

«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт медицины, экологии и физической культуры
Экологический факультет
Кафедра лесного хозяйства

ПРОЕКТ

Создания лесной карбоновой фермы в Ульяновской области

Выполнил:

Студент Шалдыбин Д.С

4 курс, направление подготовки

35.04.01 Лесное дело

Научный руководитель,

к.э.н., доцент Загидуллина Л.И.

Ульяновск, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	4
1.2. Анализ нормативной и законодательной базы, регламентирующей деятельность по созданию лесной карбоновой фермы	14
2 ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ КАРБОНОВОЙ ФЕРМЫ	18
2.1 Выбор участка и способа посадки	18
2.2 Проектируемая технология создания карбоновой фермы	21
2.3 Экономическое обоснование проектируемых мероприятий	26
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	27

ВВЕДЕНИЕ

Декарбонизация - мировой тренд XXI века, связанный с глобальным изменением климата. Климатическая повестка, отрегулированная Киотским протоколом и Парижским соглашением, вынудила мировую экономику встать на путь декарбонизации - уменьшения выбросов углекислого газа в окружающую среду, снижения «экологического следа». С 2023 года Евросоюз готовится ввести «углеродный налог» на импорт. Это грозит большими расходами производителям и странам-экспортерам.

Карбоновая ферма позволяет реализовать биологический подход.

Карбоновой фермой может стать лес, поле, болото, море: именно мировой океан аккумулирует львиную долю CO₂ за счет фотосинтеза водорослей. По сути, карбоновая ферма — это любой участок поверхности, на который есть документы об объеме поглощения ею CO₂.

«Законсервированный» углерод имеет свою стоимость. Если мы организуем карбоновую ферму и доказываем, что она поглощает определенное количество CO₂, мы можем продать эти углеродные единицы, или квоты, предприятию, которому надо улучшить свой экологический баланс.

Целью исследования является разработка проекта создания карбоновой фермы в Кузоватовском лесничестве Ульяновской области.

В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

- изучить теоретические основы организации и планирования создания карбоновой фермы;
- провести анализ нормативно-законодательной базы регламентирующую создание карбоновой фермы;
- разработать технологию создания карбоновой фермы;
- определить экономическую эффективность проектируемых мероприятий.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1. Третьяков Е.В. Развитие карбоновых полигонов в России. / Е.В. Третьяков // Экология и экономика. – N 14. – 2022. - С. 72-76

В статье поднята проблема возможности экономического регулирования углеродных единиц в России с учётом опыта стран Европейского союза.

В целом, в России понятие карбоновых полигонов ещё в достаточной степени не сформировалось ввиду относительного новшества. Первый полигон в Российской Федерации был открыт в Калужской области в сентябре 2020 года.

В предложенной статье дан прогноз дальнейшего развития карбоновых полигонов в Российской Федерации. Отмечен будущий ход трансформации законодательной базы экологического права в России под влиянием формирования карбоновой отрасли.

Карбоновые полигоны — это территории для разработки и испытания методик измерения выбросов и поглощения парниковых газов.

Развитие карбоновых полигонов в России во многом будет происходить под влиянием общемирового тренда на переход к экологически чистой экономике. Под влиянием развития практики карбоновых полигонов, будет происходить пересмотр законодательной базы Российской Федерации в области экологического права, которое станет инструментом для укрепления национального производителя.

Я согласен с позицией авторов этой статьи, ведь карбоновые полигоны это «новшество» в сфере экологического бизнеса. И требует большого внимания, так как способствует урегулированию углеродного режима и получению прибыли [22].

2. Лазарев В.М. Использование карбоновых ферм для фиксации углекислого газа / В.М. Лазарев, Д.А. Корнеев // Успехи в химии и химической технологии. - 2021. - N 11 (246). - С. 122-124.

В настоящее время человечество столкнулось с проблемой глобального потепления связанного с увеличением парникового эффекта, вызванного нарушением природного круговорота углерода. Большой вклад в увеличение парникового эффекта вносит диоксид углерода (CO_2), который за последние несколько сотен лет стал активно выделяться в атмосферу ввиду увеличения объёмов сжигаемого человеком топлива (уголь, продукты переработки нефти, природный газ).

Углерод, миллионами лет, копившийся в литосфере, начал выделяться в атмосферу, а леса, численность которых редет с каждым годом, не могут возвращать углерод в литосферу и поддерживать прежний состав воздуха. Во многом данная проблема обусловлена условиями, в которых происходило запасание углерода в литосфере, а точнее их отсутствием. Таким образом перед нами стоит задача увеличение продуктивности фиксации углекислого газа растениями и разработка наиболее рациональных и эффективных методов хранения или же использования полученного в результате фотосинтеза углерода.

В данной работе проводится изучение эффективности фотосинтеза различных растений в период активной вегетации. Производится термохимическая оценка эффективности фотосинтеза различных растений, на основе термической оценки поверхности листа и сравнения полученной температуры с энтальпией образования одной молекулы глюкозы в ходе эндотермической реакции. На основе полученных данных делается вывод об возможностях использования различных растений в проектах карбоновых ферм, рациональности использованного метода анализа эффективности, необходимости его доработки [8].

3. Ковальчук Е.П. Технологии геоскана для мониторинга карбоновых полигонов / Е.П. Ковальчук, Е.Ю. Конушина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. - 2022. - N 13. - С. 603-611.

В статье анализируется процесс развития экологической отрасли в направлении создания сети карбоновых полигонов на территории России. Уделяется внимание применению БПЛА, как наиболее динамичному и ресурсосберегающему процессу исследований. Автор приводит технические характеристики беспилотника Геоскан 401 и резюмирует преимущество применения именно этого геодезического оборудования. Также в статье проведен анализ сложностей и особенностей применения технологий в развитии карбоновых полигонов.

Геоскан 401 способен стартовать с площадки диаметром всего пять метров, работать в ограниченном пространстве и точно огибать рельеф. С помощью GNSS-приемника на борту, полученные снимки позволят создавать точные ортофотопланы и 3D-модели.

Маневренность аппарата такова, что позволяет следовать запланированному маршруту и огибать рельеф даже при ветре 12 м/с в полностью автоматическом режиме.

Кроме этого Геоскан 401 оснащен «умным» аккумулятором в специальном корпусе, что позволяет производить работу при температуре от - 40 до +40 °С (арктическая комплектация).

С помощью коптера можно получить таксационные показатели древостоев (запас и состав древесных пород, их возрастную структуру, средние размеры кроны деревьев, средние и текущие приросты деревьев). Что, в свою очередь, позволяет получать в автоматизированном режиме подробную информацию для дистанционного учета параметров углеродного баланса экосистем на эталонных участках [5].

4. Бекмурзаева Р.Х. Карбоновый полигон на территории Чеченской республики как попытка смягчения последствий глобальных климатических изменений / Р.Х. Бекмурзаева // Мониторинг. Наука и технологии. - 2022. - N 1 (51). - С. 34-41.

Обсуждаются проблемы, связанные с негативными последствиями антропогенного изменения климата, которое наносит опасный ущерб природе и влияет на жизнь на планете. Несмотря на усилия по снижению рисков, больше всего страдают люди и экосистемы, менее способные справиться с этой ситуацией. Рассматривается влияние на глобальное потепление парниковых газов – углекислого газа, метана и закиси азота. Показано, что при нынешних уровнях потепления независимое от изменения климата развитие уже является проблемой. В статье также обсуждаются меры, которые применяются для снижения углеродного следа, в том числе создание карбоновых полигонов, карбоновых ферм. Приведены данные об опытном карбоновом полигоне на территории Чеченской республики.

Для мониторинга парниковых газов и создания методики расчета поглощения углерода окружающей среды из атмосферы, в рамках пилотного проекта, на территории Чеченской Республики создан карбоновый полигон. На территории карбонового полигона планируется осуществлять как научную, так и образовательную деятельность.

Исследовательский участок находится в равнинной зоне, в восточной части города Грозный и занимает площадь около 75 га. и 34 га. Преимущества при отборе данного участка состояли в том, что участок находится непосредственно на территории кампуса Чеченского государственного университета имени А.А. Кадырова, в непосредственной близости от агротехнологического института и биологохимического факультета и в настоящее время земли участка используются в качестве научно-исследовательского и опытного полигона для студентов [1].

5. Джавадова К.С. Карбоновые фермы и полигоны / К.С. Джавадова // Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии. - 2022. – N 1 - С. 56-58.

В последнее время вопрос о решении экологических проблем стоит наиболее остро. В данной статье рассмотрены такие понятия, как карбоновые полигоны и фермы и принцип их работы.

В современном мире возрастает актуальность решения экологических проблем. Одной из таких проблем является глобальное потепление.

Углекислый газ является парниковым. Увеличение концентрации CO₂ влечет за собой стремительные изменения в свойствах атмосферы, это обуславливается тем, что солнечное тепло задерживается в атмосфере, а, следовательно, средняя температуры повышается.

Для уменьшения последствий, созданных карбоновыми загрязнениями, начали создаваться карбоновые полигоны и карбоновые фермы.

Была создана сеть карбоновых полигонов для подготовки и диагностики методов измерения выбросов и поглощения парниковых газов. Они размещены от Сахалина до Калининграда и включают в себя болота, леса, сельскохозяйственные угодья, это сделано для того, чтобы вывести расчеты по всем типам экосистем нашей страны.

Карбоновые фермы, которые создаются одновременно с полигонами, предназначены для депонирования и тестирования технологий улавливания парниковых газов из атмосферы.

В выводе можно сказать, что в России постепенно начинают появляться карбоновые полигоны и фермы, предназначенные для эффективной борьбы с увеличением концентрации CO₂ в атмосфере. Многие компании на данных территориях смогут реализовать своих климатические проекты и тем самым компенсировать свои собственные выбросы. Так, у производителей появиться возможность понизить трансграничный налог ЕС, и сформировать «зеленый имидж» [3].

6. Легалов Д.А. Карбоновые фермы и полигоны / Д.А. Легалов Н.А. Волкова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. - 2021. N 2. - С. 369-372.

Целью данной статьи является рассмотрение такой проблемы, как глобальное потепление, его причины и решение с помощью создания карбоновых ферм и полигонов, позволяющих эффективно изымать углерод из его цикла. Новизна данной работы заключается в том, что карбоновые фермы начали появляться лишь с 2020 года, в связи с политикой устойчивого развития, принятым в 2016 году Парижским соглашением. В результате исследования была рассмотрена основная информация о процессах глобального потепления, механизмах работы карбоновых ферм и полигонов, различных факторов, влияющих на их эффективность.

Методы хозяйствования, направленные на улавливание углерода из атмосферы, известны как карбоновое (или углеродное) земледелие. Суть карбонового земледелия состоит в увеличении почвенного углерода за счет повышения количества углерода, вносимого в почву, и снижения темпов потерь углерода в результате дыхания и эрозии почвы.

На карбоновых полигонах исследуются методы измерения, а карбоновые фермы — место, где на практике применяются эти методы для того, чтобы у нас были высокоэффективные технологии поглощения углекислоты земными экосистемами.

Таким образом, карбоновые фермы и полигоны в ближайшем будущем будут необходимым условием для развития мировой экономики и постепенного снижения уровня концентрации углекислого газа в атмосфере, что соответствует принятому в 2016 году Парижскому соглашению о климате [9].

7. Крупина Н.Н. Карбоновая ферма как инновационный объект экосистемного сервиса / Н.Н. Крупина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. – 2021. – N 11. - С. 54-58.

Обсуждается актуальный вопрос о практическом противодействии климатическим изменениям путем эксплуатации карбоновых ферм в составе объектов экосистемного сервиса. Обозначены понятия и признаки карбоновой фермы как экономического агента, вопросы текущего управления «зелеными» активами. Обоснована авторская идея о целесообразности признания карбоновых ферм инфраструктурными проектами типа браунфилд. Рассмотрена возможность реализации проектов строительства ферм по концессионному механизму (модель «коробочной концессии») и отмечены функции участников соглашения. Указаны факторы привлекательности «коробочной концессии» для некоммерческих экологических проектов.

В основе технологии декарбонизации приземного слоя атмосферы лежит способность растений («зеленых» активов) поглощать загрязняющие вещества, прежде всего углекислый газ, тем самым нейтрализуя и сокращая грязный «карбоновый след» предприятий и транспорта, а также сокращая потенциальный углеродный налог России.

По целевому назначению карбоновые фермы следует отнести к инфраструктурным элементами, которые предоставляют незаменимые экосистемные услуги, а именно к группе социальных технологий, обеспечивающих безопасные и частично комфортные условия жизни людей. По признаку материальности это жесткие и осязаемые объекты, включающей полосы и массивы растений, а также элементы благоустройства и отдельные виды сооружений. По «профилю риск-доходность» - проекты «жесткой» инфраструктуры в системе редевелопмента, их называют браунфилдами (brownfield), т.е. проектами с предсказуемыми рисками. Между браунфилдами и карбоновыми фермами есть определенное сходство [7].

8. Михайлов Д.М. Приоритеты регулирования углеродного рынка в контексте устойчивого развития регионов / Д.М. Михайлов, В.И. Абрамов // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России. - 2022. – N 3 - С. 128-136.

По итогам прошедшей в ноябре 2021 г. 26-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP26) принято решение к концу следующего года повысить объемы по сокращению выбросов до 2030 г. К концу 2022 г. страны должны представить обновленные планы по сокращению выбросов. Важнейшим итогом Конференции стало согласование правил международной торговли углеродными единицами, при котором предполагается внедрение единого свода правил и постепенное сокращение квот. Реализация решений COP26 важна для имиджа страны, но также открывает возможности для привлечения в страну инвестиций и создания новых рабочих мест за счет реализации программы торговли углеродными единицами.

Переход к нулевому уровню выбросов требует значительных изменений на общественном и промышленном уровне, и правительства, а также корпорации, все чаще обращаются к технологическим инновациям для достижения целей по нулевому уровню выбросов.

Цифровые технологии позволяют найти устойчивые решения многих, казалось бы, неразрешимых социальных проблем, связанных с изменением климата.

Углеродные единицы, произведенные на карбоновых фермах, будут выставляться на международных биржах и приносить дополнительную прибыль в бюджет.

Карбоновые фермы позволяют использовать выводимые из сельскохозяйственного оборота земли для выращивания локальных нетребовательных культур. Таким образом, создаются рабочие места, а местное население зарабатывает на отчислениях за углеродные кредиты [14].

9. Полякова А.С. Карбоновые полигоны как необходимость XXI века: особенности и перспективы развития в Российской Федерации / А.С. Полякова // Сборник трудов. Сборник статей. – 2022. – N 1 - С. 84-90.

В данной статье ведется анализ современного пилотного проекта по созданию карбоновых полигонов, направленных на измерение выбросов углекислого газа в атмосферу, а также рассматривается оптимальность предпринимаемых в связи с их образованием действий: параллельное создание карбоновых ферм, введение налога на выбросы углекислого газа. Кроме того, предлагается ряд значимых правок, вариантов решения проблем, связанных с реализацией пилотного проекта.

Одним из важных проектов, направленных на снижение масштабных выбросов CO₂, стал большой научно-образовательный пилотный проект, запущенный на территории Российской Федерации Министерством науки и высшего образования РФ, по созданию на территории регионов России карбоновых полигонов для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса.

В процессе создания и налаживания функционирования работы таких полигонов, возникают новые проблемы: в первую очередь, необходимость обеспечения профессиональными кадрами, финансирования, так как организация и само функционирование карбоновых полигонов не является деятельностью, направленной на получение прибыли.

Таким образом, создание на территории Российской Федерации карбоновых полигонов, можно сказать, что несмотря на достаточную сложность в определенных аспектах претворения в жизнь данной программы, государство осознает экстремальную важность дальнейшего развития и совершенствования разнообразных методов учета и контроля за выбросом углекислого газа в атмосферу, что позволит снизить уровень парникового эффекта, затормозить процесс глобального потепления, и вместе с тем, освободить российский экспорт от углеродного налогообложения [16].

10. Нургалиев Д.К. Некоторые вызовы и возможности для России и регионов в плане глобального тренда декарбонизации / Д.К. Нургалиев, С.Ю. Селивановская, М.В. Кожевникова, П.Ю. Галицкая // Георесурсы. - 2021. - № 3. - С. 8-16.

В статье рассматривается схема возможного сценария энергетического перехода в Российской Федерации с учетом сложившегося экономического уклада, наличия гигантской нефтегазовой инфраструктуры и уникальных природных ресурсов. Создание карбоновых ферм на основе разработок, созданных в таких полигонах, может стать востребованным высокотехнологичным бизнесом. Приводится подробное описание карбонового полигона КФУ «Карбон-Поволжье» и запланированных задач.

Ближайшей задачей в реализации предлагаемого плана на пути к «зеленой» экономике является создание Карбоновых полигонов, на которые возложены функции оценки потоков парниковых газов, и разработки эффективных технологий секвестрации диоксида углерода самыми различными природными биологическими системами.

Карбоновый полигон создается как часть консорциума для создания моделей изменения климата и методик учета эмиссии и поглощения климатически активных газов, определения объемов депонирования углерода наземными экосистемами. Важной частью работы станет разработка технологий долговременного депонирования углерода.

Можно сделать вывод, что ближайшей задачей в реализации предлагаемого плана на пути к «зеленой» экономике является создание Карбоновых полигонов, основной функцией которых будет оценка потоков парниковых газов и разработка эффективных технологий секвестрации диоксида углерода природными биологическими системами [15].

1.2. Анализ нормативной и законодательной базы, регламентирующей деятельность по созданию лесной карбоновой фермы

Положение об использовании лесов для создания и эксплуатации лесных плантаций было введено в ЛК РФ 2006 года. Как указано в Концепции развития лесного хозяйства Российской Федерации на 2003 - 2010 годы, одобренной распоряжением Правительства РФ от 18.01.2003 N 69-р, расширение практики создания лесных плантаций позволит повысить эффективность использования лесов в европейской части России и на Урале. Кроме экономической цели также может быть достигнута и экологическая, возникающая в результате вырубки лесов [10].

В соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации, а именно со статьей 42 ЛК РФ создание лесных плантаций и их эксплуатация представляют собой предпринимательскую деятельность, связанную с выращиванием лесных насаждений определенных пород. Такая деятельность:

- 1) представляет собой предпринимательскую деятельность, то есть самостоятельную, осуществляемую на свой риск и направленную на систематическое получение прибыли;
- 2) может осуществляться юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями;
- 3) всегда связана с выращиванием лесных насаждений (деревьев, кустарников и т.д.) определенных пород (цельных пород);
- 4) включает не только создание лесных плантаций, но и отдельно - их эксплуатацию, т.е. продолжение (завершение) выращивания определенных насаждений (деревьев) искусственного происхождения.

Лесные плантации могут создаваться на землях лесного фонда и землях иных категорий. К землям лесного фонда относятся земли, покрытые лесной растительностью либо хотя и не покрытые ею, но предназначенные для

восстановления лесной растительности (например, вырубки, гари, прогалины) и предназначенные для ведения лесного хозяйства (нелесные земли, например, просеки, болота и др.).

Гражданам, юридическим лицам для создания лесных плантаций и их эксплуатации лесные участки предоставляются в аренду в соответствии с ЛК РФ (ст. ст. 72 - 74 ЛК РФ), земельные участки - в соответствии с земельным законодательством (ст. ст. 20 - 24 ЗК РФ).

На лесных плантациях проведение рубок лесных насаждений и осуществление подсадки лесных насаждений допускаются без ограничений.

Распоряжение правительства Российской Федерации от 25 декабря 2019 г. N 3183-р.

1. Утвердить прилагаемый национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года.

2. Федеральным органам исполнительной власти, ответственным за реализацию мероприятий национального плана:

- утвердить отраслевые планы адаптации к изменениям климата до 30 сентября 2021 г. и обеспечить их размещение на официальных сайтах в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";
- направлять в Минэкономразвития России отчеты о ходе выполнения мероприятий национального плана ежегодно, до 15 апреля.

3. Рекомендовать высшим исполнительным органам государственной власти субъектов Российской Федерации, ответственным за реализацию мероприятий национального плана:

- организовать работу по адаптации к изменениям климата и утвердить региональные планы адаптации к изменениям климата до 10 мая 2022 г.;

- направлять в Минэкономразвития России отчеты о ходе выполнения мероприятий национального плана ежегодно, до 15 апреля.

4. Минэкономразвития России представлять в Правительство Российской Федерации доклад о ходе реализации мероприятий национального плана ежегодно, до 15 июня.

5. Минэкономразвития России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, высшими исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации и организациями внести до 30 декабря 2022 г. в Правительство Российской Федерации проект национального плана мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 года [19].

Указ президента Российской Федерации. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (В редакции Указа Президента Российской Федерации от 15.03.2021 № 143).

Стратегией определяются цель и основные задачи научно-технологического развития Российской Федерации, устанавливаются принципы, приоритеты, основные направления и меры реализации государственной политики в этой области, а также ожидаемые результаты реализации настоящей Стратегии, обеспечивающие устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации на долгосрочный период.

Стратегия направлена на научное и технологическое обеспечение реализации задач и национальных приоритетов Российской Федерации, определенных в документах стратегического планирования, разработанных в рамках целеполагания на федеральном уровне.

Для реализации Стратегии необходима консолидация усилий федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, научно-образовательного и предпринимательского сообществ, институтов гражданского общества по

созданию благоприятных условий для применения достижений науки и технологий в интересах социально-экономического развития России [19].

Распоряжение президента РФ от 17 декабря 2009 г. n 861-рп "о климатической доктрине Российской Федерации"

Климатическая доктрина представляет собой систему взглядов на цель, принципы, содержание и пути реализации единой государственной политики России по вопросам, связанным с изменением климата и его последствиями. Она утверждена в связи с проведением в Копенгагене с 7 по 18 декабря 2009 г. Международной конференцией ООН по проблеме глобального изменения климата.

Стратегической целью политики в области климата является обеспечение безопасного и устойчивого развития нашего государства в условиях изменяющегося климата и возникновения соответствующих угроз. Среди основных задач политики в области климата - пополнение знаний о климатической системе; разработка и реализация оперативных и долгосрочных мер по адаптации к изменениям климата, а также мер по смягчению антропогенного воздействия на климат; участие в инициативах международного сообщества в решении вопросов, связанных с изменениями климата и смежными проблемами [18].

2 ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ КАРБОНОВОЙ ФЕРМЫ

2.1 Выбор участка и способа посадки

Схема размещения участка, использование которого возможно для создания карбоновой фермы в Кузоватовском лесничестве представлена на рисунке 2.

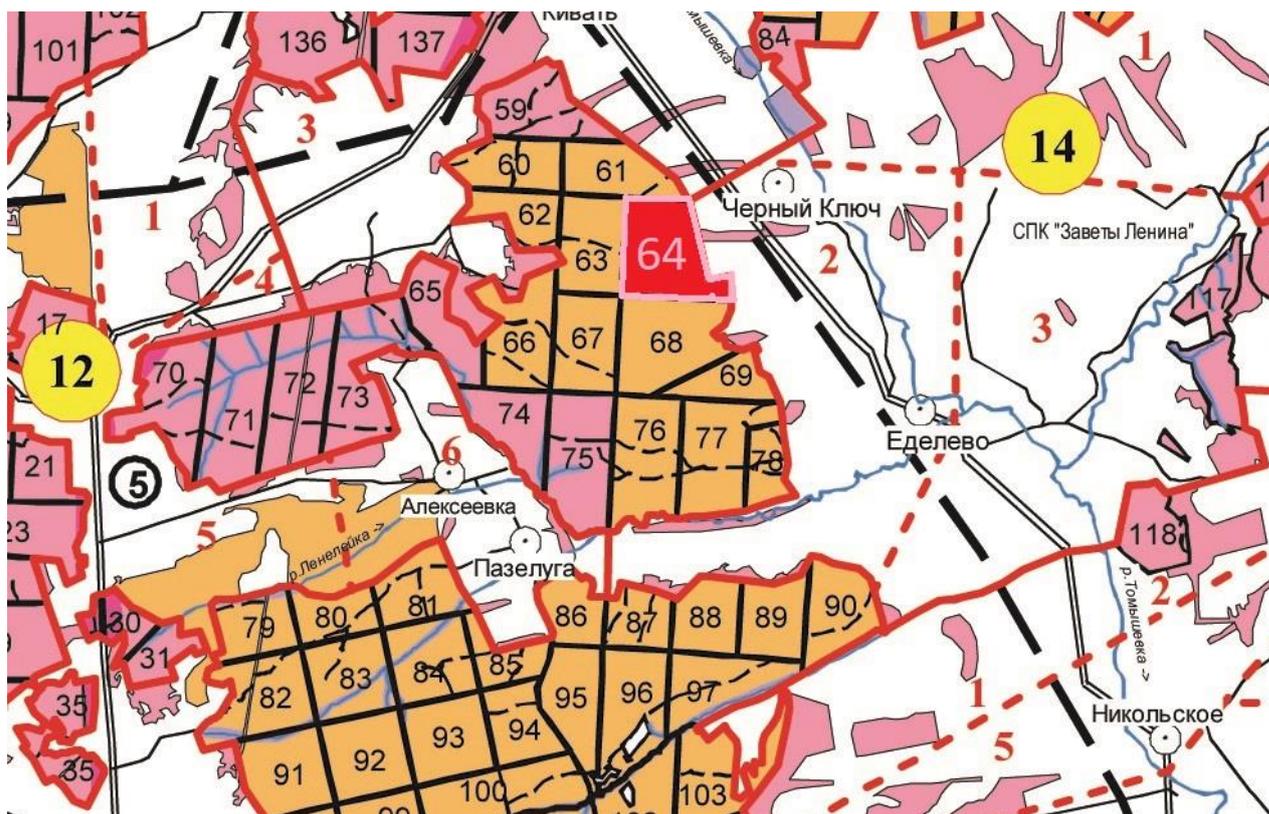


Рисунок 2 - Схема участка для создания карбоновой фермы

В Кузоватовском лесничестве для создания карбоновой фермы, для выращивания павловнии войлочной наиболее подходящим участком является участок №64 размер участка 7 га, так как он отвечает индексу условий местопроизрастания, оптимальными показаниями почвы с данного участка для павловнии войлочной.

Данный участок раньше находился в составе сельскохозяйственных земель, и является не облесенным.

При планировке посадки, необходимо иметь ввиду размер рабочих агрегатов (трактора, косилки, цистерны). Схема посадки саженцев зависит от их предназначения. Самая удачная схема это 3х3м или 4х3м. Это составляет соответственно около 1050 или 820 саженцев на 1 гектар. При данных схемах однако, на четвертом году развития обязательно необходимо вырубить деревья в шахматном порядке, чтобы вырастая, деревья не мешали друг другу.

Время посадки саженцев павловнии войлочной охватывает период от ноября до конца апреля. Рассадку павловнии войлочной высаживают с конца апреля до начала августа.

При определении схемы посадки саженцев и оптимальной густоты их посадки большое значение имеет анализ роста культур сосны обыкновенной.

Схема хода роста павловнии войлочной в высоту представлена на рисунке 3.

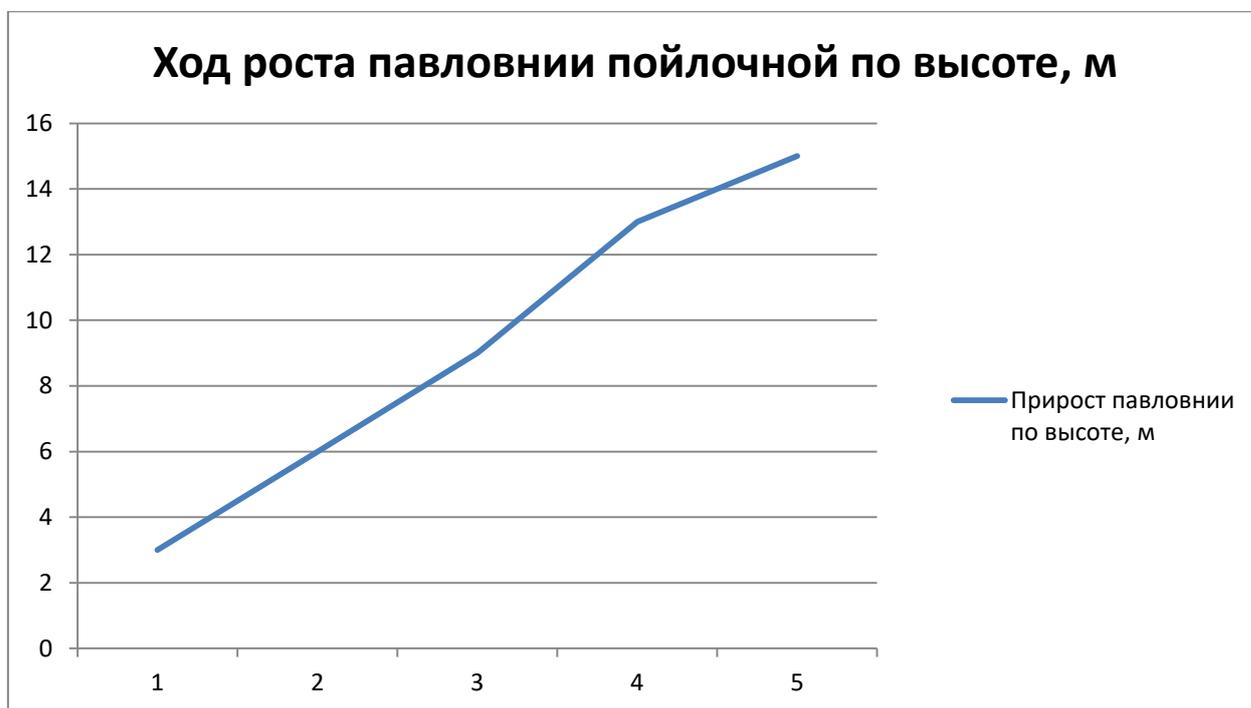


Рисунок 3 – Схема хода роста павловнии в высоту

Так же большое значение при определении схемы посадки саженцев на площадь имеет ход роста павловнии войлочной по диаметру кроны.

Схема хода роста павловнии войлочной по диаметру кроны представлена на рисунке 4.

Крона такого дерева имеет округлую зонтичную форму. Ствол в высоту достигает 17-18 метров, и уже на расстоянии 1 метра от поверхности грунта разрастается в диаметре до 90-100 см.

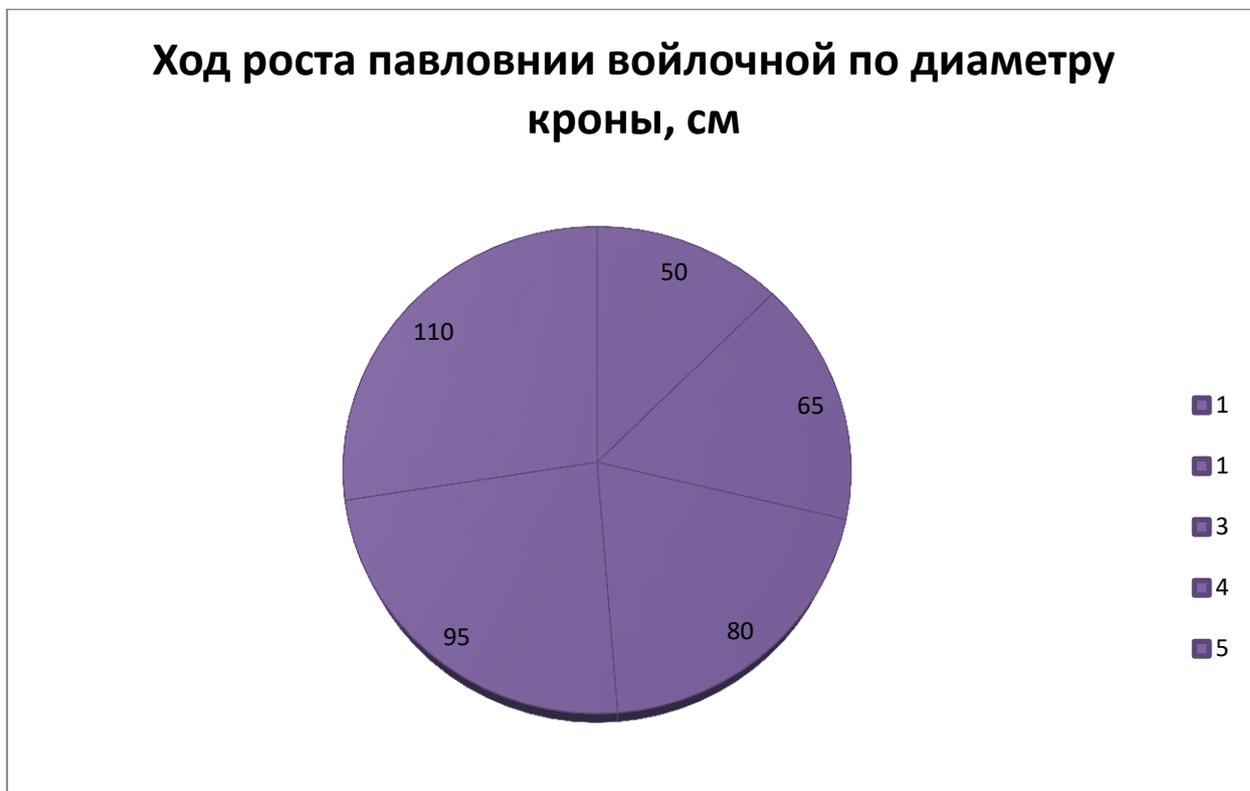


Рисунок 4 – Ход роста павловнии войлочной по диаметру кроны

Посадку павловнии на плантации возможно осуществлять рядовым способом, так как это обеспечивает возможность механизированного ухода за посадками.

Схема размещения саженцев павловнии войлочной на плантации представлена на рисунке 5.



Расстояние в междурядье – 3,0 м.

Шаг посадки – 3,0 м

Рисунок 5- Схема размещения саженцев павлоннии на плантации

2.2 Проектируемая технология создания карбоновый фермы

Павлонния неприхотлива к типу почвы, достаточно чтобы она была легкопроницаемой и свободно дренируемой. Необходимо, чтобы почвенный слой был не менее 1,5 м. Камни, даже большого размера, не помеха, достаточно, чтобы не было скального пласта под самим деревом на высоком уровне. Значение рН почвы должно быть не выше 5,5. Желательно, чтобы почва была незасоленной или слабозасоленной. Нежелателен высокий уровень грунтовых вод – они должны быть на уровне не выше 1,5м [20].

1. В первый год производятся следующие мероприятия:

-Участок земли подготавливается заранее. Осенью или зимой земля вспахивается и боронуется ЛХТ-55 в агрегате с ПКЛ-70 на глубину 25-40 см в зависимости от региона.

-Внесение в почву удобрений. Норму удобрений можно вносить как на все поле, так и на каждое растение – в лунку с растением или вокруг каждого растения в радиусе 0,5-1 метра. На первый год выращивания растений в расчете на 1 гектар необходимо внести 30-35 кг аммофоса. Внесение удобрений происходит с помощью трактора МТЗ-82 в агрегате с 1РМГ-4 [21].

- Однократная культивация почвы глубиной 5-12 см в течение следующего лета для содержания пара в чистом состоянии. Культивацией достигается последующее улучшение структуры почвы и повышение плодородия нижнего пласта за счет запахивания растений, сбережение и накопление в ней влаги, а также угнетение сорных трав и вредителей. Культивация почвы проводится трактором МТЗ-82 и культиватором КЛБ-1.7.

- После саженцы перевозят на участок с помощью УАЗ-35094 и непосредственно посадка с помощью МТЗ-82 в агрегате с МЛП-1.

- Полив. Вода играет важную роль при выращивании деревьев на первом и втором году их роста. В этот период корневая система сильно развивается, достигая водоносных слоев, после чего отпадает необходимость полива. Самый легкий способ полива, это система капельного орошения. Полив осуществляется с помощью МТЗ-82 в агрегате с мотопомпой Scova I22C001/Г..

2. Второй год. Хотя Павловния достаточно неприхотлива, но она требует определенного ухода. Производится полив и двухкратный механизированный уход, а также борьба с вредителями. Павловнии могут навредить тля, белокрылка и другие вредители. В качестве средства борьбы используется пеноцид.

3. В третий год производится только однократный механизированный уход.

Технология и расчет затрат на создание карбоновой фермы в Кузоватовском лесничестве приведены в РТК (табл. 10).

Таблица 10 – Расчётно-технологическая карта создания карбоновой фермы

Наименование работ и условия их выполнения	Ед.изм.	Объем работ	Состав агрегата		Норма выработки	Состав исполнителей		Трудозатраты		Расходы на содержание и эксплуатацию машин и механизмов		Тарифный разряд	Минимальная дневная ставка	Затраты на оплату труда, тыс.руб				Расходы на основные материалы				Общепроизводственные расходы	Технологическая себестоимость тыс.руб.
			Машины и механизмы	Орудия		Специальность	Количество рабочих	Маш.-см.	Чел.-дней	на 1 маш.-см.	на всю работу, тыс.руб			Минимальный фонд оплаты	Доплаты и премии	Общий фонд зарплаты	Отчисления на соц.нужды	Наименование материала	Стоимость ед	Норма расхода	Сумма тыс.руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Год 1																							
Остолбление участка	шт	4	вручную		4	рабочий	1	-	1,00	-	-	5	1 596,80	1 596,80	1 197,60	2 794,41	1 019,96	-	-	-	-	381,44	4 195,80
Вспашка пара с боронованием	га	7	ЛХТ-55	ПКЛ-70	3,7	тракторист	1	1,89	1,89	10 144,33	19 191,98	8	2 038,27	3 856,19	2 892,14	6 748,34	2 463,14	-	-	-	-	921,15	29 324,60
Внесение удобрений	кг	30,5	МТЗ-82	1РМГ-4	15,5	тракторист	1	1,97	1,97	17 845,16	35 114,67	8	2 038,27	4 010,80	3 008,10	7 018,89	2 561,90	аммофос	123,00	40,00	4 920,00	958,08	45 653,54

Год 2																							
Полив саженцев	га	7	МТЗ-82	Scova I22C001/Г	4,5	тракторист	1	1,56	1,56	6 078,37	9 455,24	6	1 756,48	1 617,81	1 213,36	2 831,18	1 033,38	-	-	-	-	386,46	13 706,25
Двухкратный механизированный уход	га	7	МТЗ-82	КЛБ-1,7	7,6	тракторист	1	0,92	0,92	4 570,87	4 210,01	6	1 756,48	1 617,81	1 213,36	2 831,18	1 033,38	-	-	-	-	386,46	8 461,02
Опрыскивание	га	7	МТЗ-82	ОН-400	7,1	тракторист	1	0,99	0,99	5 320,50	5 245,56	6	1 756,48	1 731,75	1 298,81	3 030,55	1 106,15	пиноцид	40,00	100,00	4 000,00	413,67	9 795,94
Итого																							31 963,21
Год 3																							
Однократный механизированный уход	га	7	МТЗ-82	КЛБ-1,7	7,6	тракторист	1	0,92	0,92	4 570,87	4 210,01	6	1 756,48	1 617,81	1 213,36	2 831,18	1 033,38	-	-	-	-	386,46	8 461,02
Всего																							426 024,90

2.3 Экономическое обоснование проектируемых мероприятий

Экономическое обоснование проекта заключается в определении доходности реализации программы «Карбон» – формирование «Карбоновых полигонов» и «Карбоновых ферм», посредством создания плантаций Павловнии, с целью генерации «карбоновых квот» для взаимозачета трансграничных Европейских углеродных налогов – 65 Евро = 5017,4 РУБ/тонна/CO₂, которыми будет облагаться отечественная экспортируемая продукция, начиная с 2022 года.

Один гектар Павловнии поглощает 30 тонн CO₂

Себестоимость выращивания плантации павловнии – 426024,90 руб.

Выручка от продажи карбоновой квот рассчитана в таблице 11.

Таблица 11 - Доход от продажи карбоновых квот.

Порода	Площадь произрастания, га	Количество поглощаемого CO ₂ , тонн	Цена одной тонны, руб/тонна	Выручка от продажи, руб	Прибыль от продажи, руб
Павловния войлочная	7	210	5017,4	1053654	627629,1

Прибыль от продажи выразится суммой $(1053654 - 426024,9) = 627629,1$ руб.

Из приведенных расчетов можно сделать вывод, что создание карбоновой фермы является экономически выгодной.

По прогнозируемым мероприятиям и экономической оценке можно сделать вывод, что проект рентабелен.

Следует сказать, что проведение данных мероприятий сможет сформировать насаждения, которые смогут поглощать большое количество CO₂, а вследствие продажи квот сможет приносить заработок на протяжении многих лет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекмурзаева Р.Х. Карбоновый полигон на территории Чеченской республики как попытка смягчения последствий глобальных климатических изменений / Р.Х. Бекмурзаева // Мониторинг. Наука и технологии. - 2022. - N 1 (51). - С. 34-41.
2. Виды разрешенного использования лесов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/546713169/titles/1QLO833>
3. Джавадова К.С. Карбоновые фермы и полигоны / К.С. Джавадова // Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии. - 2022. – N 1 - С. 56-58.
4. Информационная справка о МО "Кузоватовский район" [Электронный ресурс]. URL: <https://kuzovatovo.ulregion.ru/13579/14323.html>
5. Ковальчук Е.П. Технологии геоскана для мониторинга карбоновых полигонов / Е.П. Ковальчук, Е.Ю. Конушина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. - 2022. - N 13. - С. 603-611.
6. Климат и средняя погода круглый год в Кузоватово [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.weatherspark.com/>
7. Крупина Н.Н. Карбоновая ферма как инновационный объект экосистемного сервиса / Н.Н. Крупина // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. – 2021. – N 11. - С. 54-58.
8. Лазарев В.М. Использование карбоновых ферм для фиксации углекислого газа / В.М. Лазарев, Д.А. Корнеев // Успехи в химии и химической технологии. - 2021. - N 11 (246). - С. 122-124.
9. Легалов Д.А. Карбоновые фермы и полигоны / Д.А. Легалов Н.А. Волкова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. - 2021. N 2. - С. 369-372.

10. Лесной кодекс РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://leskod.ru>
11. Лесной план Ульяновской области [Электронный ресурс]. URL: <https://disk.yandex.ru/i/OdcILFpGLOBLGA>
12. Лесохозяйственный регламент Кузоватовского лесничества [Электронный ресурс]. URL: <http://mpr73.ru/public/document/projectrus/Kuzovatovskogo.pdf>
13. Министерство природных ресурсов и экологии Ульяновской области [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mpr73.ru>
14. Михайлов Д.М. Приоритеты регулирования углеродного рынка в контексте устойчивого развития регионов / Д.М. Михайлов, В.И. Абрамов // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России. - 2022. – N 3 - С. 128-136.
15. Нургалиев Д.К. Некоторые вызовы и возможности для России и регионов в плане глобального тренда декарбонизации / Д.К. Нургалиев, С.Ю. Селивановская, М.В. Кожевникова, П.Ю. Галицкая // Георесурсы. - 2021. - N 3. - С. 8-16.
16. Полякова А.С. Карбоновые полигоны как необходимость XXI века: особенности и перспективы развития в Российской Федерации / А.С Полякова // Сборник трудов. Сборник статей. – 2022. – N 1 - С. 84-90.
17. Правила лесовосстановления [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pravo.gov.ru/proxy/ips/>
18. Распоряжение Президента РФ от 17.12.2009 N 861-рп "О Климатической доктрине Российской Федерации" [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_94992/
19. Собрание законодательства российской федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.szrf.ru/szrf/docslist>
20. Создание плантаций павлонии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.paulownia.bg/ru/199-izgrazhdane-na-plantatzii>

21. Создание экологической плантации павловнии
[Электронный ресурс]. URL:
<https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=6350>

22. Третьяков Е.В. Развитие карбоновых полигонов в России. /
Е.В. Третьяков // Экология и экономика. – N 14. – 2022. - С. 72-76