



# Достижение Российской Федерацией «углеродной нейтральности» не позднее 2060 года

январь 2023



## АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

Под редакцией Клепача Андрея Николаевича, главного экономиста ВЭБ.РФ

Окорочкова Анастасия Александровна, руководитель Центра устойчивого развития

Тиньков Никита Геннадьевич, Главный эксперт Центра устойчивого развития

Несмотря на текущую геополитическую обстановку **актуальность вопросов декарбонизации Российской Федерации сохраняется.**

Энергетический переход состоит из трех важных составляющих:

- Сокращение энергопотребления и повышение энергоэффективности;
- Развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ);
- Развитие альтернативных видов топлив.

Необходимо обратить внимание на то, что **в каждой стране свой подход к снижению выбросов парниковых газов** и зачастую он корректируется ввиду изменения условий внешней среды (геополитических, экономических и др.). Специальная военная операция и последовавшие ограничительные меры «недружественных» стран внесли свои коррективы в траекторию развития РФ в том числе повлияли на динамику и объёмы сокращений выбросов парниковых газов.

## Достижение поставленных целей по сокращению выбросов

По расчетам Института ВЭБ **эмиссия выбросов CO<sub>2</sub> снизится к 2050 году до 1 825 млн тонн CO<sub>2</sub> в инерционном сценарии или до 1 428 млн тонн CO<sub>2</sub> в оптимистичном сценарии, что позволит России достичь установленного уровня выбросов парниковых газов<sup>1</sup> в 1 830 млн тонн CO<sub>2</sub> целевым сценарием Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года<sup>2</sup> (далее - Стратегия).**

Однако необходимо отметить, что **целевой показатель чистых выбросов<sup>3</sup> Стратегии в 630 млн тонн CO<sub>2</sub> с учетом поглощающей способности лесов может быть достигнут только при применении мер по декарбонизации**, так как в отсутствии каких-либо мер объем чистых выбросов CO<sub>2</sub> к 2050 году по расчетам Института ВЭБ составит 1 255 млн тонн CO<sub>2</sub>.

## Реализация целей по сокращению выбросов по секторам экономики

Расчеты Института ВЭБ по прогнозу объемов выбросов основаны на предположении, что разные сектора экономики к 2050 году смогут с разным успехом решить задачу по снижению объемов выбросов (Таблица №1). **Если в таких секторах, как ТЭК и металлургия получится сократить объем выбросов, несмотря на увеличение экономики, то в других секторах с этим вызовом могут не справиться.** Так, химическая и транспортная отрасли в абсолютном выражении будут иметь почти полуторный рост выбросов парниковых газов.

Таблица №1 – Прогноз Института ВЭБ по объему выбросов парниковых газов по отраслям.

Отрасль	Объем выбросов в 2022 году, млн тонн CO <sub>2</sub> -экв.	Объем выбросов в 2035 году, млн тонн CO <sub>2</sub> -экв.	Объем выбросов в 2050 году, млн тонн CO <sub>2</sub> -экв.
ТЭК	1 543	1 457 – 1 249	1 381 – 874
Металлургия	144	145 – 149	114 – 100
Химия	78	103 – 126	76 – 128

<sup>1</sup> Выбросы парниковых газов включают в себя весь объем эмиссии парниковых газов от всех видов экономической деятельности.

<sup>2</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. №3052-р

<sup>3</sup> Чистые выбросы парниковых газов – это объем эмиссии парниковых газов от всех видов экономической деятельности с учетом поглощённого экосистемами объема парниковых газов.

Транспорт	157	170 – 177	178 – 215
Прочие сектора	88	70 – 76	76 – 111

Источник: прогноз Института ВЭБ.

При этом **удельные выбросы будут снижаться во всех секторах** (Таблица №2). Наиболее успешным сектором в данном случае является «Прочие» сектора экономики, которые включают в себя торговлю, финансовую и административную деятельность, промышленность (без ТЭК).

Таблица №2 – Прогноз Института ВЭБ по удельным выбросам парниковых газов по отраслям.

Отрасль	Удельные выбросы в 2022 году, гр. CO <sub>2</sub> эквивалента на 1 рубль выпуска	Удельные выбросы в 2035 году, гр. CO <sub>2</sub> эквивалента на 1 рубль выпуска	Удельные выбросы в 2050 году, гр. CO <sub>2</sub> эквивалента на 1 рубль выпуска
ТЭК	62,40	59,07 – 46,83	56,20 -31,50
Металлургия	30,33	25,48 – 15,09	17,58 – 5,10
Химия	36,76	29,26 – 26,33	12,66 – 12,12
Транспорт	22,90	18,45 – 15,56	15,16 – 11,49
Прочие сектора	1,00	0,63 – 0,50	0,54 – 0,37

Источник: прогноз Института ВЭБ.

Более того, **особое значение приобретает энергоёмкость и углеродоёмкость производства** (Таблица №3), а также **углеродный след продукции**. Данные характеристики произведённой продукции становятся важными в контексте международного взаимодействия.

Таблица №3 – Сравнение углеродоемкости и энергоёмкости стран.

Страна	Углеродоемкость промышленного энергопотребления <sup>4</sup> , гСО <sub>2</sub> /МДж	Энергоемкость, измеренная с точки зрения первичной энергии и ВВП <sup>5</sup> , МДж / 2017USD по ППС
США	39,1	4,50
Китай	64,7	6,30
Япония	55,5	3,32
Германия	40,1	2,76
Великобритания	35,5	2,30
Индия	56,4	4,28

<sup>4</sup> IEA. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/> (Дата обращения: 27.01.2023).

<sup>5</sup> Там же.

Франция	34,1	3,29
Италия	29,8	2,44
Бразилия	27,6	3,93
Канада	35,9	6,94
<b>Российская Федерация</b>	<b>45,9</b>	<b>8,10</b>

Источник: Международное энергетическое агентство.

## Инвестиции в декарбонизацию

Более высокие темпы декарбонизации потребуют больших капитальных вложений. Для достижения целевого сценария Стратегии к 2050 году по оценке Института ВЭБ потребуются совокупные инвестиции в декарбонизацию в размере 46,9 трлн рублей в ценах 2021 года, что соответствует около 0,73% ВВП ежегодно на период 2022 года – 2050 года. При этом для достижения инерционного сценария Стратегии к 2050 году потребуются сопоставимо меньшие вложения – 20,4 трлн рублей в ценах 2021 года или 0,46% ВВП ежегодно<sup>6</sup>.

## Геополитическая обстановка, санкционное давление и ограничения

Для России изменения в мировой экономике выразились в снижении темпов роста национальной экономики<sup>7</sup> и пересмотре торговых партнеров («повороте на Восток»). В связи с этим в краткосрочной и среднесрочной перспективах прогнозируется замедление роста российской экономики, а также снижение объема выбросов парниковых газов, однако в долгосрочной перспективе экономика России восстановится и выбросы парниковых газов могут значительно повыситься.

Из-за введенных санкций со стороны западных стран **выполнение части мероприятий по декарбонизации экономики Российской Федерации ограничено**, особенно в части повышения энергетической эффективности, развития ВИЭ и использование водорода, поскольку **декарбонизация во многом зависит от импортного оборудования и технологий**. Импортозависимость в нефтяном секторе составляет 55%, в угольной отрасли - 45%, в электроэнергетике - 31%<sup>8</sup>.

Таким образом, **важно развивать технологии, позволяющие повышать энергоэффективность и сокращать потребление энергии**, иначе Российская Федерация может стать неконкурентоспособной в тех секторах, в которых завоевала определенную долю на международном рынке. Прежде всего это сектора ТЭК и металлургия, продукция которых сопряжена с наибольшими выбросами среди прочих отраслей экономики, а существенная доля национальной продукции поставляется на мировой рынок, где требования по экологичности будут стоять на повестке. **Важно добиваться технологического суверенитета**.

<sup>6</sup> При оценке совокупных инвестиций в декарбонизацию не учитывались инвестиции в повышение энергоэффективности.

<sup>7</sup> Институт ВЭБ. Текущая ситуация и прогноз развития российской экономики в условиях санкций. [Электронный ресурс]. URL: <http://inveb.ru/attachments/article/883/%20ситуация%20и%20прогноз~.pdf> (Дата обращения: 27.01.2023).

<sup>8</sup> Десятилетие на балансировку. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5407049> (Дата обращения: 27.01.2023).

# Предложения по низкоуглеродному развитию Российской Федерации:

## 1. Сокращение энергопотребления, повышение энергоэффективности и снижение углеродоемкости

Для сокращения энергопотребления необходимо:

- a) Провести аудит всех энергетических объектов России и выявить источники энергетических потерь;
- b) Осуществить мероприятия по комплексной экономии энергии, которые могут включать в себя:
  - i. Установка датчиков движения;
  - ii. Отключение оборудования во время простоя;
  - iii. Реконструкция энергетических сетей;
  - iv. Снижение энергетических потерь зданиями.

Для повышения энергоэффективности необходимо развивать следующие технологии в энергетической отрасли, такие как:

- Технологии повышения энергоэффективности<sup>9</sup>;
- Энергоэффективные технологии в секторе жилых, коммерческих и административных зданий<sup>10</sup>;
- Технологии снижения потерь в электрических и тепловых сетях<sup>11</sup>;
- Технологии энергоэффективного централизованного и индивидуального отопления зданий<sup>12</sup>;
- Технологии энергоэффективных систем горячего водоснабжения<sup>13</sup>;
- Технологии энергоэффективных электроприборов и систем освещения<sup>14</sup>;
- Технологии «умного» управления энергопотреблением<sup>15</sup>;
- Технологии повышения энергетической и ресурсной эффективности металлургической промышленности<sup>16</sup>;
- Технологии накопления энергии<sup>17</sup>;
- Технологии беспилотного и «подключенного» транспорта<sup>18</sup>;
- Технологии улавливания, хранения и использования углерода<sup>19</sup>.

## 2. Развитие возобновляемых источников энергии (далее ВИЭ) и распределенной генерации

В области развития ВИЭ необходимо работать над такими технологиями как:

- Технологии интеграции автономных систем ВИЭ в энергосистему<sup>20</sup>;
- Технологии прогнозирования объемов производства энергии объектами ВИЭ<sup>21</sup>;

---

<sup>9</sup> Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 29 октября 2021 №3052-р

<sup>10</sup> Там же.

<sup>11</sup> Там же.

<sup>12</sup> Там же.

<sup>13</sup> Там же.

<sup>14</sup> Там же.

<sup>15</sup> Там же.

<sup>16</sup> Там же.

<sup>17</sup> Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 №1523-р

<sup>18</sup> Там же.

<sup>19</sup> Там же.

<sup>20</sup> Развитие ВИЭ и формирование новой энергополитики России. [Электронный ресурс]. URL: <https://energypolicy.ru/o-zhdaneev-s-zuev-razvitie-vie-i-formir/energetika/2020/15/11/> (Дата обращения: 27.01.2023).

<sup>21</sup> Там же.

- Технологии бурения скважин для геотермальных источников<sup>22</sup>;
- Технологии проектирования электростанций, использующих энергию океана и энергию волн<sup>23</sup>;
- Технологии, позволяющие снизить затраты на производство энергетических установок ВИЭ, в том числе для гидроэлектростанций<sup>24</sup>;
- Технологии производства интеллектуальных инверторных систем<sup>25</sup>;
- Технологии строительства ветровых электростанций<sup>26</sup>;
- Технологии создание накопителей электрической энергии, в том числе твердотопливных<sup>27</sup>.

Помимо развития технологий, необходимо разработать новые и усовершенствовать существующие меры стимулирования повышения эффективности ВИЭ генерации и производимого оборудования для достижения конкурентоспособности национальной отрасли возобновляемой энергетики<sup>28</sup>.

### 3. Развитие альтернативных видов топлив

Достижение углеродной нейтральности невозможно без отказа от высокоуглеродных источников энергии (Таблица №4).

Таблица №4 – Сравнение объемов выбросов CO<sub>2</sub> от видов топлива.

Вид топлива	тонн CO <sub>2</sub> /т у.т.
Газ горючий природный (естественный)	1,59
Уголь	2,65-2,90
Бензин автомобильный	2,03
Бензин авиационный	2,05
Топливо дизельное	2,17
Мазут	2,27

*Источник: Методические указания и руководство по количественному определению объема выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в Российской Федерации.*

В данном контексте необходимо обратить внимание на ускорение темпов проведения социальной газификации, в том числе с использованием технологий альтернативной газификации. Также необходимо развивать такие технологии как:

<sup>22</sup> Там же.

<sup>23</sup> Развитие ВИЭ и формирование новой энергополитики России. [Электронный ресурс]. URL: <https://energypolicy.ru/o-zhdaneev-s-zuev-razvitie-vie-i-formir/energetika/2020/15/11/> (Дата обращения: 27.01.2023).

<sup>24</sup> Там же.

<sup>25</sup> Там же.

<sup>26</sup> Там же.

<sup>27</sup> Там же.

<sup>28</sup> Бердин Владимир Хакимович, Поташников Владимир Юрьевич, Кокорин Алексей Олегович, Юлкин Григорий Михайлович Развитие ВИЭ в России: потенциал и практические шаги // Экономическая политика. 2020. №2. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-vie-v-rossii-potentsial-i-prakticheskie-shagi> (Дата обращения: 27.01.2023).



- Технологии газификации общественного транспорта<sup>29</sup>;
- Технологии автомобильного транспорта на гибридных энергоустановках<sup>30</sup>;
- Технологии сжижения, транспортировки и хранения СПГ;
- Технологии увеличения топливной эффективности<sup>31</sup>;
- Технологии массового производства транспортных средств на СПГ<sup>32</sup>;
- Технологии альтернативных видов топлива (в т.ч. водорода)<sup>33</sup>.

Несмотря на то, что в текущих условиях конкурентоспособность водородной энергетики снизилась, не стоит отказываться от освоения таких технологий как:

- Технологии водородных топливных элементов и сопутствующих систем<sup>34</sup>;
- Технологии производства водорода методами конверсии, пиролиза углеводородов, газификации угля, электролиза<sup>35</sup>;
- Технологии крупнотоннажного хранения водорода<sup>36</sup>;
- Технологии транспортировки водорода<sup>37</sup>;
- Технологии производства топливных элементов и материалов нового поколения<sup>38</sup>.

#### 4. Увеличение поглощения углерода за счет охраны и защиты лесов, создания карбоновых ферм и полигонов

Российская Федерация обладает огромными запасами леса (более 20% лесов планеты<sup>39</sup>), которые способны поглощать до 2,2 млрд тонн CO<sub>2</sub> эквивалента в год<sup>40</sup>. Однако, в настоящий момент поглощающая способность российских лесов оценивается всего в 0,6 млрд тонн CO<sub>2</sub> эквивалента в год<sup>41</sup>. Для достижения максимальных значений поглощения выбросов углерода необходимо проводить мероприятия, направленные на:

- Высадку лесов взамен утраченных;
- Борьбу с лесными пожарами;
- Борьбу с незаконной рубкой деревьев.

Исходя из проведенного анализа, актуальность вопросов энергетического перехода сохраняется и курс на декарбонизацию Российской Федерации продолжается.

Поставленные цели по снижению эмиссии выбросов парниковых газов достижимы, однако показатель чистых выбросов в 630 млн тонн CO<sub>2</sub> с учетом поглощающей способности лесов может быть достигнут только при применении мер по декарбонизации: сокращения

<sup>29</sup> Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 29 октября 2021 №3052-р)

<sup>30</sup> Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 29 октября 2021 №3052-р)

<sup>31</sup> Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 27.11.2021 №3363-р

<sup>32</sup> Там же.

<sup>33</sup> Там же.

<sup>34</sup> Концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 23.08.2021 №2290-р

<sup>35</sup> Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации, утвержденная Распоряжением Правительства РФ №2162-р от 05.08.2021

<sup>36</sup> Там же.

<sup>37</sup> Там же.

<sup>38</sup> Там же.

<sup>39</sup> Незразведанное богатство: почему для России важно осознать подлинную ценность лесов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bcg.com/publications/2021/unexplored-wealth> (Дата обращения: 27.01.2023).

<sup>40</sup> Там же.

<sup>41</sup> Там же.



энергопотребления, повышения энергоэффективности, снижения углеродоемкости, развития возобновляемых источников энергии и распределенной генерации, альтернативных видов топлив, а также увеличения поглощения углерода за счет охраны и защиты лесов, создания карбоновых ферм и полигонов.

Для достижения целевого сценария Стратегии к 2050 году по оценке Института ВЭБ потребуются совокупные инвестиции в декарбонизацию в размере 46,9 трлн рублей в ценах 2021 года, что соответствует около 0,73% ВВП ежегодно на период 2022 года – 2050 года.

Важно отметить, что рассматриваемая повестка, в первую очередь, сводится к структурной и технологической перестройке экономики, поэтому вопрос развития науки и технологий, обеспечения технологического суверенитета страны ставится во главу угла.

Высокая материалоемкость и капиталоемкость многих технологий могут в существенной степени сдерживать экономический рост, однако нельзя умалять значения развития науки и технологий. Важно обеспечивать экономическую безопасность и стратегическое развитие за счет научно-технологического прогресса Российской Федерации.