

Справочные материалы ИГКЭ по вопросам, планируемым к обсуждению на парламентских слушаниях «Роль лесного хозяйства в достижении Россией углеродной нейтральности. Законодательное обеспечение: проблемы и пути решения», организуемые Комитетом Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию 28.02.2022 г.

### Оценка нетто-поглощения парниковых газов лесными землями.

Официальные данные по поглощению и выбросам парниковых газов на территории управляемых лесных экосистем Российской Федерации приводятся в ежегодном Национальном докладе о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов (Росгидромет, 2021) (<https://unfccc.int/documents/273477>, <http://www.igce.ru/performance/publishing/reports/> пункт 6).

Согласно данным кадастра по состоянию на 01.01.2020 г. лесные земли Российской Федерации охватывали 897,0 млн. га, а лесные земли, входящие в лесной фонд по данным Рослесхоза составили 863,4 млн. га или 96,3% лесных земель страны (данные Росреестра). Управляемые лесные земли России (с учетом лесов ООПТ, земель обороны и безопасности, городских лесов) в настоящее время занимают 691,2 млн. га или 77,1% лесных земель Российской Федерации (см. рис. 1). Управляемые леса охватывают большую часть лесных земель страны и, соответственно, определяют динамику выбросов и поглощения парниковых газов в лесном секторе. Схема расположения управляемых лесов на территории страны приведена на рисунке 2. К управляемым относятся большая часть лесов Приволжского, Северо-Западного, Северо-Кавказского, Уральского, Центрального, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Наименьшая доля управляемых лесов от всех покрытых лесом земель отмечена в Белгородской, Воронежской, Оренбургской, Орловской, Ростовской и Тульской областях; Республиках Калмыкия, Дагестан, Саха (Якутия), Тыва и Бурятия; Камчатском, Красноярском, Ставропольском и Хабаровском краях; Ненецком и Чукотском автономных округах.

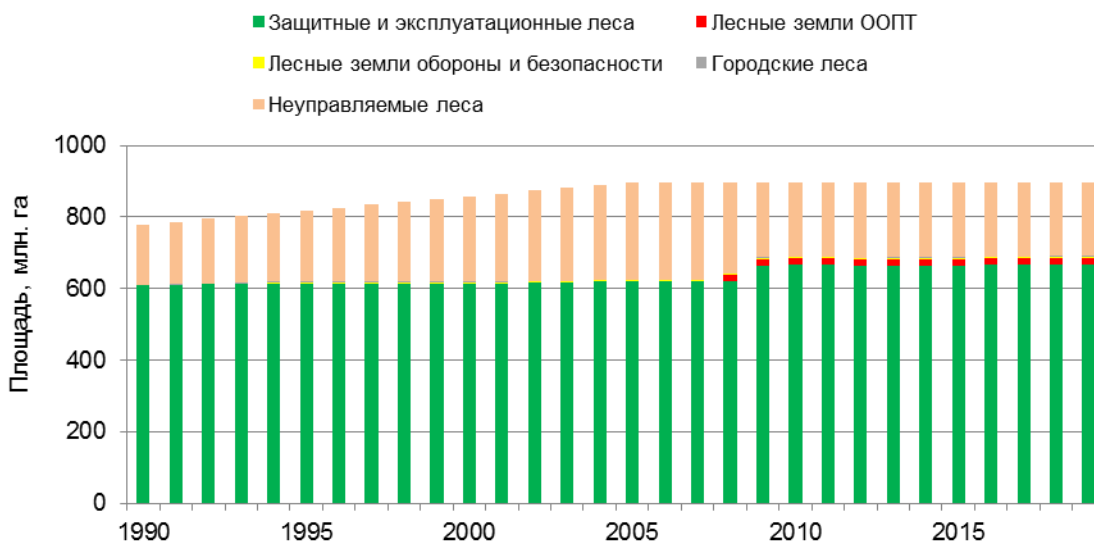


Рисунок – 1 Динамика площади лесных земель Российской Федерации. Защитные и

*эксплуатационные леса, леса ООПТ, леса на землях обороны и безопасности входят в состав управляемых лесов*

В Государственный лесной реестр России в состав покрытых лесной растительностью земель включаются лесные насаждения с преобладанием древесных и кустарниковых пород с полнотой 0,3 и выше (для молодняков 0,4 и выше) и минимальной площадью от 1 га и более. В настоящем докладе в состав управляемых лесных земель включены сообщества с преобладанием, как деревьев, так и кустарников.

Основные лесообразующие породы, включенные в расчет – сосна, ель, пихта, лиственница и сосна кедровая для хвойных; высокоствольный и низкоствольный дубы, береза каменная и прочие для твердолиственных; береза, осина и другие для мягколиственных.

А



Б

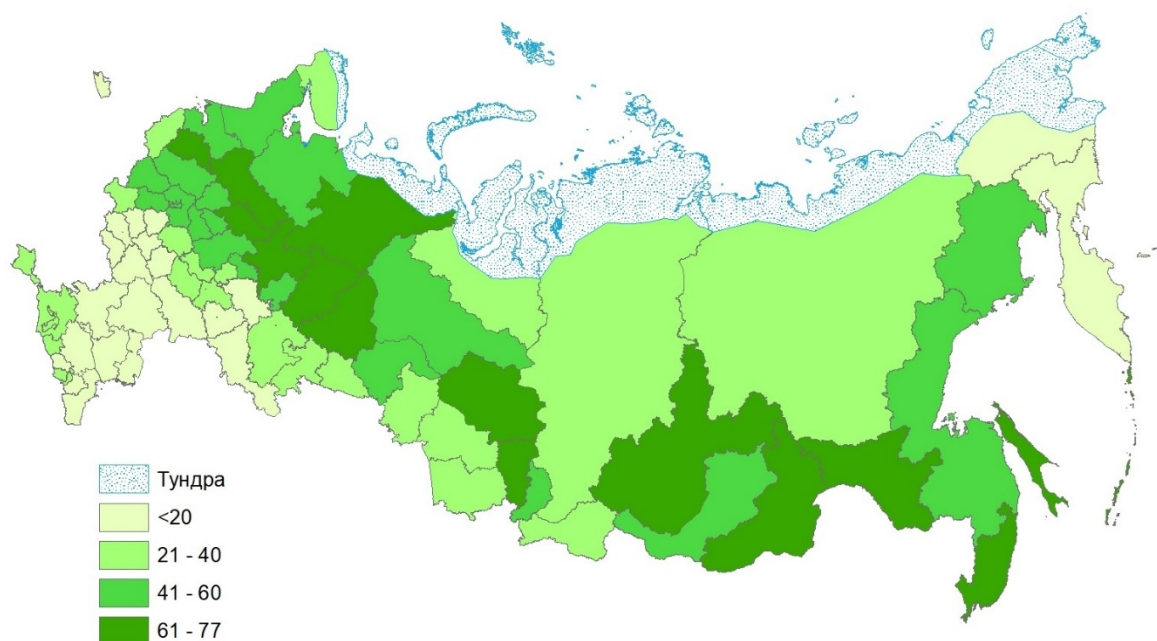


Рисунок – 2 Схема расположения управляемых лесных земель на территории Российской Федерации: А – доля управляемых лесных земель от общей площади лесных земель, %; Б – доля управляемых лесных земель от площади субъекта Российской Федерации, %

В основу расчетов положены дезагрегированные данные по площадям покрытых лесной растительностью земель, площадей вырубок, гарей и погибших насаждений, а также данные о площадях и запасах лесных насаждений по преобладающим породам в разрезе субъектов Российской Федерации.

За весь рассматриваемый период поглощение  $\text{CO}_2$  управляемыми лесами Российской Федерации превышало выбросы парниковых газов, то есть наблюдалось нетто-поглощение в объемах от 204,4 Мт  $\text{CO}_2$ -экв. год<sup>-1</sup> в 1990 г. до 729,7 Мт  $\text{CO}_2$ -экв. год<sup>-1</sup> в 2010 г. После 2010 г. наблюдается постепенное снижение нетто-поглощения  $\text{CO}_2$  управляемыми лесами, что связано с увеличением объема лесопользования и увеличением выбросов от пожаров (табл. 1, рис. 3). В 2019 г. чистое поглощение  $\text{CO}_2$  управляемыми лесами составило 614,5 Мт  $\text{CO}_2$ -экв. год<sup>-1</sup>.

Таблица 1

Годовой баланс парниковых газов управляемых лесов Российской Федерации

Годы	Поглощение (-) и выбросы (+) парниковых газов управляемыми лесами, тыс. т $\text{CO}_2$ -экв. год <sup>-1</sup>							
	Лесной фонд	Леса ООПТ	Леса обороны	Городские леса	Проект РУСАЛ	Пожары	Осушение	Итого
1990	-355413,9	IE <sup>1)</sup>	IE	-634,2	NA <sup>2)</sup>	149222,9	2448,5	-204376,8
1995	-474038,2	IE	-8286,5	-1211,0	NA	140414,8	2448,5	-340672,5
2000	-706190,6	IE	-8453,1	-1485,3	NA	144074,1	2296,7	-569758,3
2005	-728030,9	IE	-8281,5	-1485,8	NA	153500,8	2068,9	-582228,5
2010	-842576,1	-26526,8	-8951,4	-1511,0	NA	147854,6	2040,1	-729670,7
2011	-809219,5	-26252,1	-8769,6	-1502,2	NA	147207,5	2040,1	-696496,0
2012	-822761,8	-26560,4	-8669,0	-1604,4	NA	150501,3	2040,1	-707054,2
2013	-796184,3	-26451,3	-8611,0	-1615,6	NA	147121,3	2040,1	-683700,8

2014	-790946,6	-26440,5	-8596,6	-1669,2	NA	151170,0	2040,1	-674442,8
2015	-785141,1	-26474,5	-8759,2	-1701,1	NA	152990,8	2040,1	-667045,2
2016	-770358,8	-26776,5	-8568,5	-1712,1	NA	152639,9	2040,1	-652735,9
2017	-757003,9	-26567,0	-8607,8	-1720,5	NA	151272,3	2040,1	-640586,8
2018	-743988,4	-28574,7	-8626,2	-1535,0	NA	160879,0	2040,1	-619805,4
2019	-730837,9	-28446,8	-8637,7	-1538,7	-441,7	153329,7	2040,1	-614533,1

<sup>1)</sup> IE – включено в состав лесного фонда, <sup>2)</sup> NA – не применимо

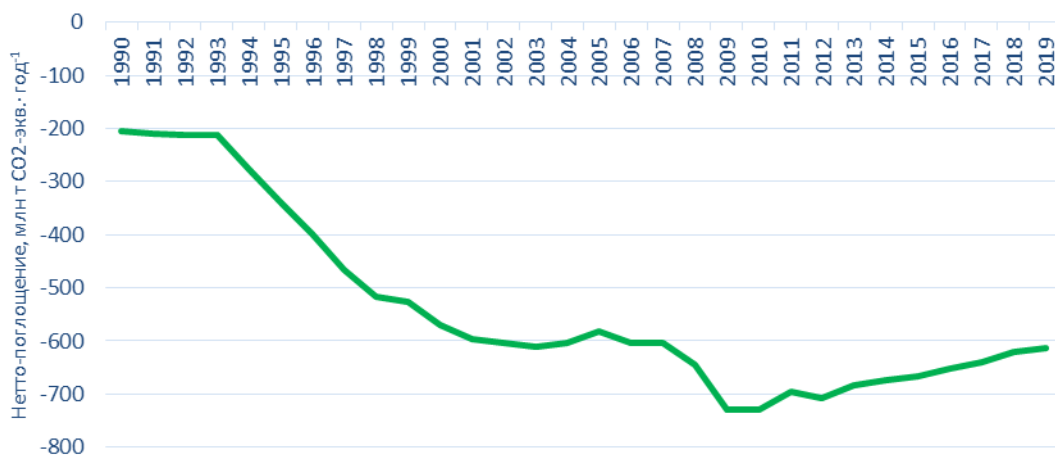


Рисунок 3 – Баланс парниковых газов управляемых лесов Российской Федерации

Итоговые величины углеродного баланса управляемых лесов Российской Федерации отражают всю совокупность мер по лесопользованию: лесопользование, лесовосстановление, охрану и защиту лесов. Одной из основных причин, по которой леса за рассматриваемый период являлись стоком углерода, связана с двукратным снижением уровня лесопользования, имевшем место в начале 1990-х годов.

### **Обсуждение видов лесных климатических проектов и требований, устанавливаемых к их реализации.**

#### **Возможные типы лесных климатических проектов:**

- лесоразведение – прозрачен, дополнительность очевидна, имеет дополнительные выгоды, но долго окупается
- лесовосстановление с точки зрения накопления углерода и требований по дополнительности – малорентабельно или не имеет отношение к лесоклиматическим проектам
- предотвращение рубки в управляемых лесах – сохранение биоразнообразия, но: сопровождается «утечками углерода», дополнительность непрозрачна
  - совершенствование управления лесами (системы ухода, рубки, удобрения, посадки и пр.) – дополнительность надо обосновать. Есть эффективные мероприятия, необходимо просчитывать на конкретном участке.
  - предотвращение пожаров в управляемых лесах – дополнительность при вводе новой меры по защите лесов, эффект меры должен быть отличен от базовой линии настолько, чтобы

окупить мероприятия

- охрана неуправляемых (резервных) лесов от пожаров – самый выгодный тип проектов, базовая линия равна нулю, единицы сокращения можно получить с первого года выполнения проекта
- быстрорастущие растения: учет не факта поглощения (greenwashing), а достигнутого долговременного хранения углерода (полный цикл).

### **Лесоразведение**

К проектам по лесоразведению относится посадка или посева леса на территориях, которые не были покрыты лесом на протяжении, по меньшей мере, 50 лет.

К положительным сторонам лесоразведения относятся:

- Прозрачность и возможность легко проверить
- Дополнительность легко обосновывается. Базовая линия практически равна нулю, поэтому легко считать.
- Имеет дополнительные выгоды для сельского хозяйства (противоэрозионные и полезационные насаждения)
- Создание защитных лесных полос остро необходимо в малолесных регионах, поскольку темпы создания противоэрозионных и полезационных насаждений резко сократились, часть насаждений утрачена).

К минусам проектов по лесоразведению относятся:

- подходящих земель в России не так много, может не хватить на компенсацию углеродного следа энергетических и металлургических предприятий
- посадка леса начинает окупаться в отношении баланса потерь и накопления углерода только через 10-14 лет после посадки.

### **Лесовосстановление**

К проектам по лесовосстановлению относятся мероприятия по посадке или посеву леса (создание лесных культур) на участках, временно утративших древостой в результате естественных или антропогенных нарушений (вырубки, гари и т. д.). Вполне прозрачный проект и легко проверить его выполнение. Деятельность по лесовосстановлению важна для воспроизводства ценных лесных ресурсов (в основном хвойные породы), но имеет слабое отношение к лесоклиматическим проектам.

Выполнение принципа дополнительности неочевидно, поскольку на большей части лесных земель прекрасно идет естественное восстановление в основном мелколиственными породами (береза, осина, ольха, ивы). Базовая линия будет отражать значительное поглощение CO<sub>2</sub> быстрорастущими мелколиственными породами при естественном зарастании вырубок и гарей. Результат поглощения создаваемыми культурами при сравнении с базовой линией может быть незначительным. На большинстве участков можно совсем не получить выгоды в углеродных единицах или единиц будет очень мало.

Посадка леса начинает окупаться еще позже, чем при лесоразведении, т. к. зачет единиц идет по разнице с базовой линией. Может получиться и отрицательный результат, когда поглощение CO<sub>2</sub> создаваемыми культурами будет меньше, чем при естественном зарастании вырубок и гарей. Пример некоторых реализованных проектов показывает, что проектная деятельность приводит к антропогенным выбросам, связанным с более слабым накоплением углерода культурами сосны по сравнению с естественными формирующимися мелколиственными лесами и дополнительными выбросами при подготовке территории под лесные культуры. К недостаткам проекта также относится: высокие трудоемкость и

стоимость (расчистка, подготовка почвы, посадка, дополнение культур, многократные уходы); создаются монокультуры сосны, отличающихся высокой пожарной опасностью (высокие риски повреждения пожарами и гибели культур, что приведет к необходимости засчитывать не поглощение, а выбросы парниковых газов); снижение биоразнообразия; прогнозируются потери, а не накопление углерода в почве под сосновыми культурами.

Чаще всего на месте вырубок, гарей, погибших древостоев создаются монокультуры ели или сосны без примеси широколиственных пород или формируются мелколиственные леса с доминированием березы и/или осины. Такая деятельность без проведения интенсивных рубок ухода – бесполезная трата денег, как правило приводящая к формированию мелколиственных лесов.

При хорошем уходе ставка на создание лесных монокультур на обширных территориях имеет негативные последствия:

- снижение биоразнообразия (генетическое, видовое, экосистемное)
- возрастание риска повреждения культур в результате вспышек размножения патогенных микроорганизмов и насекомых-фитофагов,
- уменьшение почвенного плодородия,
- снижение почвозащитных и водоохраных функций,
- повышение пожарной опасности (в случае монокультур сосны)

Для проектов по лесовосстановлению целесообразно проектировать смешанные лесные культуры, предварительно просчитывая возможные результаты с использованием достижений математического моделирования (например, с помощью моделей EFIMOD, CO2fix и др.) для прогнозирования и выбора оптимального сценария лесовосстановления.

### **Проекты, направленные на предотвращение рубки или конверсии лесных земель в нелесные**

Единственным лесоклиматическим проектом в России, который полностью прошел все процедуры в рамках Киотского протокола, и углеродные единицы которого были успешно реализованы, является «Бикинский углеродный проект в ареале обитания амурского тигра» (Bikin Tiger Carbon Project - Permanent protection of otherwise logged Bikin Forest, in Primorye Russia). Он был разработан по инициативе и при участии WWF России и Германии, поддержан Минприроды и Минэкономразвития России, а также Германским министерством охраны природы и ядерной безопасности (BMU). Вся документация размещена в открытом доступе на сайте РКИК ООН (Project 0311).

К положительной стороне этого типа проектов является сохранение биоразнообразия и экосистемных услуг лесов, однако выполнение проекта может сопровождаться «утечками углерода», т. к. эквивалентный объем древесины промышленник может вырубить на другом участке и суммарно объем выбросов углерода в атмосферу не уменьшится. Количество углеродных единиц определяется по разнице не только с базовой линией, но и с величиной произошедшей утечки.

Непрозрачный тип проектов, большой риск утечки. Имеет смысл только для малонарушенных лесных территорий, где запасы углерода большие и большое биоразнообразие.

### **Улучшенное лесоправление**

Проекты этого типа должны быть направлены на увеличение запасов углерода на территории проекта:

- Лесовосстановление с использованием пород, обеспечивающих улучшенную

аккумуляцию углерода не только в биомассе, но и в почве.

- Увеличение возраста рубки.
- Выборочные рубки и опора на естественное возобновление.
- Минимизация потерь почвенного углерода при лесозаготовках.
- Формирование смешанных разновозрастных древостоев устойчивых к вредителям и болезням.
- Охрана от пожаров.
- Отказ от формирования монокультур хвойных пород.
- Грамотное применение удобрений.

При выборе этого типа проекта необходимо учитывать, что его реализация требует высокой квалификации работников лесного хозяйства, отличное знание биологии и экологии древесных видов (к сожалению, таких специалистов не хватает). Кроме того, эффекты улучшенного лесопользования могут проявиться лишь в отдаленном будущем (40-50 лет). Необходимо обеспечение преемственности в лесопользовании на длительный период.

### **Улучшенное лесопользование - внесение удобрений**

При удобрении лесов, наибольший эффект можно достичь в средних по продуктивности условиях местообитания с достаточным, но не избыточным увлажнением, на 1-2 класса бонитета ниже от регионального максимума в возрасте максимального текущего прироста общей или деловой древесины (40-70 лет для хвойных пород). Результаты проекта должны сравниваться с базовой линией (без проекта) и разница может быть засчитана в единицах сокращения выбросов. Выбросы парниковых газов включают: сжигание ископаемого топлива техникой при внесении удобрений (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), прямые и косвенные выбросы N<sub>2</sub>O при применении азотных удобрений, выбросы CO<sub>2</sub> при применении известкования и мочевины. Сокращение выбросов может включать следующие компоненты: увеличение запасов фитомассы, крупных древесных остатков, углерода в почве. Дополнительное поглощение парниковых газов - 5...20 т CO<sub>2</sub>-экв.·га<sup>-1</sup>·год<sup>-1</sup>. При выполнении такого проекта есть существенные риски: снижение биоразнообразия, эвтрофикация водоемов.

### **Улучшенное лесопользование - предотвращение пожаров/нарушений в управляемых лесах (в зоне контроля)**

Охрана от пожаров и оперативное их тушение - актуально для лесов России. К положительным аспектам проекта относится сохранение биоразнообразия и экосистемных услуг лесов. Дополнительно можно установить, если вводится новая мера охраны лесов от пожаров, которая не предусмотрена обычными мероприятиями и планами по охране и защите лесов (например, тушение пожаров в зоне контроля, где пожары могут не тушиться, если они не угрожают поселениям и объектам инфраструктуры). Тогда в качестве базовой линии принимаются среднесрочные выбросы парниковых газов этого региона.

Углеродные единицы выписывают каждый год по разнице реального выброса парниковых газов от пожаров (плюс дополнительных выбросов от сжигания ископаемого топлива при реализации проекта) и среднегодовой исторической базовой линии.

Прозрачен, если разработать и внедрить новую меру по защите лесов от пожаров. Несмотря на разницу с ненулевой базовой линией, учитывая огромные масштабы, потенциал по единицам может быть значительный и ежегодный.

Плюс этого типа проектов – можно выполнить только 1 год, выписать единицы и

прекратить финансирование.

### **Перевод из неуправляемых лесов в управляемые**

Один из самых прозрачных типов проектов. Дополнительность легко устанавливается, т. к. на неуправляемых лесах предполагается, что не выполняются никакие мероприятия по охране и защите лесов, не учитываются поглощение CO<sub>2</sub> лесами и выбросы от нарушений, поэтому базовая линия равна нулю.

Углеродные единицы выписывают каждый год, засчитывая целиком нетто-поглощение парниковых газов на территории реализации проекта. Потенциал по углеродным единицам самый большой, т. к. базовая линия равна нулю. Дает единицы, начиная уже с первого года выполнения проекта.

Проект нельзя закончить, поскольку по правилам управляемые земли можно увеличивать, но нельзя сокращать. Возникает проблема, что при прекращении финансирования проекта финансовые затраты по защите этого леса падают на государство.

Самый выгодный по углероду тип лесного проекта. Потенциал достаточный. Методика прозрачная. Если продумать, как предусмотреть риски, то с первого года проекта предприятия смогут засчитывать себе единицы. В масштабе страны пожары в неуправляемых лесах должны сокращаться.

### **Проекты на зарастающих сельскохозяйственных землях (включая создание лесных плантаций)**

Правовой статус возможности ведения лесного хозяйства на землях сельскохозяйственного назначения до конца не ясен. Базовая линия не равна нулю (определяется положениями Постановления Правительства РФ № 1509, а не отнесением к категории сельскохозяйственных земель; охрана, защита и уход за лесами на с.х. землях предусмотрен статьей 5). Проектами могут считаться только дополнительные мероприятия.

Создание лесных плантаций и ведение интенсивного лесного хозяйства под вопросом (пока не ясно будут ли заложены возможности для использования с.х. земель под лесные плантации – предложенные изменения в Распоряжение 1509 делают эту деятельность невыгодной или невозможной).

Не ясно, будут ли заинтересованы фермеры, которые забросили эту землю ранее, заниматься производством древесины и получать доход раз в 25-30 лет.

Большие сомнения в эффективности выращивания быстрорастущих пород (павлония) или многолетних трав (мискантус) – необходим учет не факта поглощения CO<sub>2</sub>, а достижение долговременного хранения углерода, т.е. рассматривать полный цикл производства (включая биотопливо, захоронение углерода в долгоживущих изделиях из древесины, деревянное домостроение и т.д.). Кроме того, использование интродуцентов может представлять опасность для природных экосистем.

### **Проекты, связанные с использованием заготовленных лесоматериалов и отходов переработки древесины**

Использование заготовленных лесоматериалов с длительным сроком использования, замещение строительных материалов с высоким углеродным следом.

Использование отходов (неликвидная древесина от рубок ухода, санитарных рубок, порубочные остатки, отходы от лесопиления и т.д.) для производства энергии из лесной биомассы (пеллеты).

Такая деятельность должна сочетаться с другими типами проектов, которые предполагают заготовку древесины, что позволяет обеспечить длительное сохранение поглощенного углерода.



Таблица 2

Средние удельные коэффициенты увеличения поглощения и/или сокращения выбросов парниковых газов при реализации лесоклиматических проектов

Тип землепользования	Вид деятельности	Поглощение (+) и выброс (-) парниковых газов, т CO <sub>2</sub> -экв. · га <sup>-1</sup> · год <sup>-1</sup>	Особенности	Риски
Управляемые лесные земли	Охрана лесов от пожаров	0,1...0,4	Проекты могут быть реализованы в зоне контроля эксплуатационных лесов, где пожары могут не тушиться, если они не угрожают поселениям и объектам инфраструктуры. Зачет единиц совращения возможен при снижении выбросов парниковых газов от пожаров по сравнению с исторической базовой линией (средний уровень выбросов от пожаров на территории проекта за последние 10 лет)	В годы высокой пожарной опасности можно не справиться с катастрофическими пожарами и уровень выбросов от пожаров может превысить базовую линию
Управляемые лесные земли	Лесовосстановление	-3...+3	Прогнозная базовая линия может иметь высокие значения поглощения CO <sub>2</sub> при естественном зарастании вырубок и гарей, а проектная деятельность может дать небольшой эффект по сравнению с базовой линией. Возможно, что базовая линия может быть выше проектной – в результате реализации проекта будет засчитан выброс парниковых газов.	Повреждение лесных монокультур в результате пожаров (особенно это касается сосновых молодняков), дикими животными, вредителями и болезнями. Сокращение генетического и видового разнообразия.
Управляемые лесные земли	Улучшенное управление лесным хозяйством (Внесение удобрений)	5...20	При удобрении лесов наибольший эффект можно достичь в средних по продуктивности условиях местопроизрастания с достаточным, но не избыточным увлажнением, на 1-2 класса бонитета ниже от регионального максимума в возрасте максимального текущего прироста общей или деловой древесины (40-70 лет для хвойных пород). Результаты проекта должны сравниваться с базовой линией (без проекта), и разница может быть засчитана в единицах сокращения выбросов. Выбросы парниковых газов включают: сжигание ископаемого топлива техникой при внесении удобрений (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O), прямые и непрямые выбросы N <sub>2</sub> O при применении азотных удобрений, выбросы CO <sub>2</sub> при применении известкования и мочевины. Сокращение выбросов может включать следующие компоненты: увеличение запасов фитомассы, крупных древесных остатков, углерода в почве (Щепащенко и др., 2021).	Снижение биоразнообразия, эвтрофикация водоемов
Управляемые лесные земли	Проекты по предотвращению конверсии	?	Рекомендуется проводить для участков малонарушенных лесов, отличающихся высокими значениями запасов углерода на единицу	Риск непостоянства (вырубка после завершения проекта, повреждение

Тип земле- пользования	Вид деятельности	Поглощение (+) и выброс (-) парниковых газов, т CO <sub>2</sub> -экв.·га <sup>-1</sup> ·год <sup>-1</sup>	Особенности	Риски
	покрытых лесом земель		площади и высоким уровнем биологического разнообразия	пожарами) и утечек (увеличение объема лесозаготовок на смежных территориях)
Неуправляемые лесные земли	Лесопожарный мониторинг и охрана лесов от пожаров	1...3	Если резервные леса считать неуправляемыми, то базовая линия равна нулю (не учитываются выбросы и поглощение на территории до начала проекта), поэтому будут учтены как сокращение выбросов от пожаров, так и поглощение CO <sub>2</sub> на территории проекта. Если резервные леса будут отнесены к управляемым, то результаты проектной деятельности не будут учитывать поглощение CO <sub>2</sub> лесными экосистемами	Отнесение резервных лесов к управляемым снизит заинтересованность осуществлять такие проекты
Сельскохозяйст- венные земли	Создание противо- эрозионных и полеза- щитных насаждений	10...15	Полностью прозрачный проект. Базовая линия может равняться нулю. Положительное влияние на прилегающие сельскохозяйственные угодья. Целесообразно создавать в малолесных регионах.	Повреждение в результате сельскохозяйственных палов, гибель в результате сильных засух
Сельскохозяйст- венные земли	Создание плантаций быстрорастущих пород	20-40	Необходимость захоронения углерода, накопленного в биомассе, а также мониторинг изменений запасов углерода в почве	Истощение почвы, снижение биоразнообразия