

ОДОБРЕНО

Протокол заседания научно-технического совета Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

28.06.2019 № 4

УТВЕРЖДЕНО

Постановление коллегии Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь

05.12.2019

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЛАН ДЕЙСТВИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ АБСОРБЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ПОГЛОТИТЕЛЯМИ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Общие положения

Национальный план действий по увеличению абсорбции углекислого газа лесным фондом Республики Беларусь на период до 2030 года (далее – Национальный план) является вкладом лесного хозяйства в реализацию принятых Республикой Беларусь в рамках Парижского соглашения обязательств по сокращению выбросов парниковых газов.

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 CO₂.

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 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.

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 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, реформирования, 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.

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	6 159,0	321,20	70	12,4
1956	7 345,3	490,20	77	17,3
1961	8 014,0	470,17	70	18,3
1973	8 205,1	697,60	99	19,4
1983	8 264,9	732,89	102	20,0
1994	8 676,1	1 093,23	148	20,7
2004	9 341,0	1 382,40	178	26,8
2014	9 477,2	1 692,70	207	31,9
2017	9 565,8	1 772,50	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 весьма значительный в силу их широкого разнообразия и постоянного присутствия в лесохозяйственной деятельности. Отметим лишь отдельные результаты практической лесохозяйственной деятельности.

По материалам мониторинга длительного (до 60 лет) воздействия лесохозяйственных мероприятий на прирост древесных запасов и годовичное депонирование углерода насаждениями Ивьевского опытно-производственного и Негорельского учебно-опытного лесничеств установлено значительное повышение углеродопроductивности 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 в 2013 и 2016 гг. 9,7 и 13,0 куб. метров на 1000 куб. метров ее запаса, что в 1,4 раза меньше, чем в Польше, в 2 раза – Австрии и 3,8 раз – Финляндии.

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, о чем в последующем.

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).

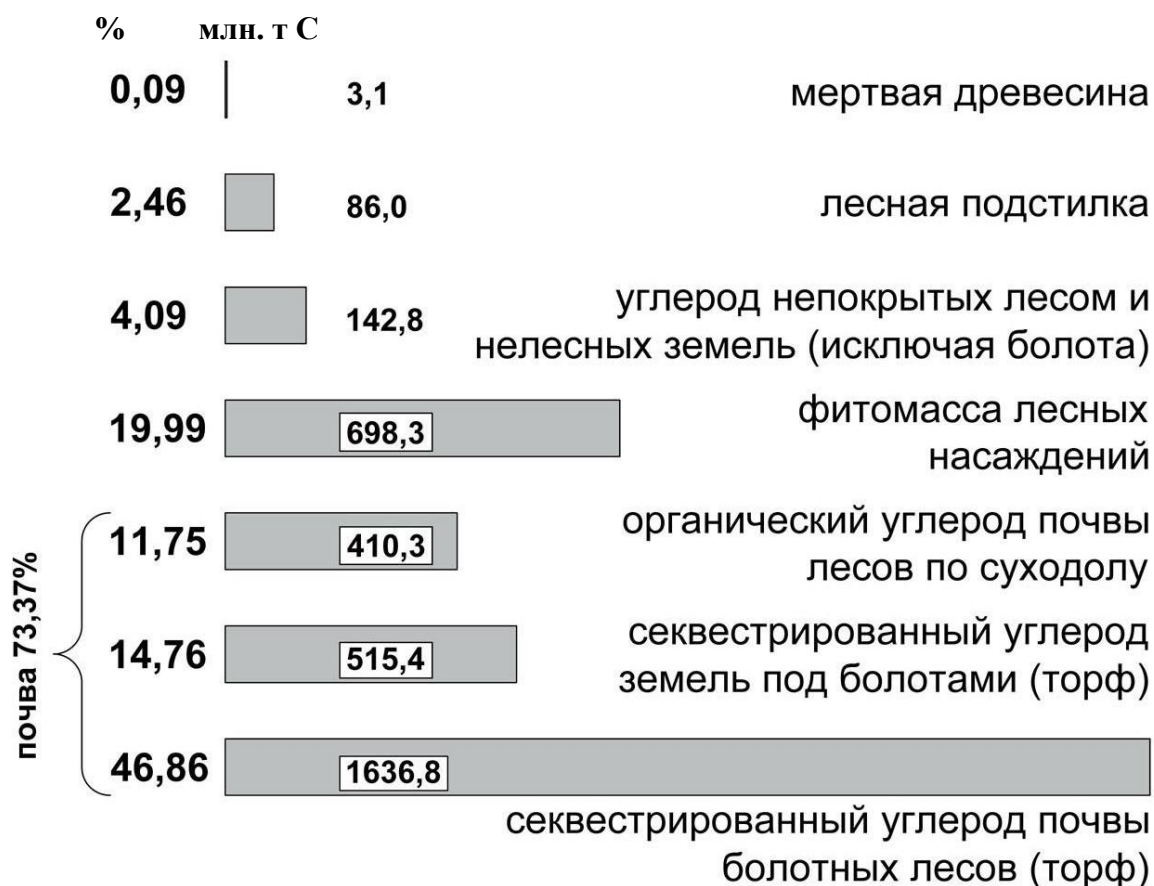


Рисунок 2 – Компонентная структура углеродного бюджета земель лесного фонда Беларуси

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.

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.

Ранее отмечалось, что ключевым фактором нарастающей динамики поглощения

углекислого газа является рост продуктивности лесов за счет лесохозяйственной деятельности. Высокий эффект отмечается от проведения следующих лесохозяйственных мероприятий. 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 масштабное депонирование углерода фитомассой и 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. Годичная абсорбция углекислого газа $tCO_2/га/год$ является синонимом среднего изменения депонирования углерода лесным фондом, измеряемого эквивалентом $tC/га/год$ (рисунок 3).

Среднепериодическая (1956-2017 гг.) годичная абсорбция атмосферного диоксида углерода в лесном фонде составила $10,64 tCO_2/га/год$. В отдельные периоды величина годичной абсорбции варьировала от 3,8 до $14,4 tCO_2/га/год$, что связано с передачей земель в лесной фонд и иные землепользования, объемами заготовки древесины, лесовосстановления и лесоразведения.

В 2005 году Беларусь присоединилась к Киотскому протоколу Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК). В Первом национальном сообщении в соответствии с обязательствами Республики Беларусь 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 за исходную величину годичной абсорбции углекислого газа землями лесного фонда целесообразно принять $4,91 t CO_2 /га/год$. Эта величина установлена как среднепериодическая за 2000-2017 годы, и, практически не изменилась даже в условиях масштабной буреломно-ветровальной стихии в лесах в 2016 году.

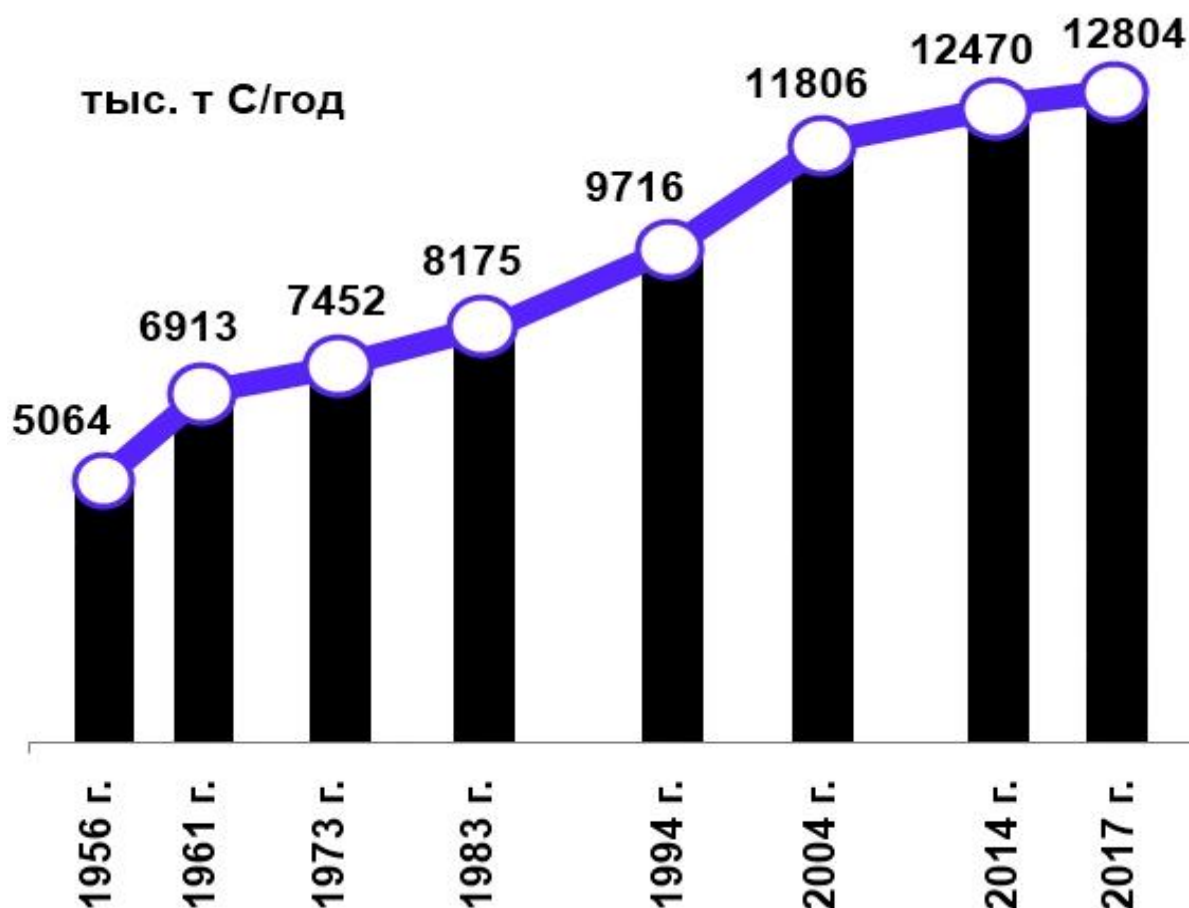


Рисунок 3 – Общее изменение углерода, депонированного лесным фондом Республики Беларусь

Чрезвычайные обстоятельства гибели лесов в 2016 году в очередной раз подтвердили устойчивость лесного хозяйства республики и сохранение годичной абсорбции на высоком уровне объемом 46986 тысяч тонн атмосферного диоксида углерода.

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 припевающих 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 как на ближайшую (2030 год), так и на более отдаленную (2050 год) перспективу. Прогнозируется при сохранении общей площади земель лесного фонда (9565,8 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

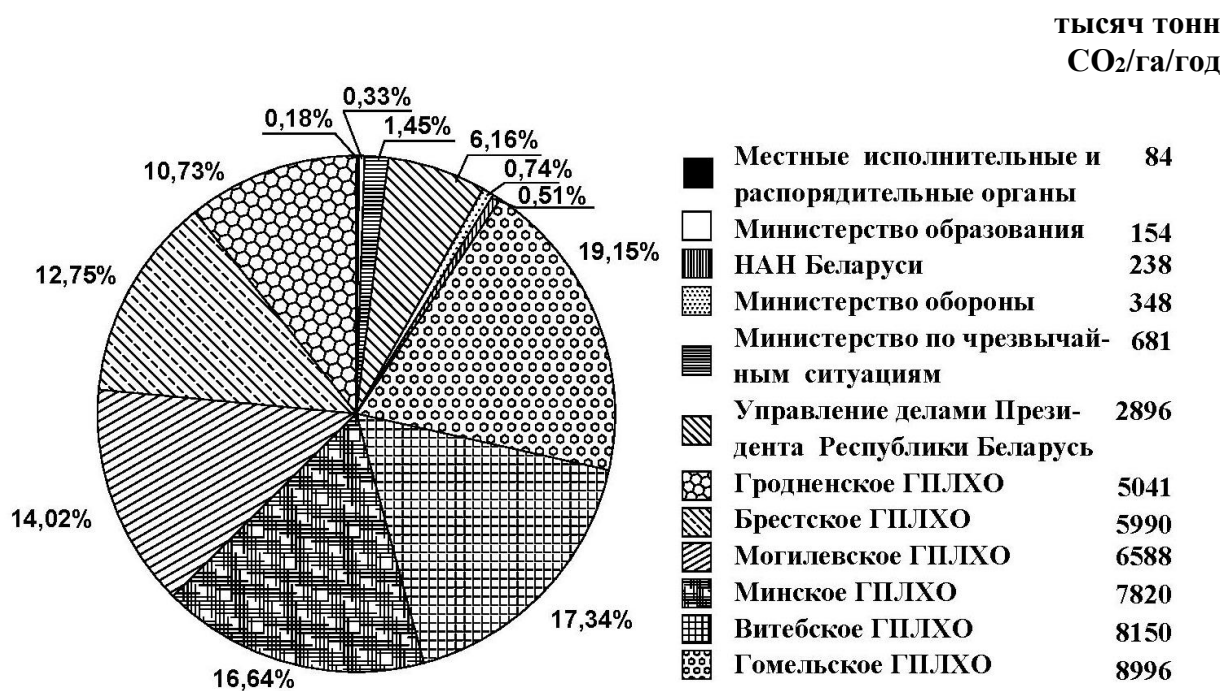


Рисунок 4 – Годичная абсорбция СО₂ в лесном фонде органов государственного управления и других ведомств

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. Тем более, что 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 при рубках главного пользования, вывоза ее из леса, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Прогнозируемые объемы заготовки древесины при рубках главного пользования

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	14 287,9
в том числе:	
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 Республики Беларусь	лесного хозяйства	17 945,7
в том числе:		
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 Республики Беларусь	делами Президента	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	2 035	4 107	7 460	15 056	22 516
в том числе:					
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 сохраняется 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.

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 46 986 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 шедрым 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 лесосоошения, 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 годичную абсорбцию углекислого газа 3,30 т CO₂/га/год.

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

Эффективность мероприятия. Дополнительная годичная 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. Годичная 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), экологозащитная технология рубок, сохранение предварительного подроста при рубке, меры содействия естественному возобновлению, стимулирование сопутствующего естественного возобновления, уход за естественным возобновлением обеспечивают постоянное поддержание средозащитной (полнотой $\geq 0,6$) функции и сохранение естественных компонентов леса на этапе «рубка – возобновление леса». Сокращается на 5–7 лет оборот рубки по сравнению со сплошнолесосечной формой хозяйства. Годичная абсорбция углекислого газа на оборот рубки составляет в среднем 5,58 т CO₂/га/год.

Эффективность мероприятия. Дополнительная годичная 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 годичная 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 участвующих 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.

- **Мероприятия по формированию подроста в приспевающих и спелых древостоях.**

Формирование предварительного подроста целевых пород в количестве ≥ 4 тыс. штук/га высотой $\geq 1,0$ 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 формированию подроста.

- **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.

МЕРОПРИЯТИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПЛАНА ДЕЙСТВИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ АБСОРБЦИИ ПОГЛОТИТЕЛЯМИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ 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 (таблицы 5–8) мероприятия и их объемы в разрезе ведомств по управлению лесами, ожидаемые результаты увеличения абсорбции углекислого газа в лесном фонде Республики Беларусь и др.

Таблица 5 – Мероприятия по улучшению институциональной среды Национального плана действий по увеличению абсорбции поглотителями парниковых газов на период до 2030 года

Наименование мероприятий	Срок выполнения, годы
1. Отражение в Государственном лесном кадастре сведений: углерод лесного фонда общий; углерод фитомассы лесного фонда; общее изменение депонированного лесным фондом углерода.	2025
2. 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
3. Разработка в лесоустроительных проектах мероприятий по увеличению абсорбции углекислого газа лесным фондом.	2030

4. Разработка ТКП «Правила расчетов поглощения и выбросов парниковых газов компонентами лесного фонда».	2021–2023
5. Отражение в Правилах рубок леса в Республике Беларусь положения: – не допускаются рубки главного пользования в болотных лесах переходного и верхового типов, используемых в режиме секвестрации углерода и сохранения биоразнообразия.	2020
6. Обеспечить выполнение стратегических целей устойчивого развития лесного хозяйства, 6.1. Увеличение площади лесов и достижение лесистости республики 41,0 % 42,0 %	2030 2050
6.2 Увеличение продуктивности лесных насаждений, средний запас 225 м ³ /га 235 м ³ /га	2030 2050
6.3. Оптимизация возрастной и видовой структуры, повышение устойчивости лесов, в том числе посредством достижения доли нижеследующих показателей: молодняков до 35 % лесов с преобладанием в составе сосны до 55 % лесов с преобладанием в составе дуба до 4,0 % до 4,5 % естественное возобновление хвойных (сосна, ель) пород в общем воспроизводстве лесных формаций 30% 34 % неплошные рубки главного пользования, % от площади рубок главного пользования 33 % 35 %	2030-2050 2030-2050 2030 2050 2030 2050 2030 2050

Таблица 6 – Объемы работ по выполнению мероприятий Национального плана действий по увеличению абсорбции поглотителями парниковых газов на период до 2030 года

№ 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 природоохранный 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, в том числе:	220,0	238,6
		Брестское ГПЛХО	30,9	30,9
		Витебское ГПЛХО	79,6	80,2
		Гомельское ГПЛХО	30,0	30,9
		Гродненское ГПЛХО	9,5	9,5
		Минское ГПЛХО	35,0	48,5
		Могилевское ГПЛХО	35,0	38,6

2.	Создание лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой, га	Министерство лесного хозяйства, в том числе:	37500	32600
		Брестское ГПЛХО	4200	3600
		Витебское ГПЛХО	6300	5500
		Гомельское ГПЛХО	8300	7200
		Гродненское ГПЛХО	4400	3800
		Минское ГПЛХО	7600	6600
3.	Несплошные рубки главного пользования лесом, га	Министерство лесного хозяйства, в том числе:	29760	41430
		Брестское ГПЛХО	27280	39500
		Витебское ГПЛХО	5600	6500
		Гомельское ГПЛХО	1040	8000
		Гродненское ГПЛХО	1040	7500
		Минское ГПЛХО	3600	3500
		Могилевское 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	20,1	14,4
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	16,0	11,0
		Брестское ГПЛХО	3,0	2,1
		Витебское ГПЛХО	3,0	2,1
		Гомельское ГПЛХО	3,3	2,3
		Гродненское ГПЛХО	1,7	1,1
		Минское ГПЛХО	2,8	1,9
		Могилевское ГПЛХО	2,2	1,5
		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 в топливных целях древесины, заготовленной при уборке захламленности, тыс. куб. метров	Республика Беларусь	1770	1770
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	1560	1560
		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	1 565	3 975
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	1 380	3 800
		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.	Мероприятия по формированию подроста в приспевающих и спелых древостоях, га	Республика Беларусь	27 840	26 740
		Министерство лесного хозяйства, в том числе:	26 400	25 700
		Брестское ГПЛХО	3 200	3 750
		Витебское ГПЛХО	6 000	4 950
		Гомельское ГПЛХО	6 000	4 500
		Гродненское ГПЛХО	2 000	4 250
		Минское ГПЛХО	5 200	4 500
		Могилевское ГПЛХО	4 000	3 750
		Управление делами Президента Республики Беларусь	1 200	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, в том числе:	+0,016	+0,044
		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
		Министерство обороны	+0,016	+0,044
		Министерство образования	+0,016	+0,044
		Министерство по чрезвычайным ситуациям НАН Беларуси	+0,016	+0,044

9.	Исключение лесопользования длительный срок отдельных лесных массивов, тыс. га	из на	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

Таблица 7 – Ожидаемые результаты реализации мероприятий Национального плана действий по увеличению абсорбции поглотителями парниковых газов на период до 2030 года

Республиканские органы государственного управления и другие ведомства	Дополнительная абсорбция углекислого газа за периоды, тыс. тСО 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	1206,6	2272,7	3479,3
Витебское ГПЛХО	2262,0	3924,9	6186,9
Гомельское ГПЛХО	1489,9	3453,0	4942,9
Гродненское ГПЛХО	448,7	1226,7	1675,4
Минское ГПЛХО	1089,6	2308,2	3397,8
Могилевское ГПЛХО	983,4	1915,8	2899,2
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

Таблица 8 – Планируемые показатели годичной абсорбции углекислого газа согласно Национальному плану действий по увеличению абсорбции поглотителями парниковых газов на период до 2030 года

тыс. т СО₂/год

Республиканские органы государственного управления и другие ведомства	Годы		
	2017	2025	2030
Республика Беларусь	46986	47012,9	47249,0
Министерство лесного хозяйства в том числе:	42585	42605,2	42630,3
Брестское ГПЛХО	6105	4142,6	5298,7
Витебское ГПЛХО	8335	9732,0	7068,9
Гомельское ГПЛХО	9148	10007,9	11688,0
Гродненское ГПЛХО	4926	4114,7	3531,7
Минское ГПЛХО	7635	7929,6	7780,2
Могилевское ГПЛХО	6436	6678,4	7262,8
Управление делами Президента Республики Беларусь	2896	2872,4	3035,4
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