

DOI: 10.58168/TBiEc2025_89-93

УДК 630*6

ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ ЕДИНИЦ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РУБОК УХОДА

PROSPECTS FOR OBTAINING CARBON UNITS THROUGH THINNING ACTIVITIES

Галактионов О. Н. д.т.н., доцент ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Россия.

Galaktionov O.N., doctor of engineering Sciences, associate professor FGBOU VO «Petrozavodsk State University», Petrozavodsk, Russia.

Елхова М.А., преподаватель ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Россия.

Elkhova M.A., lecturer FGBOU VO «Petrozavodsk State University», Petrozavodsk, Russia.

Аннотация: в данной статье рассматривается проведение рубок ухода как способ увеличения углерододепонирующей функции леса в связи с общемировой проблемой глобального потепления. Проведен анализ международного рынка углеродных единиц, а также показаны немногочисленные действующие климатические проекты формирующего российского. В статье рассмотрена возможность получения углеродных квот за счет проведения уходных работ за лесом. На текущем этапе данная возможность представлена как дополнительный источник дохода в качестве мотивации для арендаторов для планирования и регулярного проведения рубок ухода. Рассмотрен потенциал возможности модернизации процесса проведения рубок ухода в будущем за счет привлечения роботизированного лесного помощника.

Abstract: this article examines the implementation of thinning as a method for increasing the carbon sequestration function of forests in light of the global problem of climate change. An analysis of the international carbon unit market has been conducted, as well as a presentation of the few existing climate projects in the formative stage in Russia. The article discusses the possibility of obtaining carbon quotas through the implementation of forest care operations. At the current stage, this opportunity is presented as an additional source of income and motivation for leaseholders to plan and regularly conduct thinning. The potential for modernizing the thinning process in the future through the involvement of a robotic forest assistant is also considered.

Ключевые слова: углеродная квота, рубки ухода, ресурсосбережение, лесоправление.

Keywords: carbon unit, thinning, resource conservation, forest management.

Актуальность.

Глобальное потепление является общемировой проблемой, которая требует незамедлительного решения от всех стран. Главными поглотителями углерода выступают

леса, и Российская Федерация является обладателем обширных лесных территорий. Несмотря на то, что леса – возобновляемый ресурс, они требуют грамотных, комплексных и регулярных мер по управлению ними [1]. Также важным моментом является то, что существующее поглощение никаким образом не участвует в формировании углеродных единиц, необходимы конкретные действия направленные на увеличение поглощения углерода [2]. Рубки ухода – являются одними из таких мер, которые могут влиять как на качество получаемой древесины в результате сплошных рубок, так и на прирост древесины, что в свою очередь, может увеличить поглощение углерода [3]. Но, стоит отметить, что данные мероприятия являются достаточно затратными и поэтому для арендаторов необходимы дополнительные мотивации для того, чтобы у них был стимул и интерес заниматься рубками ухода. Одним из таких решений может оказаться формирующийся рынок продажи углеродных единиц.

Углеродная единица – это объем парниковых газов, соответствующий одной тонне углекислого газа. Предприятиям устанавливается лимит для выбросов углерода в окружающую среду, но некоторые организации с энергоемкими процессами могут превышать эти пределы. Соответственно, другие предприятия могут организовывать экологические проекты, и генерировать углеродные единицы, которые могут продавать тем, кому недостаточно своих квот [4].

Мировой рынок торговли углеродными квотами не является до конца сформированным, но уже есть определенные положительные результаты в этом направлении. Европейская система торговли квотами на выбросы (ETS) – система, реализованная Европейским союзом и согласно отчету ETS за 2023 год помогла сократить выбросы от промышленных предприятий на 47% по сравнению с 2005 годом. Национальный углеродный рынок Китая запущен в 2021 году и является крупнейшим в мире. Международные цены за углеродную единицу сильно различаются, и размах колебаний составляет от 1 USD в Казахстане и до 93 USD в Великобритании [5].

В нашей стране также начинает формироваться рынок продажи углеродных единиц за счет реализации климатических проектов. Функционирует реестр учета зарегистрированных проектов с сентября 2022 года, в котором фиксируется их планируемое количество углеродных единиц за период реализации проекта и уже полученное число углеродных единиц, которое можно реализовать с помощью торговых площадок [6].

Содержание.

В настоящее время на территории Российской Федерации зарегистрировано 64 климатических проекта, направленных на сокращение, предотвращение и увеличение поглощения выбросов парниковых газов. Количество проектов, которые планируют увеличение поглощения углерода на данный момент 3:

1. Сахалинский эксперимент по регулированию выбросов углерода в окружающую среду и формированию углеродных квот.

2. Лесоклиматический проект АО «РУСАЛ КРАСНОЯРСК» «Авиационная охрана от пожаров лесного участка на территории Нижне-Енисейского лесничества, Сымского участкового лесничества, поселок Ярцево, Красноярский край, Россия».

3. Создание защитных насаждений на территории филиала АО "КАУСТИК" "Волгоградская ТЭЦ-3".

Сахалинский эксперимент уже продемонстрировал положительные результаты в плане сокращения углеродных выбросов - по итогам 2023 года нетто-выбросы парниковых газов снизились почти в 2 раза от 2021 года – с 1367 тыс. до 732 тыс. тонн С, а также между двумя региональными участниками эксперимента оформлена сделка купли-продажи единиц выполнения квоты, и зачет превышения выбросов над установленной регионом квотой на парниковые газы [7]. Важно отметить, что стоимость углеродной единицы на Сахалине является фиксированной: стоимость 1 тонны выбросов углерода составляла 1000 руб. с 1 марта 2023 г. по 31 декабря 2028 г. Также в конце 2023 г. состоялся первый аукцион по продаже углеродных единиц на Национальной товарной бирже, по результатам которого средневзвешенная стоимость продажи 1 углеродной единицы составила 700 руб .

Республика Карелия как обладатель обширных лесных ресурсов может также иметь возможность получения углеродных единиц для продажи в результате проведения рубок ухода. Стоит отметить, процесс формирования углеродных квот в результате рубок ухода является процессом долгосрочным, и результаты можно получить только через несколько десятков лет после проведения работ. Но так как основным источником дохода является продажа древесины в результате сплошной рубки, то можно рассматривать продажу углеродных единиц как дополнительный источник прибыли. В этом случае реализация таких проектов становится перспективной.

Таким образом, для расчета получения возможных углеродных единиц необходимо рассчитать разность между поглощением углерода при естественном процессе роста древостоя и поглощением при проведении рубок ухода, также учесть выбросы углерода в окружающую среду от техники, которая будет использоваться при данных мероприятиях. Примерный план формирования углеродных единиц представлен на рисунке 1.

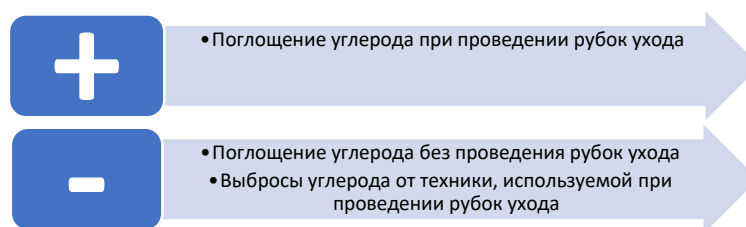


Рисунок 1 - Предполагаемая схема формирования углеродных квот при проведении рубок ухода

Также важным моментом, влияющим на увеличение поглощения углерода лесом являются параметры проведения рубок ухода. Главными такими параметрами являются

объем изымаемой древесины, возраст древостоя при проведении рубок ухода, интервал времени между проводимыми работами. На рисунке 2 представлены варианты использования лесосеки: в первом случае уходные работы не производились, лес произрастал естественным образом, во втором случае в течении оборота рубки были произведены N рубок ухода объемом V в период произрастания t .



Рисунок 2 – Варианты использования лесосеки

Таким образом, важно определить такой план проведения уходных мероприятий при котором будет достигаться большее поглощение углерода, чем при естественном его произрастании.

При проведении уходных работ также стоит учитывать повреждаемость древостоя, что оказывает негативное влияние на прирост, и, соответственно, на поглощение углерода. Особенно это касается крупногабаритной техники, поэтому желательно использовать оборудование, максимально соответствующее возрастным и породным характеристикам лесной территории. Наиболее щадящим является способ валки с бензопилой, но данный процесс является достаточно трудоемким. Большую помощь в решении этой проблемы может оказать роботизированный лесной помощник – автоматизация процесса минимизировала бы с одной стороны тяжелый труд рубщика и с другой - повреждения древостоя по сравнению с тяжелой техникой. Но создание такого агрегата – очень сложный процесс, так как лесной рельеф является крайне неоднородным и присутствует огромное количество препятствий, который лесной помощник должен преодолевать.

Заключение

Рубки ухода являются важным инструментом для грамотного лесоуправления, в результате которых можно повысить качество древесины, увеличить запасы древостоя и поглощение углерода лесами. Соответственно, нужны дополнительные меры стимулирования для арендаторов, чтобы они более тщательно относились к планированию и проведению рубок ухода. Главным образом, это касается крупных арендаторов, так как у них возможность нести значительные затраты на проведение рубок ухода, но в долгосрочном периоде появляется возможность дополнительного заработка за счет продажи углеродных единиц. Также представляется интерес разработка роботизированного лесного помощника, который может сократить трудоемкие рутинные ручные процессы и минимизировать повреждения по сравнению с тяжелой лесной техникой.

Список литературы

1. Лескинен П., Линдлер М., Веркерк П.Й., Набуурс Г.Я., Ван Брусселен Й., Куликова Е., Хассегава М. и Леринк Б.(ред)2020. Леса России и изменение климата. Что нам может сказать наука 11. Европейский институт леса.
2. Кокорин А.О., Луговая Д.Л. Поглощение CO₂ лесами России в контексте Парижского соглашения // Устойчивое лесопользование. 2018. № 2 (54). С. 13–18.
3. Желдак В. И., Сычева А. Н., Дорощенко Э. В., Липкина Т. В., Прока И. Ю. Лесоводственная оценка потенциала влияния рубок лесовозобновления на депонирование и сохранение углерода лесными экосистемами // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2022. № 61. С. 88–93.
4. Лапицкая, О. В. Теория устойчивого природопользования и принципы устойчивого лесопользования как научная основа управления лесами и лесным хозяйством Беларуси // Вестник Гомельского государственного технического университета им. П.О. Сухого. 2023. № 1(92). С. 48-56
5. ICAP. – URL: <https://icapcarbonaction.com/en>. Дата обращения: 18.05.2025.
6. Реестр углеродных единиц. – URL: <https://carbonreg.ru/ru/>. Дата обращения: 18.05.2025.
7. Министерство экономического развития Российской Федерации. – URL: <https://economy.gov.ru/material/news/>. Дата обращения: 18.05.2025.

References

1. Leskinen P., Lindler M., Verkerk P.J., Nabuurs G.J., Van Brusselen J., Kulikova E., Hasegawa M., and Lierink B. (eds) 2020. Forests of Russia and Climate Change. What Science Can Tell Us 11. European Forest Institute.
2. Kokorin A.O., Lugovaya D.L. CO₂ Absorption by Russian Forests in the Context of the Paris Agreement // Sustainable Forest Management. 2018. No. 2 (54). pp. 13–18.
3. Zheldak V. I., Sycheva A. N., Doroshenkova E. V., Lipkina T. V., Proka I. Yu. Forest Management Assessment of the Impact Potential of Harvesting on Carbon Sequestration and Storage by Forest Ecosystems // Current Issues of the Forest Complex. 2022. No. 61. pp. 88–93.
4. Lapitskaya, O. V. The Theory of Sustainable Natural Resource Management and the Principles of Sustainable Forest Management as the Scientific Basis for Forest and Forestry Management in Belarus // Bulletin of the Gomel State Technical University named after P.O. Sukhoi. 2023. No. 1(92). pp. 48-56.
5. ICAP. – URL: <https://icapcarbonaction.com/en>. Date of access: 18.05.2025.
6. Carbon Unit Registry. – URL: <https://carbonreg.ru/ru/>. Date of access: 18.05.2025.
7. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. – URL: <https://economy.gov.ru/material/news/>. Date of access: 18.05.2025.