



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 CO₂ снизится к 2050 году до 1 825 млн тонн CO₂ в инерционном сценарии или до 1 428 млн тонн CO₂ в оптимистичном сценарии, что позволит России достичь установленного уровня выбросов парниковых газов¹ в 1 830 млн тонн CO₂ целевым сценарием Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года² (далее - Стратегия).**

Однако необходимо отметить, что **целевой показатель чистых выбросов³ Стратегии в 630 млн тонн CO₂ с учетом поглощающей способности лесов может быть достигнут только при применении мер по декарбонизации**, так как в отсутствии каких-либо мер объем чистых выбросов CO₂ к 2050 году по расчетам Института ВЭБ составит 1 255 млн тонн CO₂.

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

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

² Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. №3052-р

³ 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 ₂ эквивалента на 1 рубль выпуска	Удельные выбросы в 2035 году, гр. CO ₂ эквивалента на 1 рубль выпуска	Удельные выбросы в 2050 году, гр. CO ₂ 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 ⁴ , гCO ₂ /МДж	Энергоемкость, измеренная с точки зрения первичной энергии и ВВП ⁵ , 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

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

⁵ Там же.

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

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 ежегодно⁶.

Геополитическая обстановка, санкционное давление и ограничения

Для России изменения в мировой экономике выразились в снижении темпов роста национальной экономики⁷ 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%⁸.

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**.

⁶ При оценке совокупных инвестиций в декарбонизацию не учитывались инвестиции в повышение энергоэффективности.

⁷ 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).

⁸ 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 энергоэффективности⁹;
- Энергоэффективные технологии в секторе жилых, коммерческих и административных зданий¹⁰;
- Технологии снижения потерь в электрических и тепловых сетях¹¹;
- Технологии энергоэффективного централизованного и индивидуального отопления зданий¹²;
- Технологии энергоэффективных систем горячего водоснабжения¹³;
- Технологии энергоэффективных электроприборов и систем освещения¹⁴;
- Технологии «умного» управления энергопотреблением¹⁵;
- Технологии повышения энергетической и ресурсной эффективности металлургической промышленности¹⁶;
- Технологии накопления энергии¹⁷;
- Технологии беспилотного и «подключенного» транспорта¹⁸;
- Технологии улавливания, хранения и использования углерода¹⁹.

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 энергосистему²⁰;
- Технологии прогнозирования объемов производства энергии объектами ВИЭ²¹;

⁹ 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

¹⁰ Там же.

¹¹ Там же.

¹² Там же.

¹³ Там же.

¹⁴ Там же.

¹⁵ Там же.

¹⁶ Там же.

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

¹⁸ Там же.

¹⁹ Там же.

²⁰ 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).

²¹ Там же.

- Технологии бурения скважин для геотермальных источников²²;
- Технологии проектирования электростанций, использующих энергию океана и энергию волн²³;
- Технологии, позволяющие снизить затраты на производство энергетических установок ВИЭ, в том числе для гидроэлектростанций²⁴;
- Технологии производства интеллектуальных инверторных систем²⁵;
- Технологии строительства ветровых электростанций²⁶;
- Технологии создание накопителей электрической энергии, в том числе твердотопливных²⁷.

Помимо развития технологий, необходимо разработать новые и усовершенствовать существующие меры стимулирования повышения эффективности ВИЭ генерации и производимого оборудования для достижения конкурентоспособности национальной отрасли возобновляемой энергетики²⁸.

3. Развитие альтернативных видов топлив

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

Таблица №4 – Сравнение объемов выбросов CO₂ от видов топлива.

Вид топлива	тонн CO ₂ /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:

²² Там же.

²³ 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).

²⁴ Там же.

²⁵ Там же.

²⁶ Там же.

²⁷ Там же.

²⁸ 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 транспорта²⁹;
- Технологии автомобильного транспорта на гибридных энергоустановках³⁰;
- Технологии сжижения, транспортировки и хранения СПГ;
- Технологии увеличения топливной эффективности³¹;
- Технологии массового производства транспортных средств на СПГ³²;
- Технологии альтернативных видов топлива (в т.ч. водорода)³³.

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 систем³⁴;
- Технологии производства водорода методами конверсии, пиролиза углеводородов, газификации угля, электролиза³⁵;
- Технологии крупнотоннажного хранения водорода³⁶;
- Технологии транспортировки водорода³⁷;
- Технологии производства топливных элементов и материалов нового поколения³⁸.

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

Российская Федерация обладает огромными запасами леса (более 20% лесов планеты³⁹), которые способны поглощать до 2,2 млрд тонн CO₂ эквивалента в год⁴⁰. Однако, в настоящий момент поглощающая способность российских лесов оценивается всего в 0,6 млрд тонн CO₂ эквивалента в год⁴¹. 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 CO₂ с учетом поглощающей способности лесов может быть достигнут только при применении мер по декарбонизации: сокращения

²⁹ 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)

³⁰ 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)

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

³² Там же.

³³ Там же.

³⁴ 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

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

³⁶ Там же.

³⁷ Там же.

³⁸ Там же.

³⁹ Незразведенное 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).

⁴⁰ Там же.

⁴¹ 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.