержденной в конце декабря 2022 г.; в России к 2030 г. запланирован рост производства низкоуглеродного водорода до 550 тыс. тонн в год. Практически

<sup>135</sup> План мероприятий («дорожная карта») по развитию водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/19194/126275> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>136</sup> Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://static.government.ru/media/files/5JFns1CDAKqYKzZ0mnRADAw2NqcVsexl.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>137</sup> Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года [Электронный ресурс] // URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>139</sup> Там же.

<sup>140</sup> Российские компании могут пересмотреть планы по водородной энергетике. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/04/25/919530-plani-po-vodorodnoi-energetike> (дата обращения: 28.03.2023).



весь этот объем планируется направить на внутреннее потребление<sup>141</sup>. Важно отметить, что Федеральный бюджет России предусматривает инвестиции в размере 9,3 млрд руб. на период до 2024 г. на развитие водородной энергетики<sup>142</sup>.

Потенциал производства «низкоуглеродного» водорода в России достаточно высокий. Если учитывать только возможности неиспользуемых генерирующих мощностей, то по данным Минэнерго России он оценивается в 3,5 млн тонн (резерв мощностей – 45 ГВт, КИУМ – 40%), по данным фонда «ЦСР» – в 5–6 млн тонн (резерв мощностей – 45 ГВт, КИУМ – 70–80%), а по данным центра EnergyNet – в 1,9–3,5 млн т (при КИУМ – 46–85%)<sup>143</sup>.

В настоящее время в России производится серый водород (используется для нефтеперерабатывающей и химической промышленности, а также в производстве металлов и стекла) в объеме около 4 млн тонн в год и желтый – 4.2 млн тонн, использующийся в производстве аммиака, метанола, оксида пропилен и в качестве инертного газа во время производства полупроводниковых устройств. Спрос на водород в России для производства аммиака и метанола в 2020 г. составлял примерно 2,8 млн и 700 тыс. тонн соответственно. Ожидается, что к 2030 г. показатель составит совокупно 4,4 млн тонн<sup>144</sup>.

Стоит отметить, с учетом текущей внешнеполитической обстановки для России важно выбирать перспективные направления сотрудничества. Так, еще недавно отмечалась важность сотрудничества со странами Европы, в частности, оптимистично оценивались перспективы российско-германского водородного сотрудничества. К примеру, в 2020 г. исследователи отмечали, что сотрудничество с Германией позволит увеличить темпы развития не только российского сектора водородной энергетики, но и рынка ВИЭ, позволит постепенно достигнуть климатически нейтральной экономики<sup>145</sup>. Однако в настоящее время сотрудничество по этим направлениям не представляется возможным, в том числе из-за нефункционирования «Северных потоков»<sup>146</sup>. Одной из потенциальных стран для двустороннего сотрудничества ранее также являлась Япония<sup>147</sup>. Например, велась разработка технико-экономического обоснования пилотной программы доставки водорода из России в Японию, над которой работали «Росатом», METI и Kawasaki Heavy Industries<sup>148</sup>. В сентябре 2019 г. АО «Русатом Оверсиз» и Агентство по природным ресурсам

<sup>141</sup> Денис Дерюшкин: нельзя упустить возможности развития водородной энергетики. Официальный сайт ИнфоТЭК [Электронный ресурс] // URL: <https://itek.ru/analytics/denis-derjushkin-rf-ne-dolzha-upustit-vozmozhnosti-tehnologicheskogo-razvitiya-vodorodnoj-energetiki/> (дата обращения: 08.05.2023).

<sup>142</sup> На водородную энергетику в России выделят 9 млрд рублей до 2024 года. Официальный сайт Правительства России [Электронный ресурс] // URL: <https://www.interfax.ru/business/885918> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>143</sup> Энергетический бюллетень. Водородная энергетика. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: [https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/energo\\_oct\\_2020.pdf](https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/energo/energo_oct_2020.pdf) (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>144</sup> Развитие водородной энергетики в России: новая энергополитика [Электронный ресурс] // URL: [https://delprof.ru/upload/iblock/eef/DelProf\\_Analitika\\_Vodorodnaya-energetika.pdf](https://delprof.ru/upload/iblock/eef/DelProf_Analitika_Vodorodnaya-energetika.pdf) (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>145</sup> Белов В.Б. Новые водородные стратегии ФРГ и ЕС: перспективы кооперации с Россией // Современная Европа [Электронный ресурс] // URL: <http://www.sov-europe.ru/images/pdf/2020/5-2020/Belov-5-20.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>146</sup> Что известно о газопроводах "Северный поток" и об их подрыве. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/info/17258101> (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>147</sup> Состоялись переговоры Александра Новака с министром экономики, торговли и промышленности Японии Хироси Кадзямой. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/18820> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>148</sup> Russia plans to export hydrogen to Asia in green shift [Электронный ресурс] // URL: <https://asia.nikkei.com/Editor-s-Picks/Interview/Russia-plans-to-export-hydrogen-to-Asia-in-green-shift> (дата обращения: 21.03.2023).

и энергетике Министерства экономики, торговли и промышленности Японии подписали в Токио соглашение о сотрудничестве в сфере совместной разработки в 2020–2021 гг. технико-экономического обоснования пилотного проекта экспорта водорода из России в Японию<sup>149</sup> (работа должна была завершиться к концу 2021 г., но результаты к настоящему времени не представлены). Однако российско-японское энергетическое сотрудничество изменилось и проекты были приостановлены в связи с новой геополитической реальностью.

Сейчас актуальна переориентация на сотрудничество с другими государствами, в частности со странами БРИКС и БРИКС+. Например, на базе Российского энергетического агентства (РЭА) функционирует Платформа энергетических исследований стран БРИКС, в рамках работы которой ежегодно выпускаются исследования по различным направлениям в сфере ТЭК. В контексте развития Платформы российская сторона проявила интерес стать страной-лидером по направлению «водород» и предложила партнерам на базе Платформы создать международный консультативный механизм по низкоуглеродному развитию. В качестве возможных направлений сотрудничества в этой сфере предлагаются стандартизация и сертификация производства, транспорта, хранения и использования водорода, государственная поддержка, планирование и реализация совместных проектов, привлечение инвестиций, скоординированная деятельность по развитию научно-технических исследований<sup>150</sup>. Также Россия планирует привлечь китайских и арабских инвесторов к климатическим проектам. В рамках санкций Россия намерена заменить западные инвестиции в низкоуглеродные проекты инвестициями российских финансовых институтов и «дружественных стран»<sup>151</sup>.

Значительный интерес к развитию технологий водородной энергетики в России проявляет корпоративный сектор, прежде всего Госкорпорация «Росатом» и Группа «Газпром» (таблица 1).

Таблица 1. Проекты ГК «Росатом» и Группы «Газпром» в области водородной энергетики

Компания	Проекты в области водородной энергетики
ГК «Росатом»	<p>1. В сентябре 2019 г. подписано соглашение между ГК «Росатом», ОАО «РЖД» и АО «Трансмашхолдинг» о сотрудничестве и взаимодействии по проекту организации железнодорожного сообщения с запуском поездов на водородных топливных элементах. В настоящее время запуск пассажирских перевозок на водородных поездах на Сахалине перенесен с 2023 на 2025 г.: поскольку французский партнер (Air Liquide) покинул Россию, «Росатому» пришлось искать замену для организации производства водорода на острове<sup>152</sup>.</p> <p>2. В августе 2018 г. АО «Концерн Росэнергоатом» заключило контракт с АО «ОКБМ Африкантов» на обоснование разработки проектных предложений по энергоэффективному и экологически чистому промышленному производству водорода</p>

<sup>149</sup> Россия и Япония договорились о сотрудничестве в области водорода. Официальный сайт AtomInfo [Электронный ресурс] // URL: <http://www.atominfo.ru/newsz/a0220.htm> (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>150</sup> РЭА Минэнерго России представило предложения по углублению сотрудничества в энергетическом секторе стран БРИКС. Официальный сайт РЭА [Электронный ресурс] // URL: [https://rosenergo.gov.ru/cur\\_news/2022-06-28/771/](https://rosenergo.gov.ru/cur_news/2022-06-28/771/) (дата обращения: 22.04.2023).

<sup>151</sup> Россия привлечет китайских и арабских инвесторов к климатическим проектам. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rbc.ru/economics/19/02/2023/63f19a879a794775b5920e17> (дата обращения: 22.04.2023).

<sup>152</sup> Запуск первых в России водородных поездов перенесли на 2025 год. Официальный сайт РИА Новости [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rbc.ru/business/11/01/2023/63bc0cf79a79474cf4d1c1b0> (дата обращения: 22.04.2023).

Компания	Проекты в области водородной энергетики
	<p>на АЭС<sup>153</sup>. Сооружение головной АЭС может быть завершено к 2030 г.</p> <p>3. Компания планирует построить четыре завода по производству безуглеродного водорода в России<sup>154</sup>. Стоимость реализации данного проекта оценивается свыше 9 млрд руб. Первый завод заработает в 2024 г. в Калининградской области: начнется производство «зеленого» водорода методом электролиза воды с использованием электроэнергии ВЭС.</p>
Группа «Газпром»	<p>1. Создание специализированной компании ООО «Газпром водород»<sup>155</sup>.</p> <p>2. В 2021 г. началась реализация двух инновационных проектов по получению метано-водородного топлива в качестве топливного газа газоперекачивающих агрегатов на основе адиабатической конверсии метана - в Самаре и Уфе<sup>156</sup>. Эффект от внедрения выражается в экономии топливного газа до 5%, снижении выбросов CO<sub>2</sub> на 30% и загрязняющих веществ NOx в 4,5 раза, CO в 5 раз.</p> <p>3. Правительство Российской Федерации, «Росатом» и «Газпром» подписали соглашение о сотрудничестве при проведении мероприятий дорожной карты «Развитие водородной энергетики»<sup>157</sup>. Предыдущая дорожная карта была сроком до 2024 г., новая была продлена до 2030 г.<sup>158</sup></p> <p>4. Ведется работа над созданием полностью безуглеродных технологий производства водорода из природного газа. В качестве перспективной рассматривается инновационная технология разложения природного газа в неравновесной низкотемпературной плазме на водород и углерод<sup>159</sup>.</p>

Источник: составлено авторами на основе данных официальных сайтов компаний.

Группа «Газпром» стремительно развивается в повестке. На ее предприятиях в настоящее время ежегодно вырабатывается более 350 тыс. тонн водорода и водородсодержащего газа, который используется для получения различных видов продукции. Переход на производство

<sup>153</sup> "Росатом" проработает идею промышленного производства водорода на АЭС. Официальный сайт РИА Новости [Электронный ресурс] // URL: <https://ria.ru/20180827/1527263617.html> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>154</sup> "Росатом" построит 4 завода по производству водорода. Официальный сайт «Вести» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vesti.ru/finance/article/2626988> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>155</sup> Газпром водород. Официальный сайт «Газпрома» [Электронный ресурс] // URL: <https://hydrogen.gazprom.ru> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>156</sup> Инновации. Официальный сайт «Газпрома» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.gazprom.ru/press/news/reports/2019/innovations/> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>157</sup> Распоряжение Правительства РФ «О подписании соглашений о намерениях между Правительством Российской Федерации и заинтересованными организациями в целях развития высокотехнологичного направления "Развитие водородной энергетики" («дорожная карта») по развитию водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года» от 16.01.2023 № 40-р [Электронный ресурс] Официальный сайт СПС КонсультантПлюс // URL: <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&demo=2&base=LAW&n=437678&date=24.04.2023> (дата обращения: 15.04.2023).

<sup>158</sup> "Дорожную карту" по водороду с "Газпромом" и "Росатомом" продлили до 2030 года. Официальный сайт «Интерфакс» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.interfax.ru/russia/881091> (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>159</sup> Водородная лихорадка. Аналитический обзор НРА [Электронный ресурс] // URL: [https://www.national.ru/sites/default/files/analitic\\_article/Hydrogen.pdf](https://www.national.ru/sites/default/files/analitic_article/Hydrogen.pdf) (дата обращения: 20.03.2023).

водорода и метано-водородной смеси рассматривается в качестве вариантов плана низкоуглеродного развития «Газпрома» до 2050 г.<sup>160</sup>

Компания «Газпром энергохолдинг», которая является дочерней структурой «Газпрома» в электроэнергетике, может начать производство «зеленого» водорода в Мурманской области в 2024 г.<sup>161</sup> В сентябре 2021 г. «Газпром», Сахалинская область и государственная корпорация «Росатом» заключили соглашение о сотрудничестве в сфере водородной энергетики<sup>162</sup>. Документ определяет основные направления взаимодействия сторон при реализации проекта строительства в Сахалинской области завода по производству водорода из природного газа методом паровой конверсии метана с улавливанием углекислого газа.

Кроме того, развитием водородной энергетики в России занимается ПАО «НОВАТЭК». Именно оно в 2021 г. первым в России начало экспортировать водород в промышленных масштабах в Германию<sup>163</sup>. НОВАТЭК еще в 2021 г. заключил соглашение о сотрудничестве в сфере экспорте водорода из России с немецким партнером Uniper<sup>164</sup>, но в 2022 г. проект был приостановлен<sup>165</sup>. Однако недавно был найден новый партнер – индийская компания Deepak Fertilisers<sup>166</sup>. Стороны намерены сотрудничать по реализации долгосрочных поставок низкоуглеродного водорода и аммиака, произведенных с использованием технологий улавливания и подземного хранения углекислого газа, крекинга и возобновляемых источников энергии на перспективном газохимическом комплексе компании «НОВАТЭК» на Ямале.

Компания «Роснефть» объявила, что в рамках программы углеродного менеджмента намерена добиться минимизации углеродного следа при производстве водорода, необходимого ей в технологическом процессе создания топлива стандарта «Евро-5»<sup>167</sup>. Компания объявила также о том, что она разработала технологию одновременного получения водорода и ароматических углеводородов с помощью ароматизации метана<sup>168</sup>. «Норникель» исследует перспективы

<sup>160</sup> «Газпром» разработает Климатическую стратегию до 2050 года. Официальный сайт «Газпрома» [Электронный ресурс] // URL: <https://nadymdobycha.gazprom.ru/press/news/2022/03/144104/> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>161</sup> «Атлас российских проектов по производству низкоуглеродного и безуглеродного водорода и аммиака». Минпромторг России [Электронный ресурс] // URL: <https://minpromtorg.gov.ru/storage/797ced43-043d-4b4e-b72b-3d36984adbc7/documents/663f0df0-8439-4152-a8ea-2c4d0d36ffe4/008cee19-8ce0-4107-9013-74288ef21298.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>162</sup> Правительство РФ, Росатом и «Газпром» подписали соглашение о сотрудничестве в сфере водородной энергетики. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rosatom.ru/journalist/news/pravitelstvo-rf-rosatom-i-gazprom-podpisali-soglashenie-o-sotrudnichestve-v-sfere-vodorodnoy-energet/> (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>163</sup> «Новатэк» первым в России заключил соглашение об экспорте водорода. Официальный сайт Tadviser [Электронный ресурс] // URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Новатэк\\_первым\\_в\\_России\\_заключил\\_соглашение\\_об\\_экспорте\\_водорода](https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Новатэк_первым_в_России_заключил_соглашение_об_экспорте_водорода) (дата обращения: 20.03.2023).

<sup>164</sup> «Новатэк» стал первой договорившейся об экспорте водорода из России компанией. Официальный сайт Forbes [Электронный ресурс] // URL: <https://www.forbes.ru/biznes/450785-novatek-stal-pervoj-dogovorivsej-ob-eksporte-vodoroda-v-evropu-iz-rossii-kompaniej> (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>165</sup> «Новатэк» отложил проект по производству аммиака и водорода «Обский ГХК». Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/09/07/939811-novatek-otlozhit-proekt> (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>166</sup> «НОВАТЭК» и Deepak Fertilisers подписали Меморандум по СПГ и низкоуглеродному аммиаку. Официальный сайт ПАО «НОВАТЭК» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.novatek.ru/ru/press/releases/index.php?id\\_4=5518](https://www.novatek.ru/ru/press/releases/index.php?id_4=5518) (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>167</sup> «Роснефть» оценивает возможности производства углеродно-нейтрального водорода. Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/205755/> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>168</sup> «Роснефть» развивает технологии ароматизации метана. Официальный сайт «Роснефти» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/205755/> (дата обращения: 21.03.2023).

использования палладия для катализаторов растущего рынка водородной энергетики<sup>169</sup>. ЛУКОЙЛ экспериментирует над получением водорода в пласте с использованием высоких температур и катализаторов, изучает возможность производства «голубого» водорода на Каспии<sup>170</sup>.

Таким образом, государственные и частные компании играют значительную роль в достижении страной водородной экономики на основе их предпринимаемых проектов и договоренностей.

Наряду с этим существуют определенные трудности, связанные с развитием водородной энергетики. Во-первых, это отсутствие доступа к западным технологиям (например, к электролизу воды, строительству ветрогенераторов и установке солнечных панелей), которые не развиты в России<sup>171</sup>. Кроме того, в России развитие проектов в сфере зеленой энергетики требует инвестиций на сумму более 20 млрд долл.<sup>172</sup> Отдельно хочется отметить перспективные виды производства водорода. Основной и самой дешевой технологией в России является паровая конверсия метана. Низкая цена на природный газ делает производство в России по этой технологии одним из самых дешевых в мире; по прогнозам Всемирного банка, к 2030 г. цена природного газа возрастет на 50%, что повысит издержки на 20%<sup>173</sup>.

Газификация угля обходится дороже, так как технология использует сложную и дорогостоящую систему очистки полученного водорода. По прогнозам МВФ, к 2030 г. цена угля возрастет на 20%, что повысит издержки на ~6%<sup>174</sup>. К 2030 г. ожидается падение стоимости электролизеров на 30–40%<sup>175</sup>, что сделает электролиз на АЭС перспективной технологией для развития в России: минимальные выбросы при относительно невысокой цене. К 2030 г. в России ожидается снижение себестоимости генерации на СЭС и ВЭС более чем на 20%; тем не менее «зеленый» водород останется в 2–3 раза более дорогим относительно других технологий<sup>176</sup>. В данный момент технология CCUS находится на стадии разработки; если широкое применение технологии станет возможным, паровая конверсия с CCUS<sup>177</sup> станет оптимальной с экономической

<sup>169</sup> «Норникель» изучает возможность производить катализаторы для водородной энергетики. Официальный сайт «Норникеля» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.nornickel.ru/news-and-media/press-releases-and-news/nornikel-izuchaet-vozmozhnost-proizvodit-katalizatory-dlya-vodorodnoy-energetiki/> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>170</sup> ЛУКОЙЛ готов реализовать пилотный проект по производству «голубого» водорода на Каспии. Общественно-деловой научный журнал «Энергетическая политика» [Электронный ресурс] // URL: <https://energypolicy.ru/lukoil-gotov-realizovat-pilotnyj-proekt-po-proizvodstvu-golubogo-vodoroda-na-kaspii/novosti/2021/13/27/> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>171</sup> Выстрел в обе ноги: война и санкции лишают российскую экономику возможности адаптироваться к энергопереходу, преимуществами России воспользуется Китай. Официальный сайт RE : Russia [Электронный ресурс] // URL: <https://re-russia.net/review/129/> (дата обращения: 06.04.2023).

<sup>172</sup> Там же.

<sup>173</sup> Food and Energy Price Shocks from Ukraine War Could Last for Years. Официальный сайт World Bank [Электронный ресурс] // URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/04/26/food-and-energy-price-shocks-from-ukraine-war> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>174</sup> Surging Energy Prices in Europe in the Aftermath of the War: How to Support the Vulnerable and Speed up the Transition Away from Fossil Fuels. IMF eLibrary [Электронный ресурс] // URL: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/001/2022/152/article-A001-en.xml?rskey=lsU9LL&result=579> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>175</sup> Развитие водородной энергетики в России: новая энергополитика [Электронный ресурс] // URL: <https://belgorodinvest.com/upload/iblock/595/qv56si33mjv8znpbcuulp03ktrxsngzo.pdf> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>176</sup> Аналитическое исследование. Развитие водородной энергетики в России: новая энергополитика. Официальный сайт Delovoy Profil [Электронный ресурс] // URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/razvitie-vodorodnoy-energetiki-v-rossii-novaya-energopolitika/> (дата обращения: 21.03.2023).

<sup>177</sup> Синий водород (с технологией улавливания и захоронения CO<sub>2</sub>).

точки зрения технологией для производства водорода в России<sup>178</sup>. Так, ввиду обширных запасов природного газа, Россия обладает рядом преимуществ для производства и экспорта «голубого» водорода.

Таким образом, в России задача по развитию водородной энергетики закреплена в ряде официальных документов. Невзирая на санкционные меры от европейских и некоторых азиатских стран, Россия ориентируется на развитие внутреннего рынка и собственных технологий, а также выстраивает «водородное сотрудничество» со странами БРИКС посредством развития Платформы энергетических исследований стран БРИКС. Наряду с этим, в повестку активно вовлечены государственные корпорации. Россия имеет планы по развитию данного вида энергии: крупные инвестиции, планирование по постепенному достижению поставленных целей, увеличение объемов экспорта. Страна обладает важными конкурентными преимуществами по развитию водородной энергетики: наличием значительного энергетического потенциала и ресурсной базы, научным заделом в сфере производства, транспортировки и хранения водорода, а также наличием действующей транспортной инфраструктуры. Это может позволить России в перспективе занять место лидера в сфере производства и поставок водорода на глобальный рынок.

---

<sup>178</sup> Технологии улавливания, полезного использования и хранения двуокиси углерода (CCUS). Документ Skoltech [Электронный ресурс] // URL: <https://www.skoltech.ru/app/data/uploads/2022/11/CCUS-Skoltech-2022-11-10.pdf> (дата обращения: 21.03.2023).

## Атомная энергетика

Одной из главных целей государственной политики России в атомном секторе является увеличение доли атомной энергии в общей энергетической структуре страны и снижение выбросов углекислого газа. В качестве конкретных показателей выступает увеличение доли производства атомной энергии в общем объеме энергопотребления России до 25% к 2045 г., повышение эффективности использования ядерного топлива, а также создание конкурентоспособных условий для экспорта российских атомных технологий. Стоит отметить, что на сегодняшний день доля выработки электроэнергии атомными станциями составляет около 20% от всего производимого электричества в Российской Федерации<sup>179</sup>. Также в рамках государственной политики по декарбонизации атомного сектора активно развиваются технологии по переработке ядерных отходов. Так, например, к 2029 г. «Росатом» планирует впервые осуществить замкнутый ядерный топливный цикл на промышленном уровне<sup>180</sup>.

Атомную энергию в стране принято относить к «зеленой». Президент страны Владимир Путин заявил, что энергетическая атомная отрасль является экологически чистой, а также входит в пакет мероприятий, связанных с улучшением климата и окружающей среды<sup>181</sup>. В начале 2022 г. сообщалось, что на развитие новой атомной энергетики планируется выделить около 56 млрд руб. из средств Фонда национального благосостояния<sup>182</sup>.

В 2015 г. была принята Программа развития атомной энергетики России на период до 2035 г.<sup>183</sup> В этом документе были определены основные направления развития атомной энергетики, включая увеличение до 25% доли энергии, производимой на атомных станциях, развитие новых технологий, улучшение безопасности и др. Мероприятия, предусмотренные в рамках данной программы, направлены на увеличение производства электроэнергии на атомных станциях, повышение безопасности, а также развитие новых технологий. Например, к 2030 г. планируется улучшение экологической обстановки в местах хранения радиоактивных отходов и размещения радиационно опасных объектов благодаря реализации комплекса мероприятий по извлечению и передаче на захоронение радиоактивных отходов и реабилитации радиационно загрязненных территорий<sup>184</sup>. Реализация этого направления позволит повысить уровень ядерной и радиационной безопасности, в том числе уменьшить темп накопления отработавшего ядерного топлива за счет экономически и экологически оправданной переработки, обеспечить захоронение накопленных и образующихся радиоактивных отходов.

---

<sup>179</sup> Генерация электроэнергии. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rosatom.ru/production/generation/> (дата обращения: 11.05.2023).

<sup>180</sup> «Росатом» в 2029 г. впервые покажет «круговорот» ядерного топлива. Официальный сайт Neftgaz.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://neftgaz.ru/news/nuclear/759548-rosatom-v-2029-g-vperve-pokazhet-krugovorot-yadernogo-topliva/> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>181</sup> Путин заявил, что без атома решить современные энергопроблемы невозможно. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/ekonomika/15155885> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>182</sup> На развитие атомной энергетики планируют выделить 56 миллиардов рублей. Официальный сайт РИА Новости [Электронный ресурс] // URL: <https://ria.ru/20220211/energetika-1772299145.html> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>183</sup> Акт Правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса» от 2 июня 2014 года (с изменениями на 28 сентября 2022 года) № 506-12 (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>184</sup> К 2030 году все накопленные РАО в УРФО будут безопасно захоронены. Официальный сайт федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016–2020 годы и на период до 2035 года» [Электронный ресурс] // URL: <https://фцп-яроб.пф/society/expert-opinion/detail.php?ID=1828> (дата обращения: 17.03.2023).

Российская Федерация выполняет свои обязательства согласно Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами от 2018 г.<sup>185</sup> В настоящее время в мире за весь период работы всех АЭС накопилось около 290 тыс. тонн отработавшего ядерного топлива<sup>186</sup>, а в Российской Федерации ежегодно из реакторов АЭС выгружается 650 тонн соответствующего топлива, при этом перерабатывается не более 15% от этого объема<sup>187</sup>. Однако объемы накоплений отходов угольных ТЭЦ в разы больше – в России они оцениваются в 1,5 млрд тонн и занимают 28 тыс. га территорий<sup>188</sup>. В стране уделяется существенное внимание работе с радиоактивными отходами (РАО). Так, например, в апреле 2022 г. на Урале произошло открытие современного хранилища РАО, и уже к концу соответствующего года было утилизировано 4,5 тыс. кубометров специфических грузов<sup>189</sup>.

Важно отметить, что Россия, являясь одним из лидеров в области ядерной энергетики, имеет технологии переработки отработанного ядерного топлива и регулирует его как ресурс, а не как отход. Например, на текущий момент Завод РТ-1 на ПО «Маяк» в закрытом городе Озерске является действующим предприятием по регенерации отработанного ядерного топлива реакторов атомных электростанций, атомного флота, реакторов научных центров и промышленных реакторов<sup>190</sup>. Предприятие обслуживает Кольскую, Нововоронежскую и Белоярскую АЭС. Радиоактивные отходы обезвреживаются методом остекловывания, что обеспечивает защиту окружающей среды. Кроме того, на предприятии «Горно-химический комбинат» Госкорпорации «Росатом» в Железногорске создали и продемонстрировали на промышленном уровне технологию переработки отработанного ядерного топлива энергетического реактора ВВЭР-1000. А в 2022 г. в Институте геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского РАН запатентована инновационная технология переработки ОЯТ и радиоактивных отходов АЭС. Практическая реализация данного изобретения обеспечит условия радикального сокращения объемов наиболее опасных долгоживущих радиоактивных отходов и стоимости их глубинного захоронения.

Стоит отметить, что реакторы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем уже работают на Белоярской АЭС (БН-600 и БН-800), а в городе Северске Томской области на площадке Сибирского химического комбината на одном из строящихся атомных энергоблоков используется

---

<sup>185</sup> Пятый национальный доклад Российской Федерации «О выполнении обязательств, вытекающих из Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами» к шестому Совещанию Договаривающихся сторон по рассмотрению национальных докладов в рамках Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (Австрия, г. Вена, 21 мая – 1 июня 2018 г.). Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] // URL: <https://www.gosnadzor.ru/activity/international/national%20reports/> (дата обращения: 11.05.2023).

<sup>186</sup> «Зеленый» – тренд столетия. Официальный сайт «Атомный эксперт» [Электронный ресурс] // URL: [https://atomicexpert.com/green\\_trend\\_of\\_the\\_century](https://atomicexpert.com/green_trend_of_the_century) (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>187</sup> Возобновляемый ресурс: как отработанное ядерное топливо может залить мир энергией. Официальный сайт Forbes [Электронный ресурс] // URL: <https://www.forbes.ru/society/474277-vozobnovlaemyj-resurs-kak-otrabotannoe-adernoje-toplivo-mozet-zalit-mir-energiej> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>188</sup> Вечная энергия. Как российские атомщики спасают планету и меняют мир. Официальный сайт Lenta.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://lenta.ru/articles/2021/10/25/atom1/> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>189</sup> Кто и как изолирует радиоактивные отходы в России. Официальный сайт «Российской газеты» [Электронный ресурс] // URL: <https://rg.ru/2023/01/06/reg-urfo/kto-i-kak-izoliruet-radioaktivnye-othody-v-rossii.html> (дата обращения: 12.05.2023).

<sup>190</sup> На ПО «Маяк» запустят комплекс по переработке отработанного топлива с Белоярской АЭС. Официальный сайт газеты «Коммерсантъ» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5491705> (дата обращения: 17.03.2023).



инновационный реактор на быстрых нейтронах БРЕСТ-ОД-300<sup>191</sup>. Он станет частью Опытного демонстрационного энергокомплекса (ОДЭК). Этот кластер ядерных технологий будущего включает три взаимосвязанных объекта, не имеющих аналогов в мире: модуль по производству (фабрикации/рефабрикации) уран-плутониевого ядерного топлива; энергоблок БРЕСТ-ОД-300; а также модуль по переработке облученного топлива. Таким образом, впервые в мировой практике на одной площадке будут построены АЭС с быстрым реактором и пристанционный замкнутый ядерный топливный цикл. Облученное топливо после переработки будет направляться на рефабрикацию (то есть повторное изготовление свежего топлива) – таким образом, эта система станет фактически возобновляемой и практически безотходной в производственной цепочке.

Первая в России наземная атомная станция малой мощности с реакторами РИТМ-200 будет введена в эксплуатацию на территории Республики Саха (Якутия), ввод в эксплуатацию намечен на 2028 г. Для этого есть экономическое обоснование: завоз топлива на север Якутии осложнен тяжелыми условиями Арктики. Стоит отметить, что в отношении исполнителя этого проекта, компании «Росатом Оверсиз», в апреле 2023 г. были введены санкции со стороны США<sup>192</sup>. Эти санкции также затронули Ковровский механический завод и «Точмаш», производящие центрифуги для обогащения урана<sup>193</sup>.

На данный момент Россия располагает не имеющей аналогов в мире плавучей атомной теплоэлектростанцией (ПАТЭС) «Академик Ломоносов», обслуживающей крупные промышленные предприятия и комплексы по добыче и переработке нефти и газа на шельфе морей. ПАТЭС будет обеспечивать энергией Чукотский автономный округ и в будущем должна заменить технологически устаревшую Билибинскую АЭС и угольную Чаунскую ТЭЦ<sup>194</sup>. Станция может создать условия для ускоренного социально-экономического развития Чукотки и стать одним из ключевых элементов инфраструктуры в программе развития Северного морского пути.

Портфель зарубежных заказов «Росатома» включает 33 блока, находящихся в данный момент на разных стадиях реализации<sup>195</sup>. Согласно последнему отчету «Росатома», за 2021 г. доля корпорации на мировом рынке фабрикации ядерного топлива составила 17%. Сообщается, что российское ядерное топливо полностью обеспечило реакторные потребности России, а также Армении, Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Словакии и Чехии. Также ядерное топливо российского производства эксплуатируется в реакторах АЭС Индии, Китая, Украины и Финляндии, а урановая продукция поставлена в 17 стран мира для 49 заказчиков<sup>196</sup>.

<sup>191</sup> Вечная энергия. Как российские атомщики спасают планету и меняют мир. Официальный сайт Lenta.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://lenta.ru/articles/2021/10/25/atom1/> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>192</sup> США ввели санкции против 120 физических и юридических лиц, связанных с Россией, в т. ч. против структур «Росатома». Официальный сайт Neftegaz.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://neftegaz.ru/news/gosreg/776656-ssha-vveli-sanktsii-protiv-120-fizicheskikh-i-yuridicheskikh-lits-svyazannykh-s-rossiey-v-t-ch-protiv> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>193</sup> Санкции разобрали на атомы. Официальный сайт газеты «Коммерсантъ» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5927862> (дата обращения: 17.04.2023).

<sup>194</sup> Плавучая атомная теплоэлектростанция (ПАТЭС) «Академик Ломоносов». Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/infographics/9357> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>195</sup> Строящиеся АЭС. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rosatom.ru/production/design/stroyashchiesya-aes/> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>196</sup> 2021. Итоги деятельности. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: [https://report.rosatom.ru/go/rosatom/go\\_rosatom\\_2021/rosatom\\_2021\\_ru.pdf](https://report.rosatom.ru/go/rosatom/go_rosatom_2021/rosatom_2021_ru.pdf) (дата обращения: 10.03.2023).

Агентство Bloomberg, ссылаясь на исследование британского Королевского объединенного института оборонных исследований, сообщило, что в 2022 г. Россия увеличила экспорт ядерного топлива и технологий на 20%, в декабре 2022 г. общий объем атомного экспорта России составил 201,5 млн долл. (самый высокий месячный показатель экспорта за последние три года не превышал 160 млн долл.)<sup>197</sup>. Важно отметить, что на момент подготовки исследования против российской атомной промышленности не было введено западных санкций, что объясняется высоким уровнем зависимости многих стран Европы и США от российских поставок урана, а также атомных технологий и сервисного обслуживания. В частности, ЕС принял решение не вводить каких-либо ограничительных мер против российской атомной отрасли в рамках 11-го пакета санкций<sup>198</sup>. Более того, Европейская комиссия одобрила внесение поправок в контракты, которые позволят России продолжить строительство новых реакторов АЭС «Пакш» в Венгрии<sup>199</sup>. При этом сообщается, что некоторые страны, в частности США, Япония, Франция, Канада и Великобритания, создают ядерно-энергетический альянс. Сотрудничество подразумевает создание и развитие общих цепочек поставок для ядерной энергетики с целью «вытеснить» Россию с международного рынка ядерной энергии и топлива<sup>200</sup>.

В России работают 11 атомных электростанций, на которых эксплуатируются 37 энергоблоков суммарной установленной мощностью свыше 29,5 ГВт<sup>201</sup>, почти все они расположены в густонаселенной европейской части страны. В 30-километровой зоне этих АЭС проживает более 4 млн человек. На этапе строительства находятся 3 энергоблока, в частности Курская АЭС-2, Ленинградская АЭС-2 и Смоленская АЭС-2<sup>202</sup>.

Вся атомная генерация России входит в Госкорпорацию «Росатом». Согласно данным Forbes, «Росатом» входит в первую пятерку самых экологичных российских компаний, его затраты на охрану окружающей среды за 2021 г. составили 20,5 млрд руб.<sup>203</sup> «Росатом» разработал единую отраслевую экологическую политику, стратегической целью которой является обеспечение экологически ориентированного развития Корпорации и ее организаций при поддержании высокого уровня экологической безопасности и снижении экологических рисков, связанных с использованием атомной энергии и осуществлением иных видов деятельности<sup>204</sup>.

---

<sup>197</sup> Russia's Grip on Nuclear-Power Trade Is Only Getting Stronger. Официальный сайт Bloomberg [Электронный ресурс] // URL: <https://www.bloomberg.com/news/features/2023-02-14/russia-s-grip-on-nuclear-power-trade-is-only-getting-stronger> (дата обращения: 10.03.2023).

<sup>198</sup> ЕС отказался включать в 11-й пакет санкций против России ядерную энергетику. Официальный сайт Lenta.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://lenta.ru/news/2023/05/11/11/> (дата обращения: 15.05.2023).

<sup>199</sup> Сийярто: Еврокомиссия одобрила поправки к соглашениям по АЭС "Пакш-2" в Венгрии. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/17838457> (дата обращения: 26.05.2023).

<sup>200</sup> Canada, France, Japan, UK and US form nuclear power alliance. Официальный сайт Power Technology [Электронный ресурс] // URL: <https://www.power-technology.com/news/canada-france-japan-uk-us-nuclear-alliance/> (дата обращения: 26.05.2023).

<sup>201</sup> Генерация электроэнергии. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rosatom.ru/production/generation/> (дата обращения: 10.03.2023).

<sup>202</sup> Строящиеся АЭС. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rosatom.ru/production/design/stroyashchiesyaaes/> (дата обращения: 10.03.2023).

<sup>203</sup> 30 самых экологичных компаний России. Официальный сайт Forbes [Электронный ресурс] // URL: <https://www.forbes.ru/biznes-photogallery/422011-30-samyh-ekologichnyh-kompaniy-rossii-reyting-forbes> (дата обращения: 17.03.2023).

<sup>204</sup> Единая отраслевая экологическая политика Госкорпорации «Росатом» и ее организаций. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rosatom.ru/upload/iblock/5c3/5c3ce2206d4406f2686f2e1fdec013c5.pdf> (дата обращения: 14.05.2023).

Госкорпорация «Росатом» оказывает влияние на достижение Целей устойчивого развития ООН (ЦУР), используя свои продукты и улучшая финансово-экономические результаты деятельности, а также объединяя усилия для поддержания устойчивости внутренних процессов в области экологии, социальной сферы и качества системы управления. По данным Международного энергетического агентства, вклад всей мировой атомной энергетики в общий объем предотвращенных выбросов CO<sub>2</sub> в 2018 г. составил 12,5%<sup>205</sup>.

Корпорация «Росатом» считает, что климатическая проблема является важнейшим приоритетом, и ее решение является не только важным аспектом устойчивого развития, но и существенным шагом в уменьшении выбросов углеродного следа в России и мире в целом. «Росатом» поддерживает концепцию «Зеленый квадрат безуглеродной энергетики» (представленную на 61-й Генеральной конференции в МАГАТЭ в сентябре 2017 г.), согласно которой четыре вида энергетики – ветровая, солнечная, гидроэнергетика и атомная – могут способствовать снижению темпов глобального потепления и, дополняя друг друга, стать основой мирового безуглеродного баланса<sup>206</sup>.

Действующие АЭС совокупно позволяют ежегодно экономить выбросы более 100 млн тонн в CO<sub>2</sub>-эквиваленте (в 2021 г. – 109 млн тонн, в 2022 г. – свыше 109 млн тонн), что составляет около 7% от совокупных выбросов страны. Кроме того, по состоянию на 2021 г. в стране было установлено около 30,3 ГВт низкоуглеродных мощностей (АЭС + ВЭС)<sup>207</sup>.

Госкорпорация также расширяет цепочку безуглеродной генерации и предлагает решения в сегменте ветроэнергетики. Например, в декабре 2020 г. компания «Новавинд», дивизион «Росатома», ввела в эксплуатацию самую крупную ВЭС в России – Кочубеевскую ВЭС<sup>208</sup>. С 2020 г. по 1 января 2023 г. «Новавинд» запустил 7 ветропарков<sup>209</sup> (подробнее – в разделе «сектор ВИЭ»).

Таким образом, российская атомная промышленность играет существенную роль в контексте низкоуглеродного развития страны. Несмотря на изменения в мировой политике и экономике, Россия продолжает работать в рамках курса, направленного на развитие атомной энергетики. На момент подготовки исследования санкции против российской атомной промышленности введены не были, исключением выступают санкции против ряда компаний, связанных с российской ядерной энергетикой. Единственным игроком на российском рынке выступает Госкорпорация «Росатом», которая уже реализует проекты в стране и за ее пределами. Одной из передовых технологий, развивающихся в стране, выступает технология замкнутого ядерного топливного цикла.

<sup>205</sup> Итоги деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2018 год. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rspp.ru/upload/uf/ade/309d7a97f98c7c7a4d502a7552e36940.pdf> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>206</sup> Развитие инициативы Госкорпорации «Росатом»: образовательный проект «Зеленый квадрат» / Горин Н.В. [и др.] // Педагогическое образование в России. -- 2018. -- № 12. -- С. 23-28.

<sup>207</sup> Итоги деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2021 год. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rosatom.ru/upload/iblock/794/79400bc5329ab7d0e1d97aba960585e5.pdf> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>208</sup> Ветроэнергетика. Официальный сайт «Росатома» [Электронный ресурс] // URL: <https://rosatom.ru/production/vetroenergetika/> (13.05.2023).

<sup>209</sup> Там же.

## Сектор ВИЭ

Сектор ВИЭ, как и остальные энергетические отрасли страны, также ощутил на себе негативные последствия антироссийских санкций. По данным ВЭБ, санкции со стороны США и Западной Европы приводят к тому, что России приходится отказываться от реализации некоторых мер (использования зарубежных ВЭУ, сотрудничества с иностранными вендорами), направленных на декарбонизацию вследствие импортозависимости отдельных сегментов энергетики<sup>210</sup>. Как сообщает ВЭБ, в электроэнергетике она составила 31%. Выходом из сложившихся обстоятельств является повышение «технологического суверенитета», что выражается в увеличении энергоэффективности, развитии новейших технологий и снижении потребления энергоресурсов. Согласно же данным ПАО «НоваяВинд», сектор ВИЭ по-прежнему остается привлекательным для многих инвесторов, готовых вложиться в его развитие<sup>211</sup>. Важно отметить, что правительство России планирует внести 360 млрд руб. до 2035 г. на государственную поддержку сектора ВИЭ (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 01.06.2021 № 1446-р)<sup>212</sup>. Совокупная установленная мощность ВИЭ в России за 2022 г. составила 5,78 ГВт<sup>213</sup>, что составляет 2,3% от суммарной мощности всех электростанций России.

При анализе сектора ВИЭ важно учитывать несколько обстоятельств, которые позволяют отрасли продолжать свое развитие, несмотря на новые реалии. Так, уже к началу СВО в России была налажена нормативно-правовая база в отношении данного сектора. В 2021 г. был принят ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов»<sup>214</sup>. Дополняла его выработанная Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., согласно которой к 2060 г. Россия должна выйти на уровень баланса между антропогенными выбросами ПГ и их поглощением<sup>215</sup>. Стратегия направлена на стимулирование безуглеродных и низкоуглеродных технологий. Для развития сектора ВИЭ государство планирует возмещать российским организациям часть затрат на выплату процентов по облигациям при внедрении «зеленых» технологий<sup>216</sup>. В том же 2021 г. правительство Российской Федерации инициировало продление программы поддержки возобновляемой энергетики на

<sup>210</sup> Достижение Российской Федерацией «углеродной нейтральности» не позднее 2060 года. Официальный сайт Института исследований и экспертизы ВЭБ [Электронный ресурс] // URL: [http://inveb-docs.ru/attachments/article/2023\\_01/Uglerodnaya\\_neutralnost\\_2060.pdf](http://inveb-docs.ru/attachments/article/2023_01/Uglerodnaya_neutralnost_2060.pdf) (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>211</sup> Информационный бюллетень. РЫНОК ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ: ТЕКУЩИЙ СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. Официальный сайт АО «НоваяВинд» [Электронный ресурс] // URL: <https://drive.google.com/uc?export=download&id=12xkGdyKF19wdRwi765JsOaN9Zy0qhEbd> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>212</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 01.06.2021 г. № 1446-р. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://government.ru/docs/all/134709/> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>213</sup> Статистика ВИЭ в России. Официальный сайт Ассоциации развития возобновляемой энергетики [Электронный ресурс] // URL: [https://rreda.ru/statistics\\_of\\_renewable\\_energy\\_in\\_russia](https://rreda.ru/statistics_of_renewable_energy_in_russia) (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>214</sup> Федеральный закон от 02.07.2021 г. № 296-ФЗ. Официальный сайт Президента России [Электронный ресурс] // URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47013> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>215</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fW032e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>216</sup> Власти составили план перехода к низкоуглеродной экономике. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rbc.ru/economics/11/02/2022/62055f659a79471065483290> (дата обращения: 14.05.2023).

период с 2025 по 2035 г., получившей название ДПМ ВИЭ 2.0 (договор о предоставлении мощностей)<sup>217</sup>.

В 2013 г. был запущен ДПМ ВИЭ 1.0 (2013–2024 гг.), который регулируется Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2013 г. N 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности»<sup>218</sup>. Эта программа предусматривает организацию конкурсных отборов инвестиционных проектов в сфере ВИЭ. Выполнение первой очереди реализуемой программы заканчивается в 2024 г., а последний конкурсный отбор мощностей ветроэлектростанций (КОМ ВЭС) прошел в 2020 г.<sup>219</sup>

22 марта 2023 г. начался прием заявок на отбор в ДПМ ВИЭ 2.0 объемом 17 млрд руб., из которых 8 млрд руб. приходится на ветроэнергетику, более 6 млрд руб. – на солнечную энергию, более 2 млрд руб. – на гидроэнергетику<sup>220</sup>.

Более подробный анализ каждого из видов ВИЭ представлен ниже.

### Гидроэнергетика

Развитие российской гидроэнергетики в последние 10 лет было обеспечено вводом в строй нескольких крупных проектов, что вместе с увеличением эффективности производства обеспечило значительный рост выработки электроэнергии на ГЭС (на 28% за 2010–2021 гг.). В России производится процесс государственного регулирования сферы гидроэнергетики. Так, к примеру, 30 июня 2020 г. был подписан приказ Минэнерго России № 508 «Об утверждении схемы и программы развития единой энергетической системы России на 2020–2026 гг.»<sup>221</sup> В нем в указанный период планируется ввод в эксплуатацию ряда малых ГЭС в ОЭС северо-запада и ОЭС юга суммарной установленной мощностью 168 МВт (до 2023 г.)<sup>222</sup>. Сооружение указанных объектов ведется в настоящий момент. По части объектов строительство завершено. Кроме того, в соответствии с данной схемой и программой развития ЕЭС России предусмотрена программа

<sup>217</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 № 328 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности". Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103060019?index=0&rangeSize=1> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>218</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 28.05.2013 № 449. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <http://government.ru/docs/2121/> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>219</sup> Основным драйвером развития возобновляемой энергетики в России является программа ДПМ ВИЭ. Официальный сайт информационного портала «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2023/8974830.htm> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>220</sup> Валерий Селезнёв: Представить сейчас, какими будут результаты конкурса в рамках ДПМ ВИЭ 2.0, достаточно сложно. Официальный сайт информационного портала «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.m.eprussia.ru/news/base/2023/9466568.htm> (дата обращения: 22.03.2023).

<sup>221</sup> Приказ Минэнерго России от 30.06.2020 № 508 «Об утверждении схемы и программы развития единой энергетической системы России на 2020-2026 гг. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/19166> (дата обращения: 12.04.2023).

<sup>222</sup> РЕКОМЕНДАЦИИ «круглого стола» Комитета Государственной Думы по энергетике на тему «О перспективах развития гидроэнергетики в Российской Федерации». Официальный сайт Комитета Государственной Думы по энергетике [Официальный сайт] // URL: <http://komitet2-13.km.duma.gov.ru/Rabota/Rekomendacii-po-itogam-meropriyatij/item/24750236/> (дата обращения: 12.04.2023).

модернизации гидроагрегатов действующих ГЭС в объеме 3014 МВт с увеличением их установленной мощности суммарно на 347 МВт<sup>223</sup>.

Кроме того, Энергетической стратегией Российской Федерации до 2035 г., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 № 1523-р, предусмотрена реализация задачи по повышению эффективности функционирования ГЭС, решению которой будут способствовать следующие меры:

- создание условий для инвестиционной привлекательности гидроэнергетики;
- совершенствование нормативно-правовой базы, определяющей требования к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений и сохранению биоразнообразия, а также правовой статус водохранилищ для целей гидроэнергетики;
- обеспечение производства необходимого оборудования и достаточных для развития гидроэнергетики строительных мощностей<sup>224</sup>.

В России в сфере гидроэнергетики работают такие компании, как «РусГидро», «En+ Group», «Татэнерго»<sup>225</sup>.

Так, группа «РусГидро» является крупнейшим российским энергетическим холдингом и лидером в производстве энергии на базе возобновляемых источников, развивающим генерацию на основе энергии водных потоков, солнца, ветра и геотермальной энергии. Группа «РусГидро» объединяет более 60 гидроэлектростанций в России, установленная мощность всех электростанций, находящихся в области регулирования «РусГидро», составляет 38,4 ГВт<sup>226</sup>. Помимо эксплуатации действующих гидроэлектростанций и объектов ВИЭ, ПАО «РусГидро» продолжает реализацию инвестиционных проектов строительства ГЭС в различных регионах Российской Федерации. Самыми крупными из них являются проекты строительства Усть-Среднеканской ГЭС (570 МВт) в Магаданской области, Красногорских МГЭС (49,8 МВт) в Карачаево-Черкесии<sup>227</sup>. Советом директоров группы «РусГидро» (российской энергетической компании) на очном заседании 27 мая 2021 г. была утверждена Стратегия развития группы «РусГидро» на период до 2025 г. с перспективой до 2035 г. При разработке Стратегии учтены глобальная и страновая экономическая ситуация, макроэкономические прогнозы, а также основные мировые тренды развития энергетического сектора и крупных мировых энергетических компаний. Стратегия учитывает цели и задачи ключевых стратегических документов страны<sup>228</sup>.

<sup>223</sup> Гидроэнергетика России и зарубежных стран. Официальный сайт фонда «Центр стратегических разработок» (ЦСР) [Электронный ресурс] // URL: [https://www.eprussia.ru/upload/iblock/fb0/05wczd28onxa6or4hdxxhk4xz194mfd/gidroenergetika\\_csr.pdf#:~:text=%20Преимуществами%20гидроэнергетики%20по%20сравнению,развития%20производства%20конкурентоспособной%20энергоёмкой%20продукции](https://www.eprussia.ru/upload/iblock/fb0/05wczd28onxa6or4hdxxhk4xz194mfd/gidroenergetika_csr.pdf#:~:text=%20Преимуществами%20гидроэнергетики%20по%20сравнению,развития%20производства%20конкурентоспособной%20энергоёмкой%20продукции) (дата обращения: 12.04.2023).

<sup>224</sup> Там же.

<sup>225</sup> Профильный комитет Госдумы выступил за разработку программы развития гидроэнергетики. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/ekonomika/9964575> (дата обращения: 12.04.2023).

<sup>226</sup> О компании. Официальный сайт «РусГидро» [Электронный ресурс] // URL: <http://www.rushydro.ru/company/> (дата обращения: 12.04.2023).

<sup>227</sup> Там же.

<sup>228</sup> Миссия и стратегия. Официальный сайт ГК «РусГидро» [Электронный ресурс] // URL: <http://www.rushydro.ru/company/strategy/> (дата обращения: 12.04.2023).

Важно отметить, что крупнейшей региональной генерирующей компанией Российской Федерации является «Татэнерго». Установленная электрическая мощность АО «Татэнерго» составляет 5359,9 МВт (в том числе 1205 МВт мощности Нижнекамской ГЭС, что составляет (22,5%))<sup>229</sup>.

Между «РусГидро» и «Татэнерго» 9 февраля 2017 г. было подписано соглашение о сотрудничестве, которое направлено на укрепление стратегического партнерства в области производства, транспортировки и распределения электрической и тепловой энергии, реализацию региональных инвестиционных проектов. Согласно подписанному соглашению, «РусГидро» и «Татэнерго» планируют сотрудничество в области повышения технической и экономической эффективности эксплуатации Волжско-Камского каскада ГЭС (в который входит Нижнекамская ГЭС – Филиал АО «Татэнерго»), а также взаимодействие научно-проектных, инжиниринговых блоков<sup>230</sup>.

Также ключевым актором в области генерации гидроэнергетики является российская энергетическая компания «En + Group». Гидроэнергетика является ключевым элементом бизнеса энергетического сегмента компании. Более 15000 МВт генерирующих мощностей «En+ Group» приходится на крупные гидростанции, расположенные на сибирских реках Ангара и Енисей. Группа управляет пятью ГЭС в России, из которых 3 входят в топ-20 крупнейших в мире по установленной мощности: Красноярская ГЭС (6000 МВт), Братская ГЭС (4500 МВт) и Усть-Илимская ГЭС (3840 МВт)<sup>231</sup>.

Вышеназванные компании также являются крупными инвесторами в гидроэнергетику России. Основным инвестором в отрасль является ГК «РусГидро». В 2021 г. компания вложила в отрасль гидроэнергетики 120 млрд руб., до 2027 г. планирует вложить 650 млрд руб. в развитие отрасли<sup>232</sup>.

В текущей геополитической ситуации и при введенных санкциях против России отрасль гидроэнергетики сталкивается с рядом трудностей. Угрозой для российской гидроэнергетики является возможное замедление ее развития, выраженное в отсутствии возможности для строительства новых объектов энергетической инфраструктуры. Так, к примеру, вследствие оказания США, ЕС и рядом других стран санкционного давления на Российскую Федерацию после завершения строительства Светлинской и Усть-Среднеканской ГЭС в 2023–2026 гг. гидростроители останутся без крупных заказов. К сожалению, в настоящее время работы по проектированию каких-либо других новых ГЭС не ведутся, поэтому окончание строительства данных проектов поставит на паузу узкоспециализированные отрасли строительства<sup>233</sup>.

<sup>229</sup> АО «Татэнерго». Официальный сайт Ассоциации «Гидроэнергетика России» [Электронный ресурс] // URL: <http://hydropower.ru/members/detail.php?ID=52> (дата обращения: 12.04.2023).

<sup>230</sup> РусГидро и Татэнерго подписали соглашение о сотрудничестве. Официальный сайт «РусГидро» [Электронный ресурс] // URL: <http://www.rushydro.ru/press/news/102491.html> (дата обращения: 13.04.2023).

<sup>231</sup> О компании. Официальный сайт «En+ Group» [Электронный ресурс] // URL: <https://enplusgroup.com/ru/company/> (дата обращения: 13.04.2023).

<sup>232</sup> «РусГидро» инвестирует в развитие гидроэнергетики более 650 млрд. рублей [Электронный ресурс] // URL: <https://smotrim.ru/article/3270729> (дата обращения: 12.05.2023).

<sup>233</sup> Пыхов П.А. Оценка влияния санкций на энергетическую безопасность России. – Креативная экономика – Том 16, Номер 12. Официальный сайт издательства «Креативная экономика» [Электронный ресурс] // URL: <https://creativeconomy.ru/lib/116997> (дата обращения: 13.04.2023).

К тому же, согласно заявлениям Ассоциации «Гидроэнергетика России», к 2035 г. ожидается повышение прироста мощностей лишь на 2,5–3 ГВт к уровню 2020 г.<sup>234</sup> Это особенно важно с учетом того факта, что для реализации стратегических целей по декарбонизации российского сектора энергетики на оптимальном уровне необходим прирост мощностей в 22 ГВт. Так, еще в октябре 2022 г. председатель правления Системного оператора Единой энергетической системы Федор Опадчий констатировал необходимость в развитии гидроэнергетики. По его мнению, текущая доля ГЭС в выработке электроэнергии России (20%) сохранится до 2050 г.<sup>235</sup> Однако в таком случае в условиях роста потребления электроэнергии потребуются, как уже упоминалось выше, до 22 ГВт новых станций, что на сегодня является труднодостижимой задачей вследствие огромных капитальных затрат на стройку и содержание ГЭС, а также в длительности сроков строительства новых объектов.

### Солнечная энергетика

По данным Минэнерго России, в 2022 г. в Единой энергосистеме страны доля солнечных электростанций составила 1,962 ГВт, или 0,78% от суммарной мощности электростанций, равной 264,55 ГВт<sup>236</sup>. Наибольшая выработка солнечной энергии происходит на юге России, преимущественно в таких регионах, как Оренбургская и Астраханская области, а также в республиках Калмыкия, Бурятия и Башкирия.

В мае 2014 г. правительство Республики Алтай подписало Соглашение о развитии в регионе солнечной энергетики, согласно которому в республике планируется построить солнечные электростанции суммарной мощностью до 45 МВт. На настоящий момент в энергосистеме Алтайского края и Республики Алтай суммарная установленная мощность СЭС составляет около 120 МВт<sup>237</sup>. Такой результат был получен вследствие ввода в эксплуатацию Маминской СЭС в 2017 г. (установленная мощность – 25 МВт), второй очереди Ининской СЭС (установленная мощность – 15 МВт), а также Чемальской СЭС (установленная мощность – 10 МВт)<sup>238</sup>. Планы по строительству новых СЭС на территории Алтайского края остаются актуальными и в 2023 г.

Выступая на Гайдаровском форуме в 2020 г., глава региона Виктор Томенко сообщил о том, что в течение пяти лет в Алтайском крае планируется построить пять солнечных электростанций. Реализация первого этапа строительства началась уже в 2021 г., а вследствие того, что солнечная энергетика в России продолжает развиваться и в 2023 г., несмотря на санкции, то будущее проекта строительства пяти СЭС в Алтайском крае будет зависеть от инвестиционных возможностей

---

<sup>234</sup> Там же.

<sup>235</sup> Российская гидроэнергия утекает сквозь пальцы. Официальный сайт АО «Системный оператор Единой энергетической системы» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.so-ups.ru/news/press/press-view/news/19867/> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>236</sup> Российский потенциал энергии солнца. Официальный сайт ЦДУ ТЭК [Электронный ресурс] // URL: [https://www.cdu.ru/tek\\_russia/issue/2022/8/1050/](https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2022/8/1050/) (дата обращения: 06.04.2023).

<sup>237</sup> В ОЭС Сибири продолжается реализация цифрового проекта дистанционного управления режимом работы солнечных электростанций. Официальный сайт RusCable.RU [Электронный ресурс] // URL: <https://rg.ru/2014/09/04/reg-sibfo/stancia.html> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>238</sup> «Хевел» запустила крупнейшую солнечную электростанцию в Сибири. Официальный сайт газеты «Коммерсантъ» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4197321> (дата обращения: 20.02.2023).



отраслевых компаний, с которыми заключен договор о сотрудничестве (ООО «Авелар Солар Технолоджи» и ООО «Хевел»)<sup>239</sup>.

Стоит отметить, что, несмотря на сравнительно небольшое количество солнечных дней в ряде регионов России, в которых установлены солнечные электростанции, Минэнерго России утверждает, что все установленные в государстве СЭС являются рентабельными, а их окупаемость зависит прежде всего не от уровня инсоляции, а от стоимости электроэнергии. В ведомстве также подчеркнули, что инсоляция в России варьируется от 800 кВт·ч в год в Мурманске до 1 500 кВт·ч в год в Забайкальском крае<sup>240</sup>.

Тем не менее стоит учитывать, что на настоящий момент страна значительно отстает от мировых показателей развития солнечной энергетики, и, по данным на 2022 г., солнечные электростанции, функционирующие на территории Российской Федерации, вырабатывают всего 0,78% электроэнергии<sup>241</sup>. Россия находится на 38-м месте в мире по объему выработки солнечной энергии; лидирующие позиции занимают США, Китай и Европейский союз в целом. Также Россия находится примерно на 33-м месте по суммарной установленной мощности солнечных электростанций (установленная мощность составляет около 1428 МВт); лидерами по этому показателю являются Китай (суммарная установленная мощность СЭС – 254355 МВт), США (75572 МВт) и Япония (67000 МВт)<sup>242</sup>.

Ключевым игроком на данном рынке является интегрированная компания в области солнечной энергетики «Хевел», которой принадлежат практически все функционирующие и проектируемые солнечные электростанции в стране: Бурибаевская СЭС, Кош-Агачская СЭС мощностью 10 МВт и другие электростанции, работающие на базе солнечной энергии мощностью 5 МВт<sup>243</sup>.

Также стоит отметить, что именно группа компаний «Хевел» впервые запустила солнечную электростанцию в стране, а также первая в России запустила завод по выпуску фотоэлектрических модулей. В июле 2022 г. ГК «Хевел» сообщила о выполнении обязательств по строительству солнечных электростанций, функционирующих на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ)<sup>244</sup>.

С 1 июля 2022 г. Черновская СЭС в Забайкальском крае мощностью 35 МВт начала поставку электроэнергии и мощности на ОРЭМ. Примерно в это же время была запущена вторая очередь Аршанской СЭС в Калмыкии установленной мощностью 37,6 МВт. Эту электростанцию специалисты компании «Хевел» построили для российской энергетической генерирующей компании «Фортум».

<sup>239</sup> В Алтайском крае за пятилетку солнечной энергетики планируют построить пять электростанций. Официальный сайт CLOCKCHOK.RU [Электронный ресурс] // URL: <https://clockchok.ru/v-altaiskom-krae-piatiletky-solnechnoi-energetiki-planiryut-postroit-piat-elektrostantsii/> (дата обращения: 06.05.2023).

<sup>240</sup> Российский потенциал энергии солнца. Официальный сайт ЦДУ ТЭК [Электронный ресурс] // URL: [https://www.cdu.ru/tek\\_russia/articles/8/1050/](https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/8/1050/) (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>241</sup> Там же.

<sup>242</sup> Страны лидеры по мощности солнечной энергии в мире 2021, 18.11.2021 // URL: <https://tyulyagin.ru/ratings/strany-lidery-po-moshhnosti-solnechnoj-energii-v-mire.html> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>243</sup> Анализ рынка солнечной энергетики в России. [Электронный ресурс] // URL: <https://latosca.ru/analiz-rynka-solnechnoy-energetiki-v-rossii/> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>244</sup> Российский потенциал энергии солнца. Официальный сайт ЦДУ ТЭК [Электронный ресурс] // URL: [https://www.cdu.ru/tek\\_russia/articles/8/1050/](https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/8/1050/) (дата обращения: 06.05.2023).

Кроме того, ранее в этом же году «Хевел» завершил строительство и ввел в эксплуатацию еще 4 солнечные электростанции совокупной мощностью 90 МВт в Республике Дагестан, Забайкальском крае, Оренбургской и Саратовской областях<sup>245</sup>.

Всего в период с 2014 по 2022 г. группа компаний «Хевел» ввела в эксплуатацию 48 сетевых солнечных электростанций совокупной установленной мощностью 1283,1 МВт в 11 регионах Российской Федерации, что составляет 72% солнечной генерации, работающей на ОРЭМ. Под операционным управлением ГК «Хевел» в настоящий момент работает 42 СЭС совокупной мощностью 1102,5 МВт<sup>246</sup>.

Более того, в компании сообщили, что планируется реализовать 297,15 МВт солнечных электростанций на розничном рынке, а также развивать производство солнечных модулей<sup>247</sup>. В августе 2022 г. компания построила солнечную электростанцию для Группы «ЛУКОЙЛ» в Краснодаре, мощность которой составляет 2,35 МВт. Станция располагается на двух участках Краснодарской ТЭЦ площадью 3,53 га, незадействованных в производстве<sup>248</sup>. Данная электростанция стала третьим объектом «зеленой» энергетики, построенным группой компаний «Хевел» для Группы «ЛУКОЙЛ».

Кроме «Хевел», среди российских производителей солнечной энергии можно также отметить подмосковную энергетическую компанию «Солар Системс», которая осуществляет свое производство по китайской технологии (основными инвесторами являются китайцы). В 2017–2021 гг. «Солар Системс» построены и введены в эксплуатацию 8 солнечных электростанций в 5 субъектах Российской Федерации (Самарская область, Ставропольский край, Волгоградская область, Астраханская область, Республика Башкортостан). В 2022 г. компания ввела в эксплуатацию 6 электростанций в 3 субъектах Российской Федерации (Ульяновская область, Краснодарский край и Республика Башкортостан), а в 2023–2024 гг. компания планирует ввести в эксплуатацию 8 солнечных электростанций, функционирующих на оптовом рынке Республики Дагестан и Забайкальского края<sup>249</sup>.

Важно отметить, что солнечная генерация в России практически не пострадала от санкций. Два крупных национальных игрока, ГК «Хевел» и «Солар Системс», локализовали производство оборудования в России. Зависимость от западных компонентов низкая. Важнее для этих компаний является доля азиатских поставщиков оборудования<sup>250</sup>.

<sup>245</sup> Общая доля солнечных электростанций в структуре генерирующих мощностей в Забайкальском крае составит 6%. Официальный сайт новостного портала Neftegaz.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://neftegaz.ru/news/Alternative-energy/743517-obshchaya-dolya-solnechnykh-elektrostantsiy-v-strukture-generiruyushchikh-moshchnostey-v-zabaykalsko/> (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>246</sup> ГК «Хевел» построила 70% всей солнечной генерации в России. Официальный сайт информационного агентства АК&М // URL: [https://www.akm.ru/news/khevel\\_postroila\\_70\\_vsey\\_solnechnoy\\_generatsii\\_v\\_rossii/](https://www.akm.ru/news/khevel_postroila_70_vsey_solnechnoy_generatsii_v_rossii/) (дата обращения: 20.04.2023).

<sup>247</sup> Российский потенциал энергии солнца. Официальный сайт ЦДУ ТЭК [Электронный ресурс] // URL: [https://www.cdu.ru/tek\\_russia/articles/8/1050/](https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/8/1050/) (дата обращения: 02.07.2023).

<sup>248</sup> ГК Хевел построила для ЛУКОЙЛа третью солнечную электростанцию. Официальный сайт «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2022/546922.htm> (дата обращения: 07.04.2023).

<sup>249</sup> О компании. Официальный сайт «Солар Системс» [Электронный ресурс] // URL: <https://solarsystems.msk.ru/about-company> (дата обращения: 07.04.2023).

<sup>250</sup> Константин Суховерхов, Перспективы «зеленого» перехода России в условиях санкционного давления стран Запада, № 82. Официальный сайт российского ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://russiancouncil.ru/activity/publications/perspektivy-zelenogo-perekhoda-rossii-v-usloviyakh-sanktsionnogo-davleniya-stran-zapada/> (дата обращения: 20.02.2023).

Также стоит отметить, что в России изготовлением солнечных модулей, помимо компании «Хевел», занимается научно-производственное зеленоградское предприятие «Телеком-СТВ», Рязанский завод металлокерамических приборов, а также Научно-производственная организация «Сатурн» в Краснодаре.

Тем не менее стоит отметить, что, несмотря на ускоряющуюся тенденцию перехода на ВИЭ в мире, скачка в развитии возобновляемой энергетики, в том числе производимой на основе энергии солнца, в России не предвидится. Согласно Программе развития электроэнергетических систем в России<sup>251</sup> на 2023–2028 гг., к 2028 г. планируется запустить ВИЭ-электростанции, суммарная мощность которых составит 3097 МВт, при этом мощность солнечных электростанций в этой связи должна составить 781 МВт. Однако в случае ввода такого количества электростанций структура энергобаланса страны к 2028 г. в целом сохранится при незначительном снижении доли тепловых электростанций (с 66,1% в 2021 г. до 65,1% в 2028 г.). То есть структура энергобаланса страны практически не изменится, так как параллельно с объектами чистой энергетики будут строиться и тепловые электростанции. Планируемый рост мощностей ВИЭ, в том числе солнечной, в масштабах российской энергосистемы слишком незначителен, чтобы привести к значительному снижению уровня выброса парниковых газов.

Говоря о перспективах развития солнечной энергетики в России, стоит отметить, что эффективность этого сектора ВИЭ всё же продолжит повышаться, а одним из перспективных направлений в этой сфере являются так называемые перовскиты-полупроводники с особой кристаллической структурой. Если на настоящий момент средний КПД солнечных ячеек составляет 22%, то, благодаря использованию перовскитов, он может превысить 27%. Исследования, которые могут помочь внедрить перовскиты в область энергетики, ведутся и в России. Так, ученые МГУ имени М.В. Ломоносова улучшили метод сборки перовскитных солнечных батарей с помощью лазерной резки, что позволит еще сильнее снизить их себестоимость<sup>252</sup>.

Еще одним трендом, способным повысить эффективность использования солнечной энергетики, является размещение солнечных батарей не только на суше, но и в воде. Так, в конце лета 2020 г. «Хевел» ввела в эксплуатацию первую в России плавучую солнечную электростанцию, которая была построена на площадке Нижне-Бурейской ГЭС в Амурской области. Ее прогнозная годовая выработка составляет 53,5 тыс. кВт в час, а преимущество плавучих станций заключается в том, что они не занимают значительный объем территорий на суше и являются достаточно мобильными, то есть модули можно достаточно быстро разобрать и переместить в другую часть водоема<sup>253</sup>.

### Ветряная энергетика

После начала Специальной военной операции (СВО) 24 февраля 2022 г. сектор ветряной энергетики в России также столкнулся с рядом трудностей. Введение беспрецедентных западных

<sup>251</sup> Приказ Минэнерго России от 28.02.2023 № 108 «Об утверждении схемы и программы развития электроэнергетических систем в России на 2023-2028 годы». Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс] // URL: <https://minenergo.gov.ru/node/24125> (дата обращения: 07.04.2023).

<sup>252</sup> В МГУ разработан метод повышения КПД перовскитных солнечных батарей большого размера. Официальный сайт русскоязычного интернет-издания IXBT [Электронный ресурс] // URL: <https://www.ixbt.com/news/2020/02/29/v-mgu-razrabotan-metod-povysheniya-kpd-perovskitnyh-solnechnyh-batarej-bolshogo-razmera.html> (дата обращения: 07.04.2023).

<sup>253</sup> Страна солнца. Что ждет солнечную энергетику в России? Официальный сайт Inc.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://incussia.ru/specials/strana-solntsa/> (дата обращения: 21.04.2023).

санкций в отношении России внесло свои корректировки в развитие отечественного рынка ветроэнергетики. Прежде всего они связаны с зависимостью отечественного сектора ветрогенерации от импортных материалов и комплектующих (генераторы, гондола, лопасти ВЭУ). После введения ЕС пятого пакета санкций против России<sup>254</sup> над инвестиционными проектами в области отечественной ветроэнергетики возникли серьезные риски: несколько крупных международных компаний, таких как Enel<sup>255</sup>, Fortum<sup>256</sup> и Vestas<sup>257</sup>, имевших обязательства по реализации проектов в России, покинули российский рынок энергетики.

Важно отметить, что ранее, осенью 2021 г., состоялся первый конкурсный отбор мощностей в рамках ДПМ ВИЭ 2.0. Конкурс<sup>258</sup> на строительство объектов ветрогенерации выиграли АО «ВетроОГК-2» (АО «НоваВинд») и «Ветропарки ФРВ» (ПАО «Фортум» с технологическим партнером ООО «Вестас Рус»). Плановые даты поставки мощностей у данных компаний закреплены на 1 июля и 1 декабря 2025, 2026, 2027 гг. соответственно. Как сообщает Российская ассоциация ветроиндустрии, к 2027 г. в России будут построены новые ВЭС суммарной мощностью 5,5 ГВт<sup>259</sup>. Однако в 2022 г., в связи с нестабильностью ситуации на российском рынке ВИЭ вследствие наложения западных санкций, второй отбор был изначально перенесен на осень 2022 г. (Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.2022 № 338)<sup>260</sup>, а затем на весну 2023 г. (Постановление Правительства Российской Федерации от 01.06.2022 № 999)<sup>261</sup>. Как заявляют в Российской ассоциации ветроиндустрии, перенос сроков проведения конкурсных отборов мощностей был инициирован для того, чтобы инвесторы смогли адаптироваться к новым экономическим реалиям и перестроить цепочки поставщиков<sup>262</sup>.

<sup>254</sup> Итоги недели 2-8 апреля 2022 года: Пятый пакет санкций Евросоюза, горячий спор вокруг ВИЭ и уход Vestas. Официальный сайт «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2022/9432019.htm> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>255</sup> Крупнейшая итальянская энергокомпания покинет российский рынок. Официальный сайт Lenta.ru [Электронный ресурс] // URL: <https://lenta.ru/news/2022/03/21/enel/> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>256</sup> Финская энергетическая компания уйдет с российского рынка. Официальный сайт Lenta.ru [Электронный ресурс] // URL: [https://lenta.ru/news/2022/05/12/fortum\\_fortum/](https://lenta.ru/news/2022/05/12/fortum_fortum/) (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>257</sup> Производитель ветрогенераторов решил разорвать инвестконтракт с Россией. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rbc.ru/business/14/06/2022/62a81a4c9a79479d8584dc7d> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>258</sup> 5,5 ГВт ВЭС в России к 2027 году – результаты первого КОМ ДПМ ВИЭ 2.0. Официальный сайт Российской ассоциации ветроиндустрии [Электронный ресурс] // URL: <https://rawi.ru/2021/09/5-5-gvt-ves-v-rossii-k-2027-godu-rezultaty-pervogo-kom-dpm-vie-2-0/> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>259</sup> Там же.

<sup>260</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.2022 № 338 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части переноса сроков проведения в 2022 году конкурсного отбора инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии, на оптовом рынке электрической энергии и мощности и конкурсных отборов проектов строительства генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии, на розничных рынках электрической энергии". Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203100019?index=1&rangeSize=1> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>261</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 01.06.2022 № 999 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии, на оптовом и розничных рынках электрической энергии и по вопросам установления отдельных особенностей государственного регулирования цен (тарифов) в электроэнергетике в 2022 и 2023 годах". Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206010030> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>262</sup> Обзор ветроэнергетического рынка России за 2022 год. Официальный сайт Российской ассоциации ветроиндустрии [Электронный ресурс] // URL: [file:///C:/Users/admin/Downloads/Пави%20-%20Ветроэнергетика%20РФ%202022%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/Пави%20-%20Ветроэнергетика%20РФ%202022%20(1).pdf) (дата обращения: 02.07.2023).

Таким образом, государство стимулирует привлечение частного капитала в эту область энергетики и способствует повышению конкурентоспособности сектора ветроэнергетики на внутренних и внешних рынках. К тому же важен тот факт, что локализованные отделы западных компаний, ушедших с российского энергетического рынка, продолжают выполнять свои обязательства под другим брендом, несмотря на прекращение реализации новых инвестиционных проектов международными компаниями. Например, 25 ноября 2022 г. ПАО «Энел Россия» было переименовано в ПАО «ЭЛ5-Энерго»<sup>263</sup>, а российское подразделение Fortum отказалось от иностранного бренда и продолжило работу без него<sup>264</sup>.

На данный момент суммарная доля ветрогенерации составляет 0,79% от совокупной мощности всех электростанций России<sup>265</sup>. Это означает, что установленная мощность этой отрасли в энергосистеме России достигает 2,28 ГВт<sup>266</sup>. Всего за 2022 г. состоялся ввод 16 объектов ветрогенерации общей мощностью 412,3 МВт<sup>267</sup>.

В нынешних обстоятельствах за развитие сегмента ветроэнергетики в России по большей части отвечает АО «НоваВинд» (структурное подразделение Госкорпорации «Росатом»), которое является крупнейшим игроком на рынке. АО «НоваВинд», как дивизион «Росатома» по ветроэнергетике, было основано в сентябре 2017 г. Компания отвечает за планирование, налаживание цепочек поставщиков, логистику, разработку и последующую эксплуатацию ВЭС на территории Российской Федерации. До 2027 г. компания планирует создать более десятка ветроэлектростанций общей мощностью 1,7ГВт<sup>268</sup>. С марта 2020 г. по январь 2023 г. было создано 7 новых ВЭС в различных регионах России: Адыгейская ВЭС; Кочубеевская, Кармалиновская, Бондаревская, Медвеженская и Берестовская ВЭС (Ставропольский край); Марченковская ВЭС (Ростовская область). Кроме того, АО «НоваВинд» в данный момент ведет разработку еще двух ВЭС, расположенных в Ставропольском крае. Речь идет о Кузьминской (160 МВт) и Труновской ВЭС (95 МВт) (таблица 2)<sup>269</sup>.

Таблица 2. Основные проекты АО «НоваВинд» на территории Российской Федерации

<sup>263</sup> Внеочередное общее собрание акционеров приняло решение о переименовании ПАО «Энел Россия» в ПАО «ЭЛ5-Энерго». Официальный сайт ПАО «ЭЛ5-Энерго» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.el5-energo.ru/media/press/2022/25112022/> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>264</sup> Российский филиал «Фортума» откажется от иностранного бренда и продолжит работу. Официальный сайт «Деловой Квартал – Челябинск» [Электронный ресурс] // URL: <https://chel.dk.ru/news/237167348> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>265</sup> Обзор ветроэнергетического рынка России за 2022 год. Официальный сайт Российской ассоциации ветроиндустрии [Электронный ресурс] // URL: [file:///C:/Users/admin/Downloads/Пави%20-%20Ветроэнергетика%20РФ%202022%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/Пави%20-%20Ветроэнергетика%20РФ%202022%20(1).pdf) (дата обращения: : 02.07.2023).

<sup>266</sup> Статистика ВИЭ в России. Официальный сайт Ассоциации развития возобновляемой энергетики [Электронный ресурс] // URL: [https://rreda.ru/statistics\\_of\\_renewable\\_energy\\_in\\_russia](https://rreda.ru/statistics_of_renewable_energy_in_russia) (дата обращения: : 02.07.2023).

<sup>267</sup> Ветроэнергетика дала 50% роста мощности ВИЭ-генерации в России в 2022 году. Официальный сайт «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2023/6037604.htm> (дата обращения: : 02.07.2023).

<sup>268</sup> Проекты АО «НоваВинд». Официальный сайт АО «НоваВинд» [Электронный ресурс] // URL: <https://novawind.ru/production/our-projects/> (дата обращения: : 02.05.2023).

<sup>269</sup> В создание двух ВЭС на Ставрополье инвестируют Р34,8 млрд. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс] // URL: <https://kavkaz.rbc.ru/kavkaz/freenews/6426ba689a794746aa2d2a1a> (дата обращения 31.03.2023).

Ветряная электростанция	Регион	Объем инвестиций в ВЭС (2019–2023).	Суммарная мощность ВЭС	Плановая среднегодовая выработка электроэнергии
Адыгейская ВЭС	Республика Адыгея	23 млрд руб.	150 МВт	354 млн кВт*ч
Кочубеевская ВЭС	Ставропольский край	28 млрд руб.	210 МВт	597 млн кВт*ч
Кармалиновская ВЭС	Ставропольский край	8 млрд руб.	60 МВт	147 млн кВт*ч
Марченевская ВЭС	Ростовская область	16 млрд руб.	120 МВт	402 млн кВт*ч

Источник: составлено авторами на основе данных из АО «Новавинд»<sup>270</sup>.

Сектор ветрогенерации также представляет ПАО «ЭЛ5-Энерго» (таблица 3). После объявления Россией СВО, в марте прошлого года итальянская компания Enel, которая в России была представлена ПАО «Энел Россия», объявила об уходе с российского рынка электроэнергетики. Российское представительство Enel принадлежало головной компании на 56,43%. Впоследствии доля дочерней компании была консолидирована ЛУКОЙЛОМ и инвестиционным фондом «Газпромбанк-Фрезия»<sup>271</sup>. В мае 2021 г. «Энел Россия» ввела в эксплуатацию Азовскую ВЭС (90 МВт) в Ростовской области.<sup>272</sup> К концу того же года ожидался старт работы Кольской ВЭС в Мурманской области, крупнейшего в мире ветропарка за Полярным кругом. Однако, плановая дата ввода в эксплуатацию Кольской ВЭС была перенесена из-за судебных разбирательств с Siemens Gamesa<sup>273</sup>. Как сообщает Корпорация развития Мурманской области, с 1 декабря 2022 г. Кольская ВЭС начала поставку электроэнергии на Оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ). Мощность нового ветропарка составляет 201 МВт. Реализацию проекта планируется проводить в две очереди (170 и 201 МВт соответственно)<sup>274</sup>.

Таблица 3. Основные проекты ПАО «ЭЛ5-Энерго» на территории Российской Федерации.

Ветряная электростанция	Регион	Объем инвестиций в ВЭС (2019–2022).	Суммарная мощность ВЭС	Плановая среднегодовая выработка электроэнергии
Азовская ВЭС	Ростовская область	135 млн евро <sup>275</sup>	90 МВт	320 ГВт*ч

<sup>270</sup> Проекты АО «Новавинд». Официальный сайт АО «Новавинд» [Электронный ресурс] // URL: <https://novawind.ru/production/our-projects/> (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>271</sup> Enel продает долю в российской «дочке» ЛУКОЙЛу и «Газпромбанк-Фрезия». Официальный сайт «РБК» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rbc.ru/business/16/06/2022/62ab679f9a79475cbeb56f9b> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>272</sup> Азовская ВЭС. Официальный сайт ПАО «ЭЛ5-Энерго» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.el5-energo.ru/about-us/azov-wind-farm/> (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>273</sup> Сроки запуска Кольской ВЭС связаны с судебной тяжбой «Энел Россия» и Siemens Gamesa. Официальный сайт информационного портала «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2022/5471032.htm> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>274</sup> Кольская ВЭС в Мурманской области получила разрешение на ввод в эксплуатацию. Официальный сайт газеты «Деловой Петербург» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.dp.ru/a/2022/12/01/Kolskaja\\_VJES\\_v\\_Murmanskoj](https://www.dp.ru/a/2022/12/01/Kolskaja_VJES_v_Murmanskoj) (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>275</sup> Итоговый объем инвестиций в Азовскую ВЭС составил 135 млн евро – глава «Энел Россия». Официальный сайт BigpowerNews [Электронный ресурс] // URL: <https://www.bigpowernews.ru/news/document98604.phtml> (дата обращения: 14.05.2023).

Ветряная электростанция	Регион	Объем инвестиций в ВЭС (2019–2022).	Суммарная мощность ВЭС	Плановая среднегодовая выработка электроэнергии
Кольская ВЭС	Мурманская область	23 млрд. руб. <sup>276</sup>	201 МВт	750 ГВт*ч

Источник: составлено авторами на основе данных из ПАО «ЭЛ5-Энерго»<sup>277</sup>.

Третьим игроком на рынке является ПАО «Фортум» (совместно с «Газпромбанком»), который ранее функционировал в качестве Фонда развития ветроэнергетики (совместный фонд АО «Роснано» и ПАО «Фортум»). Компания к 2023 г. уже ввела в эксплуатацию ветропарки в Астраханской, Волгоградской и Ростовской областях, суммарная мощность которых составила 478 МВт<sup>278</sup>. А после введения в эксплуатацию второй очереди Казачьей ВЭС в Ростовской области суммарная мощность этих проектов составила 528 МВт<sup>279</sup> (таблица 4). На данный момент планируется создание двух ВЭС (в Самарской и Волгоградской областях) суммарной мощностью 253,4 МВт. Но из-за ухода с российского рынка основного поставщика энергетических материалов проекты строительства новых ветропарков отложены на неопределенный срок<sup>280</sup>.

Таблица 4. Основные проекты ПАО «Фортум» на территории Российской Федерации

Ветряная электростанция	Регион	Объем инвестиций в ВЭС	Суммарная мощность ВЭС	Количество ветроэнергетических установок
Излучная, Манланская, Старицкая, Холмская, Черноярская ВЭС	Астраханская область	30 млрд руб.	340 МВт	81
Котовская ВЭС	Волгоградская область	-	88 МВт	21
Казачья ВЭС	Ростовская область	-	100 МВт	24

Источник: составлено авторами на основе данных из ПАО «Фортум»<sup>281</sup>.

Согласно заявлениям АО «НоваВинд», в российском секторе ветрогенерации уже идет улучшение связей с частными компаниями из «дружественных стран», что в ближайшей перспективе будет выражаться в появлении как минимум двух новых производителей

<sup>276</sup> В «Энел Россия» сообщили о перспективах запуска Кольского ветропарка. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс] // URL: <https://murmansk.rbc.ru/murmansk/23/10/2022/634d224e9a7947b09141534e> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>277</sup> Активы. Официальный сайт ПАО «ЭЛ5-Энерго» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.el5-energo.ru/about-us/where-we-are/> (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>278</sup> Фонд развития ветроэнергетики ввел в эксплуатацию 478 МВт новых мощностей. Официальный сайт ПАО «Фортум» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.fortum.ru/media/2021/12/fond-razvitiya-vetroenergetiki-vvel-v-ekspluatatsiyu-478-mvt-novykh-moschnostey> (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>279</sup> В Ростовской области запустили вторую очередь Казачьей ВЭС. Официальный сайт аналитического центра «Эксперт Юг» [Электронный ресурс] // URL: <https://expertsouth.ru/news/v-rostovskoy-oblasti-zapustili-vtoruyu-ochered-kazachey-ves/> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>280</sup> Развитие ветроэнергетики в России. Официальный сайт ПАО «Фортум» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.fortum.ru/razvitiye-vetroenergetiki-v-rossii> (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>281</sup> Там же.

ветрогенерирующего оборудования на российском рынке. Это позволит выстроить локализационные цепочки в российском энергетическом кластере. Процесс проведения энергетической диверсификации планируется осуществлять со странами Азии<sup>282</sup>. Так, в марте 2023 г. АО «НоваВинд» был подписан контракт с Primus Advanced Technologies Ltd. (Мьянма) о сотрудничестве в строительстве ветропарков<sup>283</sup>. Сообщается, что АО «НоваВинд» приступит к реализации строительства новых ветропарков в Мьянме общей мощностью в 172 МВт. В число потенциальных партнеров некоторые эксперты относят и Бразилию, которая является лидером по производству «зеленой» энергии в Южной Америке<sup>284</sup>. Помимо этого, похожую информацию озвучил губернатор Заполярья Андрей Чибис<sup>285</sup>. Однако о потенциальных инвесторах пока что не сообщается. По информации главы региона, после того как Кольская ВЭС была полностью достроена в октябре 2022 г., несколько других компаний рассматривали вариант строительства новых ветропарков в Мурманской области для производства экологически чистой энергии<sup>286</sup>.

Однако, в связи с уходом иностранных производителей ветрогенерирующих установок, сейчас в России наблюдается острая проблема производства лопастей для этих установок. На данный момент степень локализации оборудования ВЭС, подтвержденная Министерством промышленности и торговли России, составляет 65%<sup>287</sup> (на примере проектов АО «НоваВинд»<sup>288</sup> и ПАО «Фортум»<sup>289</sup>), что еще раз подчеркивает высокий уровень импортозависимости в сфере ветряной энергетики, поскольку до СВО за производство ВЭУ в России по большей части была ответственна датская компания Vestas, которая прекратила создание и техническое обслуживание ветряного оборудования, невзирая на имеющиеся обязательства<sup>290</sup>. В ответ на это Минпромторг России обратился в Арбитражный суд Москвы с иском к «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус» по делу о расторжении специального инвестиционного контракта взыскании неуплаченных в федеральный бюджет средств в размере 69 млн руб.<sup>291</sup> С учетом этого директор РАВИ Игорь Брызгунов заявил, что переход от импортозависимости к «технологическому суверенитету» будет реализован

<sup>282</sup> Обзор ветроэнергетического рынка России за 2022 год. Официальный сайт Российской ассоциации ветроиндустрии [Электронный ресурс] // URL: [file:///C:/Users/admin/Downloads/Пави%20-%20Ветроэнергетика%20РФ%202022%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/Пави%20-%20Ветроэнергетика%20РФ%202022%20(1).pdf) (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>283</sup> АО «НоваВинд» и Primus Advanced Technologies Ltd. (Мьянма) подписали соглашение о сотрудничестве в сфере ветроэнергетики. Официальный сайт АО «НоваВинд» [Электронный ресурс] // URL: [https://novawind.ru/press/news/news\\_item.php?page=579](https://novawind.ru/press/news/news_item.php?page=579) (дата обращения: 30.03.2023).

<sup>284</sup> Определенные надежды на развитие ВИЭ в России видятся в проекте «БРИКС». Официальный сайт «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2023/683156.htm> (дата обращения: 05.04.2023).

<sup>285</sup> Крупнейшую ВЭС за Полярным кругом ввели в эксплуатацию в Мурманской обл. Официальный сайт РБК [Электронный ресурс] // URL: <https://murmansk.rbc.ru/murmansk/01/12/2022/6388bbc89a79470d1960009a> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>286</sup> В "Энел Россия" заявили, что Кольская ВЭС будет введена в эксплуатацию в январе 2023 года. Официальный сайт ТАСС [Электронный ресурс] // URL: <https://tass.ru/ekonomika/16163089> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>287</sup> Возобновляемые источники энергии. Официальный сайт Института энергетики НИУ ВШЭ [Электронный ресурс] // URL: <https://energy.hse.ru/Wiie> (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>288</sup> Кочубеевская ВЭС. Официальный сайт АО «НоваВинд» [Электронный ресурс] // URL: <https://novawind.ru/production/our-projects/kochubeyevskaya-wind-farm/> (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>289</sup> Строительство Казачьей ВЭС. Официальный сайт Минэнерго России «Инновации в ТЭК» [Электронный ресурс] // URL: <https://in.minenergo.gov.ru/infrastructure/federal/vozobnovlyaemye-istochniki-energii/stroitelstvo-kazachey-ves> (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>290</sup> Обзор ветроэнергетического рынка России за 2022 год. Официальный сайт Российской ассоциации ветроиндустрии [Электронный ресурс] // URL: [file:///C:/Users/admin/Downloads/Пави%20-%20Ветроэнергетика%20РФ%202022%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/Пави%20-%20Ветроэнергетика%20РФ%202022%20(1).pdf) (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>291</sup> Минпромторг требует в суде со структуры Vestas P69,3 млн из-за расторжения СПИК. Официальный сайт «Переток.ру» [Электронный ресурс] // URL: <https://peretok.ru/news/engineering/25877/> (дата обращения: 08.02.2023).



к 2026–2027 гг.<sup>292</sup> Следует также учесть, что, несмотря на сложности, на данный момент все необходимые компоненты для производства национального ветрогенерирующего оборудования (башни, генераторы, автоматика) могут производиться около 40 российскими промышленными предприятиями<sup>293</sup>, среди которых можно выделить ООО «РОСИЗОЛИТ» и ООО «РК Энергомаш»<sup>294</sup>.

Сообщается, что на данный момент в России ведено более 2 ГВт ветрогенерации, а особенно знаковым событием стало открытие Кольской ВЭС<sup>295</sup>. Говоря о перспективах, АРВЭ подчеркивает важность государственной поддержки в стимулировании развития сектора ветроэнергетики в России, а также необходимость недопущения монополизации в секторе ВИЭ в целом при отборе проектов на ДПМ ВИЭ 2.0 для достижения благоприятных целей<sup>296</sup>. Таким образом, к 2035 г. при выполнении этих критериев в России будет введено 11 ГВт мощности.

В итоге, по мнению экспертов и политических деятелей, перспективы развития ВИЭ в России по большей части будут зависеть от двух факторов. Во-первых, от степени поддержки со стороны государственных структур, привлечения государством инвестиций в реализацию программ по развитию ВИЭ, а также ликвидации всевозможных издержек в виде монополизации сектора ВИЭ и его дальнейшей стагнации. Во-вторых, от достижения «технологического суверенитета» путем снижения до минимума импортозависимости в секторе ВИЭ и перехода к серийному выпуску собственной продукции. При таком раскладе данные меры позволят российскому сектору ВИЭ продолжить свое дальнейшее функционирование, невзирая на существующее санкционное давление со стороны западных стран. Но не существует никаких гарантий того, что рост ВИЭ покажет стремительный рост в обозримом будущем. Однако, как считают в Минэнерго России<sup>297</sup>, сектор ВИЭ к 2030 г. будет стабильно составлять 2% от общего количества выработки электроэнергии. Таким образом, исходя из этих данных, отечественный сектор ВИЭ, невзирая на относительно медленные темпы развития, будет расти, хоть и небольшими темпами.

В частности, сектор ветроэнергетики, несмотря на имеющиеся трудности в разработке отечественных ВЭУ, продолжит свое развитие. По состоянию на 01.04.2023<sup>298</sup> сектор ветрогенерации имеет наибольшую установленную мощность электростанций (2,31 ГВт) среди других отраслей ВИЭ. Этот факт отражает положительную тенденцию к увеличению строительства ветропарков за последние 5 лет (в 2018 г. общая установленная мощность ВЭС составляла

---

<sup>292</sup> Россия может достичь технологического суверенитета в ветроэнергетике в 2026-2027 гг. Официальный сайт «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2023/8093480.htm> (дата обращения: 06.03.2023).

<sup>293</sup> Там же.

<sup>294</sup> Производство оборудования и сырьевых компонентов. Официальный сайт Российской ассоциации ветроиндустрии [Электронный ресурс] // URL: <https://rawi.ru/proizvodstvo/> (дата обращения: 02.05.2023).

<sup>295</sup> Тема развития ВИЭ сохраняет свою актуальность, несмотря на внешние обстоятельства. Официальный сайт «Энергетика и промышленность России» [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/news/base/2023/9496583.htm> (дата обращения: 22.03.2023).

<sup>296</sup> Там же.

<sup>297</sup> ВИЭ в России: медленный рост. Официальный сайт газеты «Ведомости» [Электронный ресурс] // URL: [https://www.vedomosti.ru/ecology/science\\_and\\_technology/articles/2022/04/29/920410-vie-v-rossii-medlennii-rost](https://www.vedomosti.ru/ecology/science_and_technology/articles/2022/04/29/920410-vie-v-rossii-medlennii-rost) (дата обращения: 14.05.2023).

<sup>298</sup> Статистика ВИЭ в России. Официальный сайт Ассоциации развития возобновляемой энергетики [Электронный ресурс] // URL: [https://rreda.ru/statistics\\_of\\_renewable\\_energy\\_in\\_russia](https://rreda.ru/statistics_of_renewable_energy_in_russia) (дата обращения: 02.05.2023).

0,20 ГВт<sup>299</sup>) и росту интереса к данному сектору как со стороны государственных структур, так и со стороны частных инвесторов.

Сектор гидроэнергетики в России также сталкивается с рядом трудностей, что связано в первую очередь с антироссийскими санкциями и, соответственно, с проблемой приобретения необходимого оборудования из «недружественных» стран. Также возникают трудности, связанные с необходимостью вложения большого количества финансовых инвестиций в строительство новых ГЭС, а также с длительностью сроков строительства новых объектов.

Относительно солнечной энергетики стоит отметить, что несмотря на то, что на настоящий момент данный сектор в связи с российско-украинским конфликтом находится в кризисном положении, энергия, получаемая от солнца, тем не менее продолжает развиваться. Об этом говорит наличие проектов по строительству новых солнечных электростанций даже после начала российско-украинского конфликта в 2022 году. Тем не менее стоит отметить, что, несмотря на повышение эффективности солнечной энергетики в стране и наличие новых разработок, доля ВИЭ, в том числе солнечной энергетики, в общем энергобалансе страны всё еще остается незначительной.

---

<sup>299</sup> Там же.