

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЛАН

действий по увеличению абсорбции парниковых газов поглотителями (леса, болота) на период до 2030 года

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Национальный план действий по увеличению абсорбции парниковых газов поглотителями (леса, болота) на период до 2030 года является механизмом реализации Стратегического плана Организации Объединенных Наций в отношении лесов, 2017–2030 годы (UNSPF) в части Глобальной цели в отношении лесов 1.2 "Сохранить и увеличить мировые запасы углерода в лесах", вкладом лесного хозяйства Республики Беларусь в достижение Целей устойчивого развития (CDG) как члена – организации SFM – устойчивого управления лесами.

Настоящий Национальный план является вкладом лесного хозяйства в реализацию Указа Президента Республики Беларусь от 20 сентября 2016 года № 345 принять обязательства по Парижскому соглашению в части сокращения выбросов парниковых газов. Национальный план конкретизирует лесохозяйственные мероприятия по выполнению Государственной программы мер по смягчению последствий изменения климата на 2013-2020 годы, утвержденную постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 июня 2013 года № 510.

Климатические изменения последних десятилетий по мнению большинства человечества вызваны ростом концентрации парниковых газов в атмосфере планеты. Основными парниковыми газами, способными дестабилизировать состояние атмосферы, являются углекислый газ, метан, закись азота и фторхлоруглероды. В общем объеме парниковых газов преобладает углекислый газ – 76%.

Поглощение веществ лесными растениями осуществляется в процессе питания. Различают углеродное, или воздушное, питание растений (фотосинтез), водное (водород и кислород), азотное и минеральное.

Азотное питание происходит через корни за счет минерализованного аммиачного азота. Удельный вес поглощения растениями закиси азота незначительный по сравнению с азотфиксацией атмосферного молекулярного азота. Существенного влияния лесов на снижение парникового эффекта это не оказывает.

Основным биологическим стоком метана из атмосферы считается его окисление в почве. Поглощение метана лесным фондом не слишком значительное, около 0,5 млн. тонн в эквиваленте CO_2 .

Естественное поглощение фторхлоруглеродов лесными насаждениями Республики Беларусь не превышает 4 тонны в год.

Функция леса и других растительных сообществ лесного фонда, как поглотителей парниковых газов, реализуется главным образом через поглощение углекислого газа при первичном синтезе органических веществ (фотосинтез). В этой связи рассматриваемые в настоящем Национальном плане действия в лесах и болотах по парниковым газам включают планирование мероприятий по увеличению абсорбции углекислого газа на всех видах земель лесного фонда Республики Беларусь.

В настоящем Национальном плане действий применяются следующие основные сокращения, символы, единицы измерения, термины и их определения:

C – углерод;

CO_2 – диоксид углерода, углекислый газ;

CV – доля углерода C в компонентах насаждения, приходящаяся на единицу запаса стволовой древесины, $\text{тC}/\text{м}^3$;

г – грамм;

т – тонна, 10^6 г, мегаграмм;

тыс. т – 10^3 т, 10^9 г;

млн. т – 10^6 т, 10^{12} г;

P – средняя полнота насаждений лесного фонда;

$\text{м}^3/\text{га}$: Метр кубический на гектар

абсорбция CO_2 : Поглощение углекислого газа из атмосферного воздуха, тCO_2 ;

бюджет углерода лесного фонда: Совокупность информации о запасах и потоках углерода в лесном фонде;

годовая абсорбция углекислого газа лесным фондом: Масса диоксида углерода, связанного в годовичном приросте

фитомассы, мертвой фитомассы и органическом углероде почвы одним гектаром земель лесного фонда. Определяется как разность между объемом усвоения атмосферного CO_2 при фотосинтезе растений лесного фонда ("суммарный фотосинтез"), с одной стороны, и суммарной эмиссией CO_2 , с другой стороны, как результат дыхания растений, "почвенного дыхания", заготовки (вывозки) древесины, лесных пожаров, гибели лесов в очагах вредителей и болезней леса и сжигания порубочных остатков на лесосеках, $\text{tCO}_2/\text{га}/\text{год}$;

ЗКС: Посадочный материал – сеянцы с закрытой корневой системой;

компоненты лесного фонда в расчетах углеродных потоков: Фитомасса надземная, фитомасса подземная, мертвая фитомасса, органический углерод почвы;

круговорот углерода в лесном фонде: Постоянный процесс взаимного поглощения лесными растениями углерода из атмосферы в процессе фотосинтеза с образованием органических веществ, частичного "захоронения" его в фитомассе и почве или последующем возвращении в атмосферу в процессе дыхания растений и минерализации мертвой фитомассы лесного фонда;

малый биологический круговорот лесов: Совокупность процессов поступления веществ из почвы и атмосферы в лесные растения, возвращение веществ из живых организмов в почву и атмосферу, и превращение их в доступные для лесных растений соединения;

мертвая фитомасса лесного фонда: Общее количество органического вещества на землях лесного фонда, содержащегося в лесной подстилке, сухостое, валеже, отмерших / опавших ветвях и отмерших корнях и пнях деревьев, подлеска и живого напочвенного покрова;

НАН Беларуси: Национальная академия наук Беларуси;

нетто-поток углерода: Обмен углерода между наземными экосистемами и атмосферой;

нормальное насаждение: Насаждение, которое при данных форме, породе, возрасте и условиях местопроизрастания является наиболее совершенным (М.М. Орлов). Насаждение с относительной полнотой 1,0;

общее изменение депонированного лесным фондом углерода: Разность между общим углеродом лесного фонда года текущего и предыдущего, $\text{тС}/\text{год}$;

органический углерод почвы: Содержание углерода в верхнем 30-сантиметровом слое песчаных, супесчаных и суглинистых почв и

на всю глубину залегания торфяного слоя избыточно увлажненных оторфованных и торфяно-болотных почв, тС;

Парижское соглашение: Соглашение, принятое в г. Париже 12 декабря 2015 года на 21-й сессии Конференции Сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, подписанное 22 апреля 2016 года;

парниковые газы: Газообразные составляющие атмосферы природного или антропогенного происхождения, которые поглощают и переизлучают инфракрасное излучение. Предположительно вызывают глобальный парниковый эффект;

парниковый эффект: Повышение температуры нижних слоев атмосферы планеты по сравнению с эффективной температурой, то есть температурой теплового излучения планеты, наблюдаемого из космоса;

пул углерода: Количество углерода, связанного в процессе "стока-эмиссии" углекислого газа лесным фондом или его компонентами, эквивалент тС или тСО₂;

секвестрация почвенного углерода лесами: Процесс вывода органического углерода лесами из сферы малого биологического круговорота на его длительное сохранение в виде почвенного гумуса или торфа;

среднее депонирование углерода: Количество углерода, связанного одним гектаром лесного фонда или его компонентами (фитомассой, мертвой фитомассой, почвой и др.), тС/га;

среднее изменение депонирования углерода лесным фондом: Разность между средним депонированием углерода года текущего и предыдущего, тС/га/год;

сток (поглощение, абсорбция) СО₂: Поглощение из атмосферы диоксида углерода (углекислого газа) при фотосинтезе зеленых растений, в том числе растениями лесного фонда, тСО₂;

углерод лесного фонда общий: Общее содержание углерода в лесном фонде, тС;

углерод мертвой фитомассы лесного фонда: Содержание углерода в лесной подстилке, сухостое, валеже, отмерших / опавших ветвях и отмерших корнях и пнях деревьев / подлеска и живого напочвенного покрова, тС;

углерод фитомассы лесного фонда: Содержание углерода в надземной и подземной фитомассе лесного фонда, тС;

углеродная квота: Высоко регулируемое средство расчета, используемое для компенсирования или нейтрализации выбросов углекислого газа СО₂. Одна квота на выброс углерода представляет

собой право на выброс одной тонны двуокиси углерода или эквивалентной массы другого парникового газа;

углеродный кредит: Все виды сокращений выбросов парниковых газов в результате проектных решений. 1 углеродный кредит (карбон кредит) = 1 тонне выбросов CO₂ (углекислого газа);

условно подвижный органический углерод лесного фонда: Количество углерода в слое 0-10 см почвы земель лесного фонда;

условно стабильный органический углерод лесного фонда: Количество углерода в слое почвы на глубине 10-30 см земель лесного фонда;

фитомасса лесного фонда надземная: Общее количество живого органического вещества растений, накопленное к данному моменту в древостое, подросте и подлеске насаждений, а также живом напочвенном покрове лесных и нелесных земель лесного фонда;

фитомасса лесного фонда подземная: Общее количество органического вещества живых растений, накопленное к данному моменту в корнях, корневищах, клубнях, луковицах и т.п.: деревьев, подроста и подлеска насаждений, а также живого напочвенного покрова лесных и нелесных земель лесного фонда;

Настоящий Национальный план подтверждает миссию лесного хозяйства Республики на дальнейшее развитие принципов устойчивого управления лесами, а именно

"Эмиссия углерода от древесины, заготовленной при рубках главного пользования, обновления и прочих, компенсируется увеличением абсорбции атмосферного диоксида углерода лесами в процессе действий ответственного лесопользования".

Показателем ответственного лесопользования становится также условие

"Масса углерода, депонированного в ежегодном объеме вывозки заготовленной древесины от рубок главного пользования, рубок обновления, реформирования, реконструктивных и прочих, не должна превышать годичной абсорбции в эквиваленте углекислого газа от целевых мероприятий по повышению углеродопродуктивности лесов и нелесных земель лесного фонда".

Целью настоящего Национального плана является сохранение достигнутого уровня годичной абсорбции углекислого газа лесным фондом в условиях увеличения к 2030 году на 41,4% ежегодного объема заготовки / вывозки древесины от рубок главного

пользования, рубок обновления, переформирования, реконструктивных и прочих рубок леса.

Лесное хозяйство Беларуси обладает значительным потенциалом, чтобы оказать существенное воздействие на величину и направление потоков углерода в глобальном углеродном круговороте. Увеличение фитомассы лесной экосистемы Беларуси, достигнутое за последние шесть десятилетий, обеспечило существенное возрастание стока углерода от атмосферы в лес и его депонирование в древесном запасе и почве земель лесного фонда. Планируемые на перспективу действия и мероприятия лесохозяйственной отрасли являются объективной предпосылкой сохранения устойчивой динамики поглощения лесным фондом атмосферного диоксида углерода, залогом выполнения обязательств Республики Беларусь по сокращению выбросов парниковых газов.

ГЛАВА 2 ЛЕСА БЕЛАРУСИ КАК ИСТОЧНИК АБСОРБЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

Динамичное развитие лесной экосистемы Беларуси отличается устойчивой тенденцией повышения продуктивности лесов и увеличения древесных запасов (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика лесного фонда Республики Беларусь

Годы учета	Общая площадь лесного фонда, тыс. га	Общий запас насаждений, млн. куб. метров	Средний запас насаждений на 1 га, куб. метров	Общее среднее изменение запаса, млн. куб. метров
1945	6159,0	321,20	70	12,4
1956	7345,3	490,20	77	17,3
1961	8014,0	470,17	70	18,3
1973	8205,1	697,60	99	19,4
1983	8264,9	732,89	102	20,0
1994	8676,1	1093,23	148	20,7
2004	9341,0	1382,40	178	26,8
2014	9477,2	1692,70	207	31,9
2017	9565,8	1772,50	215	37,6

За период с 1945 по 2017 годы увеличились общая площадь лесного фонда в 1,55 раза (+3406,8 тыс. га.), продуктивность (средний запас насаждений) – в 3,1 раза (+125 куб. метров на 1 га), общий запас – в 5,5 раз (+1451,3 млн. куб. метров). Это результат эффективной лесохозяйственной деятельности в областях лесовосстановления и лесоразведения, мероприятий по повышению продуктивности и ухода за лесом, рационального лесопользования и др.

Увеличение запасов насаждений, соответственно фитомассы лесной экосистемы республики, ведет к возрастанию нетто-потока углерода от атмосферы в лес и его поглощению лесом. За период с 1956 года (первый послевоенный государственный учет лесов) содержание углерода в лесном фонде увеличилось. По состоянию на 01.01.2017 года пул углерода в лесном фонде Республики Беларусь составил 3492,7 миллионов тонн (рисунок 1). При увеличении площади лесного фонда в 1,3 раза пул углерода возрос в 2,52 раза. Прирост углерода почти в два раза превышает долю прироста площади лесного фонда. Это явилось следствием ряда факторов.



Рисунок 1 – Динамика углерода и площади лесного фонда Республики Беларусь

Во-первых, отметим ключевой фактор постоянного действия – проведение мероприятий по повышению продуктивности лесов, как главную стратегическую цель и задачу лесного хозяйства. Тем самым также повышается углеродопроизводящая функция лесов. Традиционные и новые лесохозяйственные мероприятия проводятся при условии, что они способствуют повышению продуктивности лесов.

Перечень этих мероприятий значительный в силу их широкого разнообразия и постоянного присутствия в лесохозяйственной деятельности. Отметим достигнутую в практической лесохозяйственной деятельности эффективность отдельных мероприятий.

По материалам мониторинга длительного (до 60 лет) воздействия лесохозяйственных мероприятий на прирост древесных запасов и годичное депонирование углерода насаждениями Ивьевского опытно-производственного и Негорельского учебно-опытного лесничеств установлено значительное повышение углеродопродуктивности лесов. Среди методов лесовосстановления после рубок главного пользования увеличение депонирования углерода составило при: создании лесных культур + 1,40 тС/га/год, естественном возобновлении с применением мер содействия + 0,99 тС/га/год. Прибавки за счет мер ухода за лесами составили при: реконструкции с последующим созданием лесных культур + 1,39 тС/га/год, рубках ухода + 1,18 тС/га/год.

Во-вторых, фактором текущего периода, также оказавшим большое влияние на накопление углерода в лесном фонде, является сложившаяся возрастная структура лесов и объемы заготовки древесины. Текущая возрастная структура лесов не является оптимальной, однако весьма благоприятная для прироста древесных запасов и, соответственно, прироста депонированного при этом углерода. Индекс возрастной структуры лесов республики сегодня равен 0,30; при оптимальной возрастной структуре индекс равен нулю. Сегодня средневозрастные насаждения занимают 44,3 % площади покрытых лесом земель и превышают на 14,3 процентных пунктов оптимальную их долю. Средневозрастные древостои отличаются максимальным количественным текущим приростом запаса, что благоприятствует текущему приросту углеродного пула в лесах республики.

В-третьих. Для лесного хозяйства Беларуси последних трех-четырёх десятилетий было характерным увеличение площади лесов первой группы с ограниченным размером заготовки древесины. Одновременно сокращалась доля эксплуатационных лесов второй группы (1983 год – 64%, 2015 год – 45,1%). На фоне прироста за 1944-2015 гг. земель лесного фонда (+4075,8 тыс.га) площадь эксплуатационных лесов уменьшилась на 441,0 тыс. га. Сокращение площади эксплуатационных лесов второй группы и накладываемые Правилами рубок леса ограничения в части нормативов рубок способствовали более низкой интенсивности лесопользования в Беларуси по сравнению с другими странами. Объемы заготовки древесины в расчете на единицу общего запаса составляли по

Минлесхозу 8,37 (2001–2005 гг.), 8,94 (2006–2010 гг.), 11,11 (2011–2015 гг.) и 14,14 (2013–2017 гг.) куб.метров на 1000 куб. метров общего запаса в год, что в 1,21–1,90 раз меньше, чем в Литве, Польше, Австрии, Германии, Финляндии, Швеции и других европейских странах.

Указанные факторы способствовали возрастанию величины ежегодного общего изменения запаса: 1983 год – 20,0, 2017 год – 37,6 млн. куб. метров (таблица 1). На перспективу существенных изменений площади лесного фонда не ожидается. Возрастная структура лесов сохранится неоптимальной. Уменьшение доли средневозрастных насаждений приведет к значительному уменьшению прироста древесных запасов. Возрастающая доля спелых лесов вызовет необходимость увеличения расчетной лесосеки, несмотря на сохраняемые новым Лесным Кодексом (2015) ограничения нормативов рубок леса. Экспертные оценки на перспективу 2050 года предполагают использование 57% запасов спелых насаждений от их наличия. В составе сохраняемых исключаются из главного пользования по природоохранным соображениям 22% запасов. Значительные объемы древесных запасов являются труднодоступными. Спелые древостои в зонах радиоактивного загрязнения с плотностью ^{137}Cs свыше 15 Ки/км² относятся к резервным для заготовки древесины и подлежат частичному ограничению рубки. В этих условиях общее среднее изменение запаса сократится до 15–17 млн. куб. метров. Это в 2,5 раза меньше, чем на 01.01.2017 года. Соответствующее такой динамике уменьшение абсорбции углекислого газа поглотителями лесного фонда потребует специфических компенсационных мероприятий для сохранения достигнутых показателей 2017 года.

Компонентная структура накопленного в лесном фонде Беларуси углерода (3 492,7 миллиона тонн – рисунок 1) обусловлена региональными почвенно-климатическими условиями и видовым составом лесов. Исключительно важной особенностью потоков углерода в лесном фонде Беларуси является преобладание консервационных форм круговорота углерода (рисунок 2), направленных на секвестрацию почвенного углерода лесами.

Лесоуглеродный пул Беларуси почти на три четверти представлен органическим углеродом почвы (73,37 %). В лесном фонде на длительную консервацию из цикла биокруговорота выведены почти две трети объемов поглощенного углерода болотных лесов (1,64 млрд. т С) и земель под болотами (0,5 млрд. т С).

В малый биологический круговорот лесов республики вовлечено 1340,5 млн. т С (38,38 % углерода лесного фонда). В наиболее активную форму биокруговорота вовлечен углерод фитомассы,

мертвой древесины, лесной подстилки и 10-сантиметрового слоя почвы («условно подвижный углерод»), объем которого составляет 1 073,9 млн. т С. Оставшийся объем углерода (в слое почвы 10-30 см) составляет «условно стабильную» форму биокруговорота.

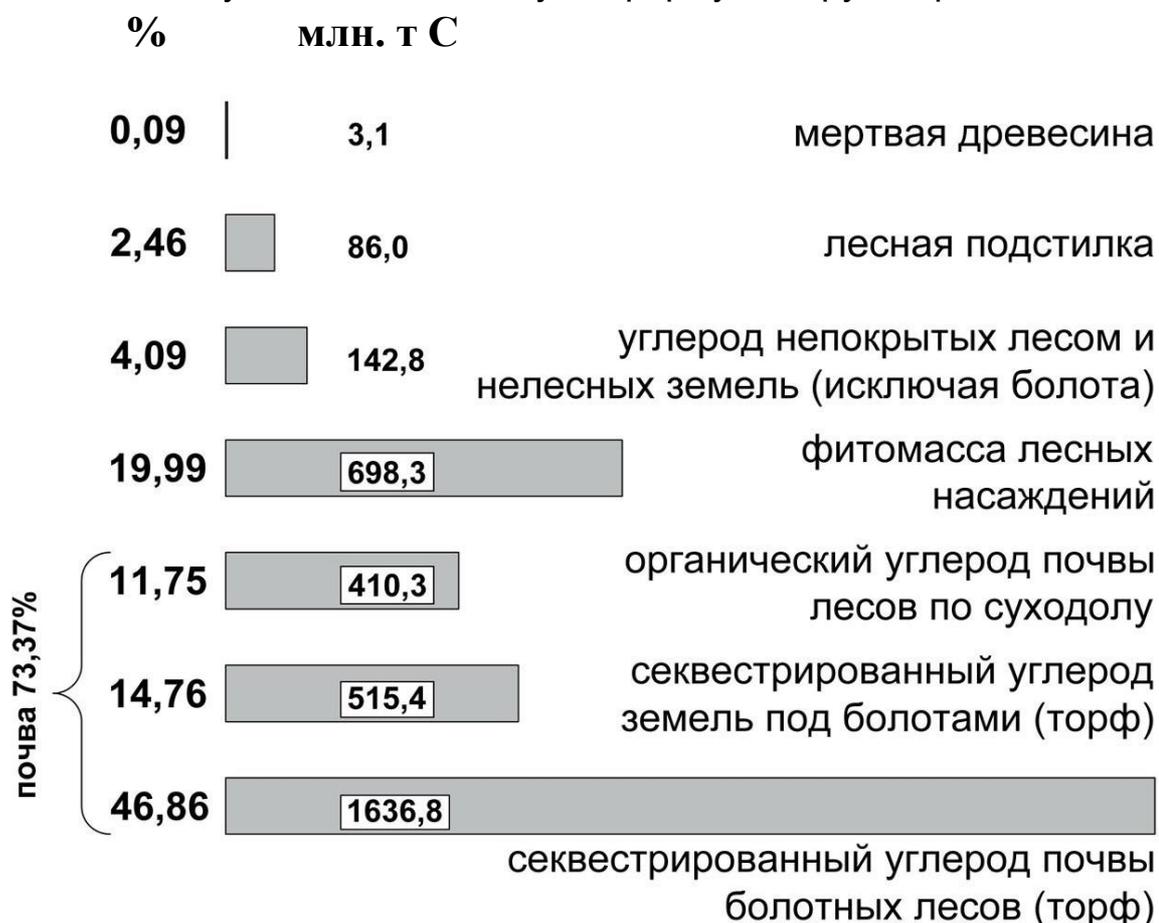


Рисунок 2 – Компонентная структура углеродного бюджета земель лесного фонда Беларуси

Еще одна особенность биокруговорота и нетто-потоков "стока-эмиссии" углерода в лесной экосистеме Беларуси – превышение суммарного фотосинтеза растительного компонента лесного фонда над дыханием растений и разложением фитодетрита ("почвенное дыхание"). Подтверждением этого является изменение запасов углерода, депонированного лесным фондом в неизменных границах, т.е. без учета площади переданных в лесной фонд земель. За последние шесть десятилетий в условно неизменной площади лесного фонда содержание углерода возросло как минимум: +567 млн. тС в фитомассе и +780 млн. тС в почве. Правомерно констатировать ускорение синтеза углерода фитомассой лесных насаждений и замедление скорости "почвенного дыхания". Оба процесса способствуют абсорбции атмосферного диоксида углерода.

Лесами Беларуси за 1956-2017 годы «изъято» из атмосферы, депонировано в фитомассе и почве земель лесного фонда порядка 2 111 млн. тонн углерода (рисунок 1). Это соответствует «стоку» (абсорбции) примерно 7 740 млн. тонн CO₂. С учетом того, что за этот период прирост массы CO₂ («эмиссия») в атмосфере Земли составил примерно 420 млрд. тонн, устойчивая углерододепонирующая тенденция лесов Беларуси заслуживает высокой оценки.

Ключевым фактором увеличения поглощения углекислого газа является рост продуктивности лесов за счет лесохозяйственной деятельности. Эффективными в части повышения углеродопродуктивности лесов являются следующие лесохозяйственные мероприятия. Сокращение сроков лесовосстановления не покрытых лесом земель на вырубках, гарях и т.п. до 2-3 лет. Создание лесных культур крупномерным посадочным материалом, посадочным материалом с закрытой корневой системой, с улучшенным генетическим качеством. Своевременное выполнение агротехнических уходов, защита несомкнувшихся лесных культур от вредителей и болезней. Перевод несомкнувшихся лесных культур в покрытые лесом земли в сроки не свыше 6-7 лет с момента создания лесных культур. Расширение площади эксплуатационного фонда для несплошных рубок главного пользования с ориентацией на природные методы лесовозобновления целевых (главных) древесных пород и сокращение оборота рубки на 5-7 и более лет. Применение экологощадящих лесозаготовительных технологий с сохранением подроста. Проведение мер содействия после заключительных приемов постепенных рубок с доведением полноты сохранившего после рубки молодняка до нормальной (1,0). Биологическая мелиорация (растения из семейства бобовых, другие биомелиоранты) при создании лесных культур, также молодняков естественного и искусственного происхождения. Выбор главных пород и целевых составов лесных насаждений на основе почвенно-типологических лесорастительных условий. Реконструкция малоценных и низкополнотных молодняков и средневозрастных насаждений. Строгое следование нормативам рубок ухода. Есть возможности увеличения лесистости Республики Беларусь.

Отдавая должное лесному хозяйству Беларуси за накопление углерода фитомассой и его депонирование почвами земель лесного фонда, на перспективу важно сохранить, по возможности повысить, достигнутый уровень абсорбции лесами диоксида углерода, как ключевого фактора его вывода из атмосферы. Это становится одной из стратегических задач лесохозяйственной деятельности, диктуемой

нарастающей проблемой неблагоприятных погодно-климатических изменений, обусловленных "эмиссией" парниковых газов. Вклад лесного хозяйства в смягчение климатических воздействий будет оцениваться приростом годичной абсорбции углекислого газа лесным фондом.

Среднепериодическое (1956–2017 гг.) изменение углерода, депонированного лесным фондом Республики Беларусь, составило порядка 2,9 тС/га/год, что в эквиваленте CO₂ равнозначно годичной абсорбции 10,64 тCO₂/га/год (рисунок 3). В отдельные периоды величина годичной абсорбции варьировала от 3,8 до 14,4 тCO₂/га/год, что связано с передачей земель в лесной фонд и иные землепользования, объемами заготовки древесины, лесовосстановления и лесоразведения.

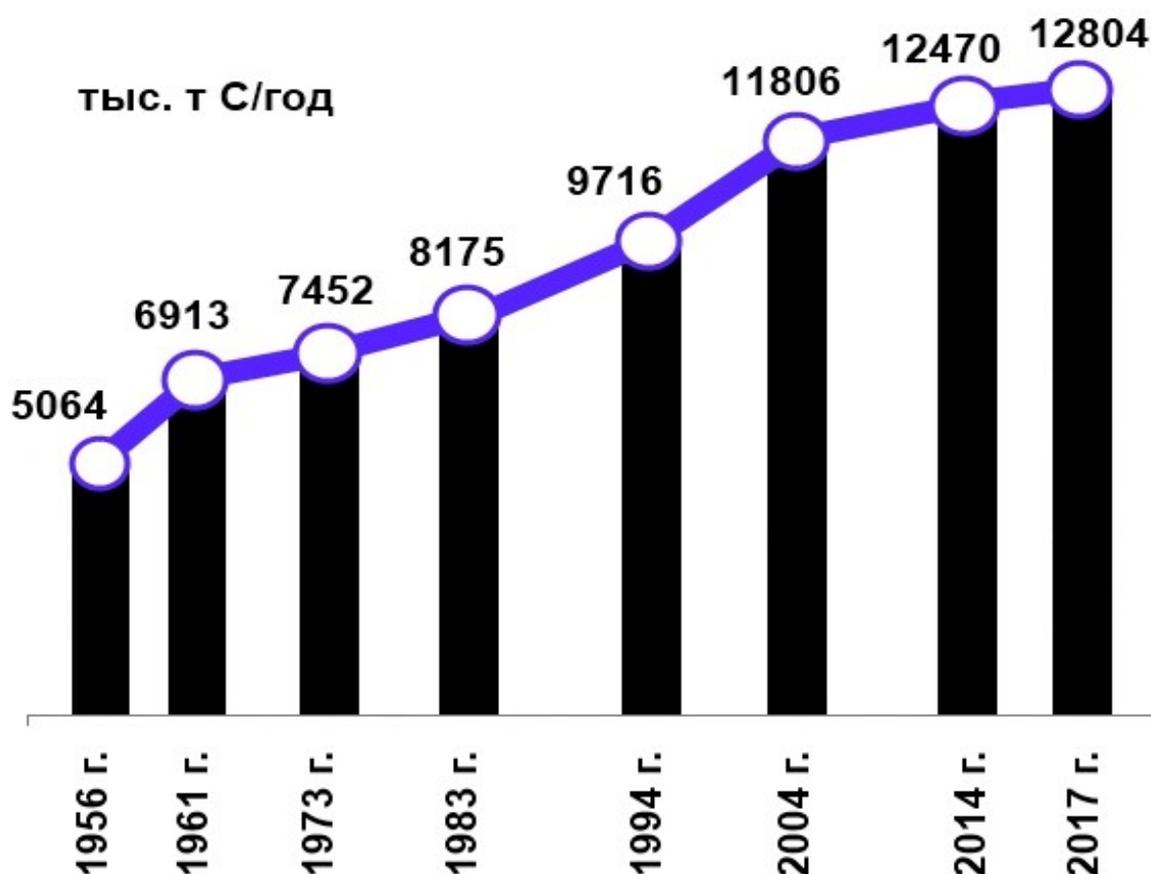


Рисунок 3 – Общее изменение углерода, депонированного лесным фондом Республики Беларусь

В 2005 году Беларусь присоединилась к Киотскому протоколу Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК). В Первом национальном сообщении по РКИК впервые были учтены объемы выбросов парниковых газов. В 2011 году утверждена и введена в

действие приказом Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь № 81 от 28 марта 2011 года «Методика общего и годичного депонирования углерода лесами Республики Беларусь». С этого периода ведется учет содержания углерода на землях лесного фонда в Государственном лесном кадастре и лесоустроительных проектах.

Последние 10-15 лет передачи земель не столь масштабны, площадь лесного фонда изменяется незначительно. По этим причинам на перспективу за исходную величину годичной абсорбции углекислого газа землями лесного фонда целесообразно принять 4,91 т CO₂ /га/год. Эта величина является среднепериодической за 2000-2017 годы. Чрезвычайные обстоятельства гибели лесов в 2016 году не изменили величину этого показателя, что в очередной раз подтверждает устойчивость лесного хозяйства республики. В этой связи за исходную на ближайшую перспективу принята годичная абсорбция углекислого газа лесным фондом Республики Беларусь объемом 46 986 тысяч тонн атмосферного диоксида углерода.

ГЛАВА 3 ПРОГНОЗ АБСОРБЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ЛЕСНЫМ ФОНДОМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Углеродный баланс лесного фонда не является стабильным во временном аспекте, что связано с динамикой древесных запасов и размерами лесопользования. Сокращение прироста площадей лесных земель, сдвиг возрастной структуры лесов в сторону увеличения площадей приспевающих и спелых лесов, увеличение объемов заготовки древесины за счет рубок главного пользования, обновления, реформирования, реконструктивных и прочих рубок леса могут реально изменять углеродный бюджет лесного фонда, направлять нетто-поток углерода в сторону атмосферы. Мониторинг за формированием углеродных потоков в лесном фонде, механизм их расчетов становятся актуальной задачей. Преобладание «эмиссии» в углеродном балансе лесной экосистемы Беларуси в условиях возрастающего в мире напряжения по выбросам в атмосферу парниковых газов может оказаться неприятной проблемой лесохозяйственной отрасли страны.

Устойчивое динамичное развитие лесного хозяйства Республики Беларусь создает объективные предпосылки сохранить сложившуюся ранее динамику лесного фонда (таблица 1) как на ближайшую (2030 год), так и на более отдаленную (2050 год) перспективу. Прогнозируется при сохранении общей площади земель лесного фонда (9 565,8 тыс. га) увеличение к 2030 году покрытых лесом земель

(+80,6 тыс. га) и общих запасов лесных насаждений (+47,4 млн. куб. метров). При стабильных объемах заготовки древесины можно ожидать стабильного бюджета углерода в лесном фонде Беларуси (таблица 2, рисунок 4).

Таблица 2 – Бюджет углерода лесного фонда Республики Беларусь на 01.01.2017 г.

№ п/п	Показатели бюджета углерода	Величина показателей
1	Углерод лесного фонда общий, млн. тС	3 492,7
2	Углерод фитомассы лесного фонда, млн. тС	698,3
3	Углерод мертвой фитомассы лесного фонда, млн. тС	89,1
4	Органический углерод почвы земель лесного фонда, млн. тС	2 705,3
5	Среднее депонирование углерода лесным фондом, тС/га	365
6	Общее изменение депонированного лесным фондом углерода, тыс. тС/год	12 804
7	Среднее изменение депонирования углерода лесным фондом, тС/га/год	1,61
8	Годичная абсорбция углекислого газа лесным фондом, тыс. тСО ₂ /год	46 986

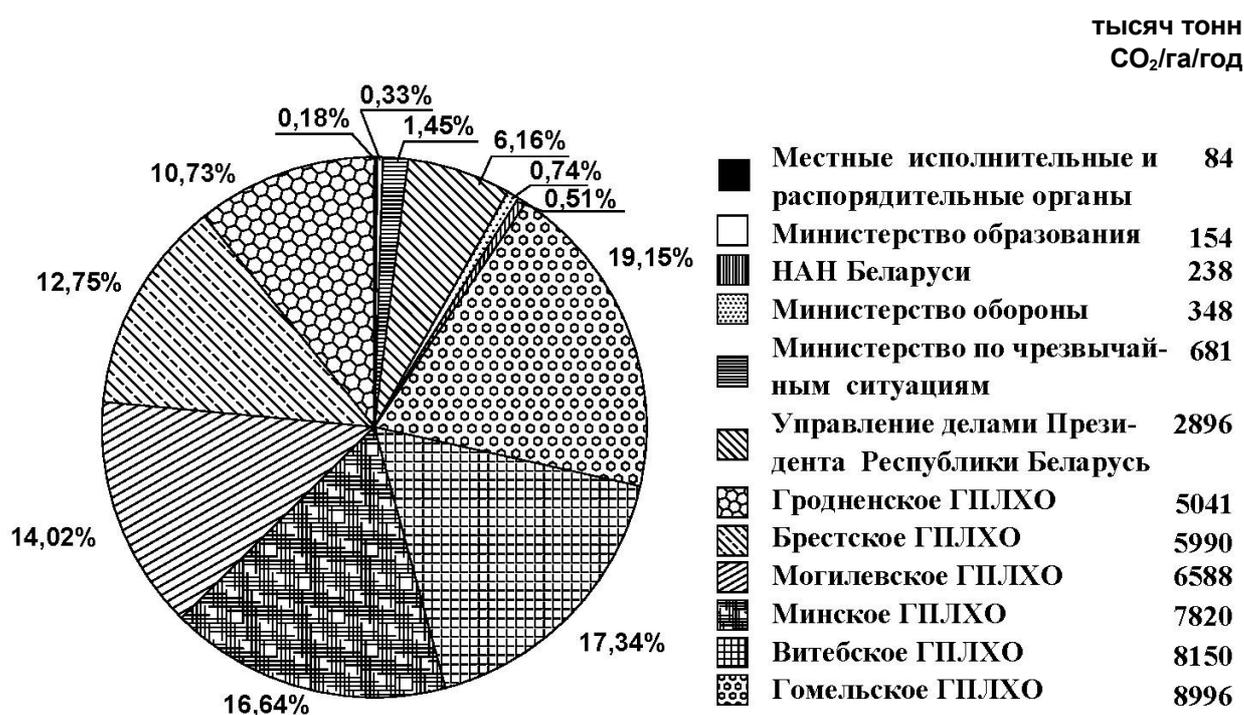


Рисунок 4 – Годичная абсорбция CO₂ в лесном фонде органов государственного управления и других ведомств

Сток атмосферного диоксида углерода происходит в основном за счет насаждений Министерства лесного хозяйства (рисунок 4). Занимая 88% общей площади земель лесного фонда республики, леса Минлесхоза обеспечивают 90,63% объема годичной абсорбции углекислого газа лесами республики. В этой связи устойчивость углерододепонирующей функции лесов республики непосредственно зависит от принимаемых решений ведущего лесфондодержателя. Текущая динамика возрастной структуры лесов в пользу спелых, увеличение расчетной лесосеки, возросшие запросы внутреннего рынка на древесное сырье могут привести к уменьшению абсорбции углекислого газа лесами. Предметом особого внимания в этом плане является объем заготовки древесины.

Прогнозируемый объем заготовки древесины в лесах Республики Беларусь констатирует его увеличение. При расчете углеродных потоков от промежуточного пользования исключены объемы рубок ухода. Отбор деревьев в рубку при прореживаниях и проходных рубках производится за счет деревьев-кандидатов в естественный отпад. Это не изменяет величину абсорбции углекислого газа в лесном насаждении. В противовес этому, вывозка заготовленной древесины от рубок главного пользования, обновления, реконструктивных и прочих рассматривается как процесс «мгновенного окисления» древесины, сопровождающегося «эмиссией» углекислого газа.

Прогнозируемые на 2030 год ежегодные объемы заготовки древесины, вывоза ее из леса, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Прогнозируемые объемы заготовки древесины
тыс. куб. метров/год

Республиканские органы государственного управления и другие ведомства	Объем
2018 год	
Республика Беларусь	13 476,6
Министерство лесного хозяйства	12 670,8
в том числе:	
Брестское ГПЛХО	1 311,0
Витебское ГПЛХО	2 678,7
Гомельское ГПЛХО	2 904,9

Гродненское ГПЛХО	1 065,3
Минское ГПЛХО	2 558,5
Могилевское ГПЛХО	2 152,4
Управление делами Президента Республики Беларусь	573,8
Министерство обороны	74,9
Министерство образования	73,2
НАН Беларуси	83,9
2025 год	
Республика Беларусь	15 178,8
Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь в том числе:	14 287,9
Брестское ГПЛХО	1 947,8
Витебское ГПЛХО	2 814,6
Гомельское ГПЛХО	2 982,3
Гродненское ГПЛХО	1 984,6
Минское ГПЛХО	2 786,9
Могилевское ГПЛХО	2 371,7
Управление делами Президента Республики Беларусь	644,1
Министерство обороны	87,6
Министерство образования	71,9
НАН Беларуси	87,3
2030 год	
Республика Беларусь	19 058,2
Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь в том числе:	17 945,7
Брестское ГПЛХО	1 991,7
Витебское ГПЛХО	4 659,9
Гомельское ГПЛХО	3 196,2
Гродненское ГПЛХО	2 447,8
Минское ГПЛХО	3 244,3
Могилевское ГПЛХО	2 405,8
Управление делами Президента Республики Беларусь	798,4
Министерство обороны	160,0
Министерство образования	66,8
НАН Беларуси	87,3

Прогнозируется, по сравнению с 2017 годом, увеличение к 2030 году ежегодно в среднем на 1694 тыс. куб. метров объемов вывозки заготовленной древесины. Как следствие, ожидается снижение ежегодно в среднем на 1708 тыс. тонн годичной абсорбции углекислого газа лесным фондом (таблица 4).

Таблица 4 – Прогноз снижения запасов углерода и "эмиссии" углекислого газа в лесном фонде Республики Беларусь за счет увеличения объемов вывоза заготовленной древесины

Республиканские органы государственного управления и другие ведомства	Вывоз углерода в заготовленной древесине, тыс. тС		"Эмиссия" углекислого газа от заготовки и вывоза древесины, тыс. тСО ₂		
	2018–2025 гг.	2026–2030 гг.	2018–2025 гг.	2026–2030 гг.	Итого 2018–2030 гг.
Республика Беларусь	2 148	4 375	7 874	16 038	23 912
Министерство лесного хозяйства в том числе:	2 035	4 107	7 460	15 056	22 516
Брестское ГПЛХО	810	840	2 970	3 079	6 049
Витебское ГПЛХО	170	1 416	623	5 191	5 814
Гомельское ГПЛХО	100	249	367	913	1 280
Гродненское ГПЛХО	398	715	1 459	2 621	4 080
Минское ГПЛХО	283	590	1 037	2 163	3 200
Могилевское ГПЛХО	274	297	1 004	1 089	2 093
Управление делами Президента Республики Беларусь	89	195	326	715	1 041
Министерство обороны	16	65	59	238	297
Министерство образования	3	3	11	11	22
НАН Беларуси	5	5	18	18	36

Такая тенденция снижения стока углекислого газа противоречит национальной политике в области предотвращения изменения климата. Лесное хозяйство должно обеспечить компенсацию выбросов углекислого газа от увеличения заготовки древесины проведением мероприятий по повышению углеродопродуктивности лесов республики. Тем самым сохранится достигнутый уровень абсорбции углекислого газа. Также реально при ответственном лесопользовании и эффективных мерах воздействия на углеродные

потоки в лесу увеличить годовую абсорбцию углекислого газа в лесном фонде Республики Беларусь.

ГЛАВА 4 СТРАТЕГИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ АБСОРБЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ЛЕСНЫМ ФОНДОМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Наиболее важными программными документами Республики Беларусь, определяющими политику лесного хозяйства в области минимизации негативных погодно-климатических изменений посредством поглощения углекислого газа лесным фондом, являются:

- Указ Президента Республики Беларусь от 20 сентября 2016 г. № 345 «О принятии международного договора». Принять Парижское соглашение от 22 апреля 2016 г.
- Государственная программа мер по смягчению последствий изменения климата на 2013–2020 годы. Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 июня 2013 г. № 510.
- Стратегия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия. Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь 19.11.2010 № 1707 (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь 03.09.2015 № 743).
- Национальный план действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 года. Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь 21.12.2016 № 1061.
- Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. Одобрено протоколом заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 2 мая 2017 г. № 10.
- Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 годы. Утвержден Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь М.И. Русым 23 декабря 2014 № 06/201-271.
- Государственная программа «Белорусский лес» на 2016–2020 годы. Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь 18.03.2016 № 215.
- Стратегия адаптации сельского хозяйства Республики Беларусь к изменению климата (Проект) – проект ЕС CLIMAEAST, Минск, 2017.

В рамках реализации положений этих программных документов за последние шесть с половиной десятилетий в лесном фонде Республики Беларусь депонировано 2111 миллионов тонн углерода, что обеспечило вывод из атмосферы 7740 миллионов тонн диоксида углерода. Годичная абсорбция углекислого газа возросла в 2,53 раза и составила в 2017 году 46986 тысяч тонн, что равнозначно компенсации порядка 42% индустриальной эмиссии парниковых газов в стране.

Стратегическими направлениями дальнейшего увеличения роли лесного хозяйства в области изменений климата в XXI веке должны стать следующие меры и действия.

▪ **Изменение режима и направления лесного хозяйства в болотных лесах переходного и верхового типов.**

Болотные леса – лесные насаждения, произрастающие на торфяно-болотных почвах. Уникальная экологическая система, обладающая щедрым богатством растительных ресурсов и биологическим разнообразием. Важное аккумулирующее звено в балансе «стока – эмиссии» углекислого газа. На лесоболотный пул приходится порядка 60% общего углерода фитомассы лесного фонда. Порядка 40% углерода болотных лесов законсервированы в виде торфа на длительную секвестрацию. Это очень важно в проблеме парниковых газов.

Вовлечение в малый биологический круговорот почвенного углерода по причине интенсивной минерализации торфа в условиях лесосошения, вырубки древостоя, нарушения почвенного покрова под воздействием лесных машин чревато выделением в атмосферу углекислого газа в объеме 2,68 т CO₂/га/год.

Эффективность мероприятия. Повышение биоразнообразия лесов, предоставление экологических услуг в форме туризма, сохранение водоохранной и водорегулирующей роли, предотвращение эмиссии углекислого газа. Годичная абсорбция углекислого газа + 2,05 т CO₂/га/год.

▪ **Усиление эффекта от воспроизводства леса на основе применения современных технологий выращивания посадочного материала и искусственного метода лесовосстановления.**

Воссоздание леса после промышленной заготовки древесины на основе сплошной рубки методом естественной смены хвойных и лиственных лесов по суходолу с образованием мягколиственных древостоев (осина, береза, ольха серая) вегетативного

происхождения, низкой товарности и пониженной продуктивности обеспечивает годовую абсорбцию углекислого газа 3,30 т CO₂/га/год.

Создание лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой из семян повышенного селекционного качества обеспечивает годовую абсорбцию 5,13 т CO₂/га/год.

Эффективность мероприятия. Дополнительная годовая абсорбция углекислого газа + 1,83 т CO₂/га/год.

▪ **Сохранение средозащитной функции и естественных компонентов лесной экосистемы на этапе «рубка – возобновление леса».**

Сегодня в рубки главного пользования вовлечены значительные площади смешанных хвойно-лиственных и лиственно-хвойных лесов естественного происхождения, малонарушенных, разновозрастной структуры, с наличием подроста, подлеска, фаунистического разнообразия и других компонентов лесного насаждения.

Восстановление антропогенно разрушенного типового лесного ландшафта после лесозаготовок с применением современных лесных машин на основе преобладающих сплошных рубок осуществляется методами искусственного или естественного лесовосстановления. Результат естественного лесовосстановления непредсказуем в условиях современного лесного хозяйства и чаще не завершается восстановлением коренного природного ландшафта. Создание искусственной лесной экосистемы с высокой вероятностью ведет к утрате неповторимого генетического, видового и ландшафтного разнообразия, ухудшению экологических функций леса. Годовая абсорбция углекислого газа составит при естественном методе лесовосстановления 3,30 т CO₂/га/год и искусственном 5,13 т CO₂/га/год.

Применение несплошных рубок леса (постепенных, добровольно-выборочной), экологощадящая технология рубок, сохранение предварительного подроста при рубке, меры содействия естественному возобновлению, стимулирование сопутствующего естественного возобновления, уход за естественным возобновлением обеспечивают постоянное поддержание средозащитной (полнотой ≥ 0,6) функции и сохранение естественных компонентов леса на этапе «рубка – возобновление леса». Сокращается на 5–7 лет оборот рубки по сравнению со сплошнолесосечной формой хозяйства. Годовая абсорбция углекислого газа на оборот рубки составляет в среднем 5,58 т CO₂/га/год.

Эффективность мероприятия. Дополнительная годовая абсорбция углекислого газа + 0,45 т CO₂/га/год по сравнению со сплошной рубкой и созданием лесных культур посадочным

материалом с ЗКС и + 2,28 т CO₂/га/год по сравнению со сплошной рубкой и искусственным методом лесовосстановления.

▪ **Реконструкция малоценных лесных насаждений.**

Заготовленная при реконструкции древесина используется в топливных целях и замещает углеводородное топливо (уголь, нефть, газ). При среднем запасе 60 куб. метров на одном гектаре подлежащего реконструкции древостоя сокращение «эмиссии» (порядка 86 т CO₂/га) компенсируется равнозначным сокращением абсорбции углекислого газа.

Созданные после реконструкции лесные культуры обеспечивают средний прирост древесного запаса порядка 3,6 куб. метров/га.

Эффективность мероприятия. Дополнительная годовая абсорбция углекислого газа + 5,13 т CO₂/га/год за счет создания нормальных насаждений взамен малоценных низкопродуктивных.

▪ **Использование в топливных целях древесины, заготовленной при уборке захламленности.**

Текущий прирост древостоев Беларуси составляет, по экспертным оценкам, ежегодно не менее 70 млн. кубических метров. Из этого объема порядка десяти миллионов не используется, составляет естественный отпад, образуя захламленность. Текущая захламленность увеличивается дополнительно по причине участвовавших экстремальных погодно-климатических явлений, вызывающих ветровал и бурелом как отдельных деревьев, так и древостоев. Заготовленная при уборке захламленности древесина пригодна в основном для использования в топливных целях, заменяя углеводородное топливо.

Эффективность мероприятия. Увеличение абсорбции углекислого газа, равнозначное его "эмиссии", при использовании заготовленной при уборке захламленности древесины в топливных целях в количестве 1,4 тCO₂/куб. метр.

▪ **Использование в топливных целях порубочных остатков, образуемых при заготовке древесины на рубках главного пользования и прочих рубках.**

Использование порубочных остатков не приносит экологического вреда биоразнообразию и почвенному плодородию лесной экосистемы. Как вторичное древесное сырье, используемое в топливных целях, порубочные остатки замещают углеводородное топливо (уголь, нефть, газ), чем сокращают «эмиссию» парниковых газов.

Эффективность мероприятия. Увеличение абсорбции углекислого газа, равнозначное сокращению его "эмиссии", при использовании порубочных остатков в топливных целях в количестве 1 т CO₂/куб. метр.

▪ **Содействие естественному возобновлению в приспевающих и спелых древостоях.**

Формирование предварительного подроста целевых пород в количестве ≥4 тыс. штук/га, высотой ≥1,0 м, запасом ≥5 куб. метров/га увеличивает абсорбцию углекислого газа и создает предпосылки образования молодого древостоя в год рубки главного пользования.

Эффективность мероприятия. Увеличение абсорбции углекислого газа в количестве 7,2 тонны CO₂ на одном гектаре насаждения с проведенными мероприятиями по содействию естественному возобновлению.

▪ **Увеличение средней полноты насаждений.**

Эффективность мероприятия. Увеличение средней полноты (P) покрытых лесом земель увеличивает годовую абсорбцию углекислого газа лесным фондом в количестве $\pm 0,01P = \pm 0,0674$ т CO₂/га/год.

▪ **Исключение из лесопользования на длительный срок отдельных лесных массивов.**

Сохранение запасов углерода идентифицированными на карте и местности лесными массивами, где в течение 20–25 лет не будут проводиться рубки леса, за исключением санитарных рубок и, возможно, рубок ухода.

Потенциальными территориями для реализации таких проектов являются лесохозяйственные учреждения в зонах высокого радиационного загрязнения или с относительно невысокой расчетной лесосекой при значительных запасах средневозрастных и приспевающих насаждений, возможных для эксплуатации. В этом случае отказ от главного пользования лесом на 20–25 лет не станет критической мерой для осуществления лесохозяйственной деятельности в районе расположения лесохозяйственных учреждений.

Эффективность мероприятия. Величина сохраняемой годичной абсорбции углекислого газа подлежит учету. Предоставляются возможности получения доходов от продажи кредитов, полученных от депонирования лесами углерода (углеродных кредитов). Сохраняемая (дополнительная) годичная абсорбция составит порядка 1,5-2,0 т CO₂/га/год.

▪ **Лесоразведение на площадях неиспользуемых, малопродуктивных или низкоплодородных сельскохозяйственных земель.**

Лесистость Республики Беларусь на 1 января 2017 г. составила 39,8%. Вместе с тем отмечается неравномерная лесистость по административным регионам (от 10,1 до 65,5%), что требует проведения мероприятий на малолесных территориях.

Объектами лесоразведения могут быть нелесные земли лесного фонда, небольшие площади неиспользуемых и малопродуктивных сельскохозяйственных земель, целесообразные к перепрофилированию под залесение низкоплодородные и убыточные для земледелия участки сельскохозяйственных земель.

Эффективность мероприятия. Создание покрытых лесом земель на площадях лесоразведения обеспечивает дополнительную годовую абсорбцию углекислого газа порядка + 4,0 т CO₂/га/год.

▪ **Создание культур ели под пологом низко/среднеполнотных средневозрастных березовых и сосновых насаждений (подпологовые культуры) в сериях типов леса орляковой, черничной, кисличной и снытевой.**

Подпологовые культуры ели к возрасту главной рубки основного яруса древостоя образуют второй ярус. В возрасте 40–50 лет при средней полноте 0,5–0,6 подпологовые культуры ели формируют запас порядка 90–120 куб. метров/га.

Эффективность мероприятия. Дополнительная годовая абсорбция углекислого газа + 3,36 т CO₂/га/год за счет более полного использования ресурсов солнечной энергии и почвенного плодородия лесной экосистемы.

ГЛАВА 5
МЕРОПРИЯТИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПЛАНА ДЕЙСТВИЙ
ПО УВЕЛИЧЕНИЮ АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ
ПОГЛОТИТЕЛЯМИ (ЛЕСА, БОЛОТА)
НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Реализацию мероприятий настоящего Национального плана предполагается осуществлять в рамках выполнения государственных программ по развитию лесного хозяйства в пределах предусмотренного финансирования, а также путем привлечения внебюджетных средств и иностранных финансовых ресурсов, иных источников, не запрещенных законодательством. Ниже прилагаются

мероприятия и их объемы в разрезе ведомств по управлению лесами, ожидаемые результаты увеличения абсорбции углекислого газа в лесном фонде Республики Беларусь и другие (Приложения 1–5).

Приложение 1
к Национальному плану действий по
увеличению абсорбции парниковых
газов поглотителями (леса, болота)
на период до 2030 года

Институциональная среда

Наименование мероприятий	Срок выполнения, годы
1. Разработка отраслевой программы по увеличению средней полноты лесных насаждений.	2019
2. Отражение в Государственном лесном кадастре сведений: углерод лесного фонда общий; углерод фитомассы лесного фонда; общее изменение депонированного лесным фондом углерода.	2025
3. Отражение в «Правилах определения и утверждения расчетной лесосеки по рубкам главного пользования в лесах Республики Беларусь» показателя: – масса углерода, депонированного в древесине принятой расчетной лесосеки, не должна превышать годовую его абсорбцию от планируемых целевых мероприятий по повышению углеродопродуктивности лесов и нелесных земель лесного фонда.	2020
4. Разработка в лесоустроительных проектах раздела «Мероприятия по увеличению абсорбции углекислого газа лесным фондом».	2025
5. Разработка ТКП «Правила расчетов поглощения и выбросов парниковых газов компонентами лесного фонда».	2021–2023
6. Составление Базы данных «Болотные леса переходного и верхового типов, возможные для эксплуатации, нерентабельные для лесозаготовок, используемые в режиме секвестрации углерода».	2019
7. Отражение в Правилах рубок леса в Республике	2020

Беларусь положения: – не допускаются рубки главного пользования в болотных лесах переходного и верхового типов, используемых в режиме секвестрации углерода и сохранения биоразнообразия.	
--	--

Приложение 2
к Национальному плану действий по
увеличению абсорбции парниковых
газов поглотителями (леса, болота)
на период до 2030 года

Объемы работ по выполнению мероприятий
увеличения абсорбции углекислого газа

№ п/п	Наименование мероприятий	Республиканские органы государственного управления и другие ведомства	Планируемый объем мероприятий на периоды	
			2018– 2025 гг.	2026– 2030 гг.
1.	Изменение в болотных лесах переходного и верхового типов режима и направления лесного хозяйства на природоохран-ный режим. Исключение из лесозаготовок лесных земель серий типов леса: багульниковая, сфагновая, осоково-сфагновая и ивняковая, тыс. га	Республика Беларусь	220,0	238,6
		Министерство лесного хозяйства,	220,0	238,6
		в том числе:		
		Брестское ГПЛХО	30,9	30,9
		Витебское ГПЛХО	79,6	80,2
		Гомельское ГПЛХО	30,0	30,9
		Гродненское ГПЛХО	9,5	9,5
2.	Создание лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой, га	Республика Беларусь	60420	52045
		Министерство лесного хозяйства,	59250	51350
		в том числе:		
		Брестское ГПЛХО	7650	9480
		Витебское ГПЛХО	12750	9480
Гомельское ГПЛХО	12750	9085		

		Гродненское ГПЛХО	3800	3160
		Минское ГПЛХО	12100	10270
		Могилевское ГПЛХО	10200	9875
		Управление делами Президента Республики Беларусь	950	550
		Министерство образования	25	25
		НАН Беларуси	19	120
3.	Несплошные рубки главного пользования лесом, га	Республика Беларусь	29760	41430
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	27280	39500
		Брестское ГПЛХО	5600	6500
		Витебское ГПЛХО	1040	8000
		Гомельское ГПЛХО	1040	7500
		Гродненское ГПЛХО	3600	3500
		Минское ГПЛХО	8800	7500
		Могилевское ГПЛХО	7200	6500
		Управление делами Президента Республики Беларусь	2000	1500
		Министерство обороны	320	250
		Министерство образования	80	90
		НАН Беларуси	80	90
4.	Реконструкция малоценных лесных насаждений, тыс. га	Республика Беларусь	46,4	25,8
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	42,3	22,4
		Брестское ГПЛХО	7,9	4,2
		Витебское ГПЛХО	7,9	4,2
		Гомельское ГПЛХО	8,8	4,7
		Гродненское ГПЛХО	4,5	2,3
		Минское ГПЛХО	7,3	3,9
		Могилевское ГПЛХО	5,9	3,1
		Управление делами Президента Республики Беларусь	3,4	2,6
		Министерство обороны	0,4	0,4
		Министерство образования	0,1	0,1
		НАН Беларуси	0,2	0,3
5.	Использование топливных древесины, в целях	Республика Беларусь	1770	1770
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	1560	1560

	заготовленной при уборке захламленности, тыс. куб. метров	Брестское ГПЛХО	150	150
		Витебское ГПЛХО	330	330
		Гомельское ГПЛХО	350	350
		Гродненское ГПЛХО	130	130
		Минское ГПЛХО	320	320
		Могилевское ГПЛХО	280	280
		Управление делами Президента Республики Беларусь	170	170
		Министерство обороны	20	20
		Министерство образования	10	10
		НАН Беларуси	10	10
6.	Использование в топливных целях порубочных остатков, образуемых при заготовке древесины на рубках главного пользования и прочих, тыс. куб. метров	Республика Беларусь	1565	3975
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	1380	3800
		Брестское ГПЛХО	150	500
		Витебское ГПЛХО	300	700
		Гомельское ГПЛХО	300	700
		Гродненское ГПЛХО	120	400
		Минское ГПЛХО	260	800
		Могилевское ГПЛХО	250	700
		Управление делами Президента Республики Беларусь	140	140
		Министерство обороны	30	20
		Министерство образования	10	10
		НАН Беларуси	5	5
7.	Содействие естественному возобновлению в приспевающих и спелых древостоях, га	Республика Беларусь	27840	26740
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	26400	25700
		Брестское ГПЛХО	3200	3750
		Витебское ГПЛХО	6000	4950
		Гомельское ГПЛХО	6000	4500
		Гродненское ГПЛХО	2000	4250
		Минское ГПЛХО	5200	4500
		Могилевское ГПЛХО	4000	3750
		Управление делами Президента Республики Беларусь	1200	750
		Министерство обороны	100	150
		Министерство образования	70	70
		НАН Беларуси	70	70

8.	Увеличение средней полноты насаждений по отношению к 2017 году на: +0,016 (2025 год); +0,044 (2030 год)	Республика Беларусь	+0,016	+0,044
		Министерство лесного хозяйства,	+0,016	+0,044
		в том числе:		
		Брестское ГПЛХО	+0,016	+0,044
		Витебское ГПЛХО	+0,016	+0,044
		Гомельское ГПЛХО	+0,016	+0,044
		Гродненское ГПЛХО	+0,016	+0,044
		Минское ГПЛХО	+0,016	+0,044
		Могилевское ГПЛХО	+0,016	+0,044
		Управление делами Президента Республики Беларусь	+0,016	+0,044
9.	Исключение из лесопользования на длительный срок отдельных лесных массивов, тыс. га	Республика Беларусь	30,0	200,0
		Министерство лесного хозяйства,	30,0	200,0
		в том числе:		
		Брестское ГПЛХО	10,0	30,0
		Витебское ГПЛХО	10,0	90,0
		Гомельское ГПЛХО	10,0	80,0
		Министерство по чрезвычайным ситуациям	+0,016	+0,044
Министерство обороны	+0,016	+0,044		
Министерство образования	+0,016	+0,044		
Министерство по чрезвычайным ситуациям	+0,016	+0,044		
НАН Беларуси	+0,016	+0,044		

Приложение 3
к Национальному плану действий
по увеличению абсорбции парниковых

газов поглотителями (леса, болота)
на период до 2030 года

Ожидаемые результаты реализации мероприятий по увеличению
годовой абсорбции углекислого газа

Республиканские органы государственного управления и другие ведомства	Дополнительная абсорбция углекислого газа за периоды, тыс. тCO ₂		
	2018–2025 гг.	2026–2030 гг.	Итого 2018–2030 гг.
Республика Беларусь	7900,9	16301,0	24201,9
Министерство лесного хозяйства в том числе:	7480,2	15101,3	22581,5

Брестское ГПЛХО	1091,6	2241,7	3333,3
Витебское ГПЛХО	2077,0	3796,9	5873,9
Гомельское ГПЛХО	1337,9	3412,0	4749,9
Гродненское ГПЛХО	563,7	1257,7	1821,4
Минское ГПЛХО	1274,6	2436,2	3710,8
Могилевское ГПЛХО	1135,4	1956,8	3092,2
Управление делами Президента Республики Беларусь	302,4	854,4	1156,8
Министерство обороны	35,0	102,2	137,2
Министерство образования	13,0	36,3	49,3
Министерство по чрезвычайным ситуациям	52,0	154,0	206,0
НАН Беларуси	18,3	52,8	71,1

Приложение 4
к Национальному плану действий
по увеличению абсорбции парниковых
газов поглотителями (леса, болота)
на период до 2030 года

Планируемые показатели годичной абсорбции углекислого газа
тыс. т CO₂/год

Республиканские органы государственного управления и другие ведомства	Годы		
	2017	2025	2030
Республика Беларусь	46 986	47 012,9	47 249,0
Министерство лесного хозяйства в том числе:	42 585	42 605,2	42 630,3
Брестское ГПЛХО	5 990	4 111,6	5 152,7
Витебское ГПЛХО	8 150	9 604,0	6 755,9
Гомельское ГПЛХО	8 996	9 966,9	11 495,0
Гродненское ГПЛХО	5 041	4 145,7	3 677,7
Минское ГПЛХО	7 820	8 057,6	8 093,2
Могилевское ГПЛХО	6 588	6 719,4	7 455,8
Управление делами Президента Республики Беларусь	2 896	2 872,4	3 035,4
Министерство обороны	348	324,0	212,2
Министерство образования	154	156,0	179,3
Министерство по чрезвычайным ситуациям	681	733,0	835,0
НАН Беларуси	238	238,3	272,8
Местные исполнительные и распорядительные органы	84	84	84

Планируемые в приложениях 1–4 лесохозяйственные и другие мероприятия позволяют лесохозяйственной отрасли сохранить на ближайшую перспективу достигнутый, предельно высокий для лесной экосистемы Беларуси, «сток» в лесном фонде атмосферного диоксида углерода в объеме порядка сорока семи миллионов тонн ежегодно. Текущий высокий уровень годичной абсорбции углекислого газа обусловлен сложившейся возрастной структурой лесов с преобладанием средневозрастных древостоев, которые характеризуются максимальным текущим приростом углерододепонирования. Сохранению запасов углерода в лесах способствуют также относительно невысокие, по сравнению с экологически допустимыми, объемы заготовки древесины в лесах Беларуси по причине как невысокого удельного веса спелых древостоев, так и природоохранного отношения белорусского общества к лесу.

Динамика возрастной структуры лесов уже в ближайшей перспективе изменит ситуацию. Спелые древостои будут вовлекаться в рубку как по хозяйственным, так и по экологическим соображениям. Спелые древостои накопили в прошлом высокие запасы углерода. Но в текущей перспективе снижают годичную абсорбцию углекислого газа, а приближаясь к биологическому возрасту развития древостои становятся источником «эмиссии» углекислого газа, что сегодня наблюдается в старовозрастных лесах заповедников и национальных парков.

Решение задачи поддержания годичной абсорбции углекислого газа в лесном фонде может быть достигнуто на путях повышения продуктивности лесов. В этом отношении перспективны планируемые Национальным планом лесохозяйственные мероприятия по созданию лесных культур сеянцами высоких селекционных характеристик с закрытой корневой системой, реконструкции малоценных лесных насаждений, сокращению оборота рубки при несплошных способах рубки леса на путях сохранения подроста и предварительного содействия естественному возобновлению. Указанные мероприятия являются механизмом долговременного воздействия на повышение продуктивности лесного насаждения. Высокие ожидания связаны также с многоплановыми действиями по увеличению средней полноты насаждений, на увеличение которой обращали мало внимания лесоводы республики в прошлом, но где возможны высокие прибавки прироста древесных запасов на путях совершенствования лесовосстановления и ухода за лесом.

Болотные леса, занимая 18,6% общей площади, обеспечивают почти половину бюджета углерода в лесном фонде Беларуси. Важно сохранить и усилить углерододепонирующую функцию болотных

лесов. Некоторая часть болотных лесов вовлечена в лесопользование, а при возрастающих темпах строительства лесных дорог их лесозаготовительная функция может быть расширена. В условиях интенсивного прироста спелых лесов по суходолу целесообразно снизить лесозаготовки в болотных лесах. В этом отношении планируемые Национальным планом изменения в болотных лесах направления лесного хозяйства в сторону усиления природоохранного режима целесообразны и весьма эффективны как в целях углерододепонирования, так и сохранения и повышения биоразнообразия лесов.

Лесное хозяйство выполняет мероприятия по оптимизации возрастной и породной структуры лесов. Оценки влияния изменений возрастной и породной структуры лесов Беларуси на величину абсорбции ими углекислого газа неоднозначны по причине учитывать баланс эколого-экономических интересов и пока неоднозначно определяемого вектора воздействия погодно-климатических изменений на лесную экосистему Беларуси. Изменение возрастной структуры лесов осуществимо за длительные (многие десятилетия) периоды. Идеальная возрастная структура лесов, так называемый «нормальный» лес в видении лесоводов, и сопутствующее ему равномерное лесопользование, по величине годичной абсорбции углекислого газа вдвое меньше текущего уровня годичной абсорбции. По этой причине сдержанно рассматривается вопрос оптимизации возрастной структуры лесов. Равно как и корректировать действующую программу оптимизации породной структуры лесов Беларуси нет необходимости. Изменение породной структуры лесов Беларуси в любых пропорциях древесных пород, с учетом баланса эколого-экономических интересов, не изменит величину годичной абсорбции лесами углекислого газа.

Указанные и другие мероприятия по увеличению абсорбции углекислого газа в лесном фонде нуждаются в совершенствовании институциональной среды углерододепонирования лесов, что нашло отражение в приложении 1.

Законодательная база реализации возможностей лесов Беларуси в области углерододепонирования и стабилизирующего влияния на негативное проявление погодно-климатических изменений достаточная. Это отражено в Указе Президента от 20 сентября 2016 г. №345 с решением принять Парижское соглашение от 22 апреля 2016 г., Государственной программе мер по смягчению последствий изменения климата на 2013–2030 годы и других документах.

В рамках лесохозяйственной отрасли необходима разработка отдельных актов, приведенных в приложении 1. Среди них необходимость мониторинга углеродных потоков посредством Государственного лесного кадастра, учет углерододепонирования при

обосновании расчетной лесосеки, более углубленное отражение мероприятий по углерододепонированию в лесоустроительных проектах. Необходимо актуализировать и придать статус ТКП действующему методическому документу по расчетам поглощения и выбросов углекислого газа в лесном фонде Республики Беларусь.

В приложении 2 приведены предложения о целесообразных мероприятиях по увеличению абсорбции углекислого газа в лесном фонде с указанием объемов и периодов их проведения. Заметно, что порядка 94% объемов планируемых мероприятий приходится на Министерство лесного хозяйства – основного лесофондодержателя. Тем не менее, в работу вовлечены также и другие органы государственного управления лесами. Со временем их участие в мероприятиях по абсорбции углекислого газа лесами, несомненно, будет возрастать.

В связи с прогнозируемым увеличением объемов заготовки древесины (таблица 3), снижением запасов углерода и увеличением «эмиссии» углекислого газа в лесном фонде Беларуси (таблица 4) возникла необходимость поиска путей компенсации ожидаемой за 2018–2030 гг. «эмиссии» углекислого газа в объеме 23912 тыс. тСО₂. Реализация запланированных в Национальном плане мероприятий (приложение 3) предусматривает дополнительную абсорбцию углекислого газа лесным фондом в объеме 24 201,9 тыс. тСО₂, что возмещает ожидаемую «эмиссию» от вывоза углерода в планируемых объемах заготовки древесины. Компенсация ожидаемой «эмиссии» углекислого газа обеспечивается дополнительной (сверх сложившейся) абсорбцией от следующих мероприятий и их доли в общем итоге: увеличение средней полноты насаждений – 30 %; использование в топливных целях порубочных остатков от рубок главного пользования и прочих рубок – 23 % и древесины, заготовленной при уборке захламленности – 20 %; изменение режима использования болотных лесов – 10 %; исключение рубок леса на длительный срок в отдельных лесных массивах – 9,2 %; несплошные рубки главного пользования – 3,2 %; создание лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой – 2,8 %; реконструкция малоценных лесных насаждений – 2,5 % и содействие естественному возобновлению в приспевающих и спелых древостоях – компенсация 2,5 % от ожидаемой «эмиссии» углекислого газа.

В приложении 4 установлены для республиканских органов государственного управления лесами и других ведомств (ГПЛХО) планируемые показатели годичной абсорбции углекислого газа согласно Национальному плану. В целях учета и отчетности по установленным в приложении 4 показателям предложены методические рекомендации (приложение 5) по расчету увеличения

абсорбции углекислого газа от целевых мероприятий в лесном фонде Республики Беларусь.

Приложение 5
к Национальному плану действий
по увеличению абсорбции парниковых
газов поглотителями (леса, болота)
на период до 2030 года

Расчет увеличения абсорбции углекислого газа
от целевых мероприятий в лесном фонде Республики Беларусь

Наименование целевого мероприятия	Исходные показатели	Формула расчета
1: Изменение режима и направления лесного хозяйства в болотных лесах переходного и верхового типов	S₁: Площадь целевого мероприятия 1, [га]. N₁: Продолжительность учетного периода мероприятия 1 с измененным режимом, [годы]. K₁: Коэффициент эффективности целевого мероприятия 1, [тCO ₂ /га/год]. K ₁ =2,05 тCO ₂ /га/год.	A₁=2,05 S₁ N₁, (1) где A ₁ – дополнительная абсорбция углекислого газа от изменения режима болотных лесов, [тCO ₂].
2: Создание лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой	S₂: Площадь целевого мероприятия 2, [га] N₂: Продолжительность учетного периода мероприятия 2 от года создания культур, [годы]. K₂: Коэффициент эффективности целевого мероприятия 2, K ₂ =1,83 тCO ₂ /га/год.	A₂=1,83 S₂ N₂, (2) где A ₂ – дополнительная абсорбция углекислого газа от создания лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой, [тCO ₂].
3: Применение лесоводственной системы "неплошная рубка – естественное возобновление леса"	S₃: Площадь одноразового учета несплошных рубок главного пользования после перевода естественного возобновления в категорию ценных лесных насаждений, [га]. N₃: Сокращение оборота рубки насаждения по сравнению со сплошной рубкой и искусственным лесовосстановлением, [годы]. K₃: Коэффициент эффективности целевого мероприятия 3, K ₃ =2,28 тCO ₂ /га/год.	A₃=2,28 S₃ N₃, (3) где A ₃ – дополнительная абсорбция углекислого газа от сокращения оборота рубки при несплошной рубке с сохранением подроста и мерами содействия возобновлению, [тCO ₂].
4: Реконструкция	S₄: Площадь мероприятия 4.	A₄=5,13 S₄ N₄, (4)

малоценных лесных насаждений	Учет площади после достижения цели мероприятия, [га]. N₄ : Продолжительность от года достижения цели мероприятия 4 до учетного, [годы]. K₄ : Коэффициент эффективности мероприятия 4 , $K_4=5,13 \text{ тСО}_2/\text{га}/\text{год}$.	где A_4 – дополнительная абсорбция углекислого газа от замены малоценного лесного насаждения более ценным, [тСО ₂].
5: Уборка захламленности использованием заготовленной древесины топливных целях	V₅ : Объем заготовленной древесины при уборке захламленности, использованной в топливных целях, [куб. метр]. K₅ : Коэффициент абсорбции атмосферного диоксида углерода при образовании единицы древесного сырья захламленности, $K_5=1,4 \text{ тСО}_2/\text{куб. метр}$.	$A_5=1,4 V_5$, (5) где A_5 – объем замещения "эмиссии" парниковых газов на абсорбцию углекислого газа при замещении углеводородного топлива древесным сырьем от уборки захламленности, [тСО ₂].
6: Использование порубочных остатков от рубок главного пользования топливных целях	V₆ : Объем порубочных остатков, образуемых при заготовке древесины на рубках главного пользования и прочих рубках и используемых в топливных целях, [куб. метр]. K₆ : Коэффициент абсорбции атмосферного диоксида углерода при образовании единицы древесного сырья порубочных остатков, $K_6=1,0 \text{ тСО}_2/\text{куб. метр}$.	$A_6=V_6$, (6) где A_6 – объем замещения "эмиссии" парниковых газов на абсорбцию углекислого газа при замещении углеводородного топлива древесным сырьем из порубочных остатков, [тСО ₂].
7: Содействие естественному возобновлению приспевающих спелых древостоях	S₇ : Площадь приспевающих и спелых насаждений с проведенными мерами содействия естественному возобновлению. Учет площади при наличии подроста целевых пород ≥ 4 тыс. штук/га, высотой $\geq 1,0$ м, запасом ≥ 5 куб. метров/га, [га]. N₇ : Продолжительность периода от формирования достаточного подроста до года главной рубки спелого древостоя, [годы]. K₇ : Коэффициент эффективности мероприятия 7 , $K_7=7,2 \text{ тСО}_2/\text{га}$.	$A_7=7,2 S_7 N_7$, (7) где A_7 – объем увеличения абсорбции углекислого газа насаждением с наличием подроста, [тСО ₂].
8: Увеличение	P_{тек} : Сотая доля единицы	$A_8=0,0377 (P_{\text{тек}}-P_{\text{исх}}) N_8$,

<p>средней полноты насаждений</p>	<p>полноты покрытых лесом земель структурного подразделения лесного хозяйства года учетного. P_{исх}: Сотая доля единицы полноты покрытых лесом земель структурного подразделения лесного хозяйства года исходного. N₈: Продолжительность анализируемого периода, [годы]. K_{0,01P}: Изменение годичной абсорбции углекислого газа покрытых лесом земель Республики Беларусь, приходящееся на одну сотую единицы полноты, $\pm 0,01P = \pm 0,0674 \text{ тCO}_2/\text{га}$.</p>	<p>(8)) где A₈ – объем абсорбции углекислого газа от мероприятий, обеспечивающих увеличение средней полноты покрытых лесом земель структурного подразделения лесного хозяйства, [тCO₂].</p>
<p>9: Исключение из лесопользования на длительный срок отдельных лесных массивов.</p>	<p>S₉: Площадь лесных массивов, где в течение длительного срока не будут проводиться рубки леса, [га]. N₉: Продолжительность непроведения рубок леса, [годы]. K₉: Объем сохраняемой годичной абсорбции углекислого газа от непроведения рубок леса в рамках мероприятия 9, $K_9 = (1,5-2,0) \text{ тCO}_2/\text{га}/\text{год}$. Величина K₉ подлежит уточнению в конкретных условиях.</p>	<p>A₉=(1,5-2,0) S₉ N₉, (9) где A₉ – объем сохраняемой годичной абсорбции углекислого газа при исключении из лесопользования отдельных лесных массивов, [тCO₂].</p>
<p>10: Лесоразведение на площадях неиспользуемых, малопродуктивных или низкоплодородных сельскохозяйственных земель.</p>	<p>S₁₀: Площадь переданных под лесоразведение земель, [га]. N₁₀: Продолжительность периода от года облесения до учетного года, [годы]. K₁₀: Годичная абсорбция углекислого газа лесных насаждений на площадях лесоразведения, $K_{10} = >4,0 \text{ тCO}_2/\text{га}/\text{год}$. Величина K₁₀ подлежит уточнению в конкретных условиях.</p>	<p>A₁₀=>4 S₁₀ N₁₀, (10) где A₁₀ – абсорбция углекислого газа лесными насаждениями на площадях лесоразведения, [тCO₂].</p>
<p>11: Создание культур ели под пологом среднеполнотных средневозрастных березовых и сосновых насаждений</p>	<p>S₁₁: Площадь создания подпологовых культур ели, [га]. N₁₁: Продолжительность периода от года создания подпологовых культур ели до учетного года, [годы].</p>	<p>A₁₁=3,36 S₁₁ N₁₁, (11) где A₁₁ – дополнительная абсорбция углекислого газа лесным насаждением</p>

(подпологовые культуры).	<p>K₁₁: Увеличение годичной абсорбции углекислого газа насаждением за счет более полного использования ресурсов солнечной энергии и почвенного плодородия, K₁₁=3,36 тСО₂/га/год.</p>	<p>от формирования нижнего яруса древостоя из подпологовых культур ели, [тСО₂].</p>
--------------------------	--	--