

Научная статья
УДК 504.7 (571.64)

САХАЛИНСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ. КАК ОБЕСПЕЧИТЬ УГЛЕРОДНУЮ НЕЙТРАЛЬНОСТЬ В ОТДЕЛЬНО ВЗЯТОЙ ОБЛАСТИ

Владимир Васильевич Чекашев¹, Валерия Олеговна Пракина²

^{1,2} Научно-производственное объединение «Свердлесэкология»,

Екатеринбург, Россия

^{1,2} slek@list.ru

Аннотация. В статье рассматривается перенос модели, заложенной в Сахалинском эксперименте на Свердловскую область. Приводятся данные по объемам выбросов и поглощений на ее территории (2017 г.). Рассматриваются возможности увеличения поглотительной способности лесов за счет расширения использования ВИЭ – «ТЭКУС».

Ключевые слова: Сахалинский эксперимент, Свердловская область, ТЭКУС, глобальное потепление

Для цитирования: Чекашев В. В., Пракина В. О. Сахалинский эксперимент на территории Свердловской области. Как обеспечить углеродную нейтральность в отдельно взятой области // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий = Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : материалы XVII Международной научно-технической конференции. Екатеринбург : УГЛТУ, 2026. С. 180–186.

Original article

SAKHALIN EXPERIMENT ON THE TERRITORY OF THE SVERDLOVSK REGION. HOW TO ENSURE CARBON NEUTRALITY IN ONE REGION

Vladimir V. Chekashev¹, Valeria O. Prakina²

^{1,2} Sverdlesekologiya Research and Production Association,

Ekaterinburg, Russia

^{1,2} slek@list.ru

Abstract. This article considers the transfer of the model laid down in the Sakhalin experiment to the Sverdlovsk region. Data on emissions and absorption volumes on its territory (2017) are presented. The possibilities for increasing forest absorption capacity by expanding use of renewable energy sources thermal engineering characteristics of fuel lump elements (TECFLE) are explored.

Keywords: Sakhalin experiment, the Sverdlovsk region, TECFLE global warming

For citation: Chekashev V. V., Prakina V. O. (2026) Sakhalinskij eksperiment na territorii Sverdlovskoj oblasti. Kak obespechit' uglerodnuyu nejtral'nost' v otдел'no vzyatoj oblasti [Sakhalin experiment on the territory of the Sverdlovsk region. How to ensure carbon neutrality in one region]. Effektivnyi otvet na sovremennye vyzovy s uchetom vzaimodeistviya cheloveka i prirody, cheloveka i tekhnologii [Effective reaction to modern challenges of the interaction between human and nature, human and technologies : materials of the XVII International Scientific and Technical Conference]. Ekaterinburg : USFEU, 2026. P. 180–186. (In Russ).

Глобальное потепление – научно-установленный факт.

Температура планеты повысилась на 1,5°, что выявило серьезные угрозы для выживания человечества на планете в случае непринятия мер по сокращению выбросов углекислого и других парниковых газов.

Мировое сообщество проделало большую работу по предотвращению развития негативного сценария. В 1997 г. заключили Киотский протокол, где были заложены механизмы для достижения цели: в т. ч. международная торговля квотами, а также установили максимальные лимиты по выбросам парниковых газов для каждой страны участницы.

В 2015 г. было принято Парижское соглашение, целью которого стало удержание повышения глобальной температуры в пределах 1,5–2° по сравнению с доиндустриальным периодом.

В России с конца 1990-х гг. проводят серьезную работу по созданию нормативных актов по декарбонизации экономики. Были приняты следующие законодательные акты по регуляции углеродного рынка в России:

- 1) утверждена климатическая Доктрина Российской Федерации;
- 2) принят Закон об основных направлениях политики Российской Федерации в области климата;
- 3) последний документ – Указ Президента Российской Федерации от 6 августа 2025 г. № 547 «О сокращении выбросов парниковых газов».

В этом документе Президент поручил Правительству обеспечить к 2035 г. сокращение выбросов парниковых газов до 65–67 % относительно уровня 1990 г. с учетом максимально возможной поглощающей способности лесов, иных естественных экологических систем и при условии устойчивого и сбалансированного социально-экономического развития России, ее недискриминационного доступа к оборудованию и технологиям, необходимым для сокращения (предотвращения) выбросов и (или) увеличения их поглощения.

Главная цель России – достичь нулевого уровня выбросов к 2060 г.

Для реализации этой цели организован Сахалинский климатический эксперимент – эксперимент, проводимый в России по достижению углеродной нейтральности в отдельно взятом регионе – Сахалинская область [1].

Эксперимент начался в сентябре 2022 г. и продлится до конца 2028 г. Его результатом, кроме достижения углеродной нейтральности, должна стать внятная система торговли выбросами углекислого газа. Планируется, что в дальнейшем она будет работать во всех регионах.

На Сахалине у предприятий, которые превышают установленные квоты на выбросы, будет два варианта. Первый – докупить недостающие углеродные единицы у климатических проектов. Второй – просто заплатить в бюджет штраф за каждую тонну CO₂-экв. сверх нормы. Цена – 1 тыс. руб. за углеродную единицу.

В России только зарождается регулируемый углеродный рынок. Его прототипом станет Сахалинский эксперимент, цель которого достичь углеродной нейтральности региона к 2025 г.

В конце сентября 2022 г. в России состоялась первая пилотная сделка по купле-продаже углеродных единиц на Национальной товарной бирже. Одним из покупателей стала компания «СовТех Волго-Вятка» (входит в группу «Сбер»), которая приобрела 10 единиц по средневзвешенной цене в Р1 тыс. за одну углеродную единицу. Эмитентом углеродных единиц стала сахалинская компания «ДальЭнергоИнвест», которая построила солнечную станцию на острове Итуруп.

Исходные данные для эксперимента: годовые выбросы CO₂ – около 12,3 млн т (2021 г.), поглощение – 11,1 млн т.

В эксперименте приняли 50 предприятий, чьи выбросы превышают 50 тыс. т углекислого газа.

В сентябре 2023 г. были утверждены квоты на выбросы для 35 компаний. За эти годы состоялось несколько сделок по продаже углеродных единиц.

В апреле 2025 г. власти Сахалинской области заявили о досрочном достижении углеродной нейтральности. Регион стал первым регионом России, достигшим углеродной нейтральности.

Выбросы углекислого газа по Свердловской области составляют 107 млн т, или 25 т на каждого жителя области. Этот показатель вдвое больше, чем в среднем по России, и в четыре раза больше, чем в мире (таблица) [2].

Сравнительная характеристика двух регионов

	Сахалин	Свердловская область
Население	458 тыс. чел	4269 тыс. чел
Площадь	87101 кв. км	194226 кв. км
Выбросы CO ₂	12,3 млн т	107 млн т
Поглощение	11,1 млн т	40 млн т

Необходимо сократить CO₂ до нейтральности – 67 млн тонн.

Сахалин добился углеродной нейтральности за три года ежегодно сокращая выбросы на 0,7 млн т. Свердловская область за оставшиеся до 2060 г. должна сокращать выбросы или увеличить поглотительную способность лесов суммарно по 2 млн т ежегодно, или 67 млн т в целом.

Существуют три сценария решения поставленной задачи. Сокращение достигается только за счет увеличения поглотительной способности лесов. Здесь два пути: экстенсивный и интенсивный.

Экстенсивный предполагает увеличение площадей, занятых лесом, в 2,5 раза (посадка). Учитывая, что 80 % области уже занято лесами, ресурсов для этого варианта практически нет.

Интенсивный предполагает заметное увеличение поглощающей способности с 1 га с 1 т сегодня до 2–3 т, которые необходимы. Учитывая большой объем работ и затрат, вряд ли это будет выполнимо.

Сокращение выбросов парниковых газов за счет модернизации экономики трудно достижимо в значительных объемах и также требует больших вложений.

Гибридный предполагает использование и сокращение выбросов и увеличение поглощений в экономически доступных пределах. Кроме этого, применить широкое использование экономических механизмов регулирования (торговля квотами и др.).

В Свердловской области имеется высокий интеллектуальный потенциал для реализации проекта. Здесь работает известный ученый – Владимир Андреевич Усольцев, доктор наук, автор одной из методик учета поглощения углекислого газа лесами. С 2011 г. создан и работает карбоновый полигон УрФУ. Двадцать лет назад (2006 г.) создан Общественный Совет по проблеме глобального потепления. В 2006 г. в Екатеринбурге была проведена первая в России международная конференция по климату с участием представителя вице-президента США, лауреата Нобелевской премии по климату, Альберта Гор.

Некоторые особенности реализации климатических программ в Свердловской области. В Свердловской области нет угольных месторождений. Весь уголь завозится из угольных месторождений России и Казахстана. Значительные средства расходуются на перевозку угля от места добычи до потребителя.

Годовое потребление топлива составляет более 30 млн т условного топлива.

Использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – незначительно.

Почти вся электрическая и большая часть тепловой энергии вырабатывается централизованно.

Вместе с тем, на территории области находится до 1 200 малых котельных, работающих в основном на угольном топливе и дровах.

Все это обязывает обратить внимание на такой источник энергии, как древесина и производство из ее возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Известны возобновляемые источники из древесины в виде пеллет, топливных брикетов, дров и т. д. Обладая определенными достоинствами, они имеют значительные недостатки (большие затраты энергии на их производство, сложные технологии, значительный углеродный след и др.).

Этих недостатков нет в новом виде продукта – ТЭКУС (топливный элемент кусковой), патент №78634 [3].

Сырьем для его производства является низкосортная лиственная древесина. В области имеются ресурсы в объеме – 7,5 млн м³. Производство ТЭКУС не требует дорогого оборудования. Затраты на изготовление ТЭКУС минимальны. На изготовление 1 кг ТЭКУС на автоматизированной линии СЛЭК затрачивается 6–9 сек, при мощности электродвигателя – 3 кВт.

Широкое внедрение проекта позволяет заменить 4–5 млн т каменного угля и сократить выбросы углекислого газа на 6–7 млн т [4].

Имеется опыт выпуска ТЭКУС на опытно-производственном участке в поселке Юшала, Тугулымского района Свердловской области.

С внедрением ТЭКУС суммарная поглощающая способность лесов Свердловской области может повыситься с 40 млн т до 46 млн т, или на 15 %.

Торговля квотами на международном рынке при цене 30 долларов за одну тонну может дать области до 180–200 млн долларов ежегодно.

В Свердловской области свыше 70 % территории занимают леса. Их общий запас составляет более 2 млрд м³.

Ежегодная расчетная лесосека – 24 млн м³, в том числе 10 млн м³ – по хвойному хозяйству, 14 млн м³ – по лиственному.

Освоение расчетной лесосеки неполное и составляет в целом 40 %, или 9 млн м³, в т. ч. по лиственному хозяйству 20 %, или 2,8 млн м³.

Около 15 млн м³ древесины ежегодно извлечены из хозяйственного оборота и обречены на гниение.

Процесс гниения аналогичен процессу горения. При гниении этого объема древесины выделяется около 10 млн т углекислого газа, а выделяемое при этом тепловая энергия – рассеивается.

Не вырубленная древесина потенциально содержит в своем составе ценные сортименты, например фанерный кряж, который использовать как топливо нерационально.

Если исключить фанерное сырье, то объем потенциального сырья для производства тепловой энергии составит около 7,5 млн м³.

Вес этой древесины в абсолютно сухом виде составит около 4 млн т.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Достижение углеродной нейтральности – это многофакторный процесс, требующий взаимного проникновения мероприятий по снижению уровня выбросов на промышленных предприятиях и мер по увеличению поглотительной способности лесов путем использования экономических механизмов проекта
2. Реальным резервом для сокращения выбросов является более полное использование расчетной лесосеки для производства ВИЭ.
3. Исполнение проекта в Свердловской области будет проходить по гибриднему варианту.
4. Свердловская область имеет все ресурсы, необходимые для достижения углеродной нейтральности

Список литературы

1. О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации: Федеральный закон от 06.03.2022 №34-ФЗ // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411051/ (дата обращения: 12.01.2026).
2. Кадастр выбросов и поглощений парниковых газов Свердловской области, 2019. URL: <https://expert-ural.com/articles/k-eksperimentu-po-dostizheniyu-uglerodnoy-neytralnosti-prisoedinyatsya-ural.html> (дата обращения: 12.01.2026).
3. Исследование теплотехнических характеристик топливных кусковых элементов (ТЭКУС) // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий : материалы XV международной научно-технической конференции. Екатеринбург, 2024. С. 617–621.
4. Энергетический потенциал древесины Свердловской области. Пути оптимизации // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий : материалы XVI международной научно-технической конференции. Екатеринбург, 2025.

References

1. On conducting an experiment to limit greenhouse gas emissions in Certain subjects of the Russian Federation : Federal Law No. 34-FZ dated 06.03.2022 // ConsultantPlus : [website]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411051/ (date of accessed: 12.01.2026).

2. Inventory of greenhouse gas emissions and removals in the Sverdlovsk region, 2019. URL: <https://expert-ural.com/articles/k-eksperimentu-po-dostizheniyu-uglerodnoy-neytralnosti-prisoedinyaetsya-ural.html> (date of accessed: 12.01.2026).

3. Research of thermal engineering characteristics of fuel cells (fuel cells) // Effective response to modern challenges, taking into account the interaction of man and nature, man and technology : proceedings of the XV International Scientific and Technical Conference. Esa-Edinburgh, 2024. P. 617–621.

4. Energy potential of wood in the Sverdlovsk region. Ways of optimization // Effective response to modern challenges, taking into account the interaction of man and nature, man and technology : materials of the XVI International Scientific and Technical Conference. Ekaterinburg, 2025.