

Государственное научное учреждение
«Институт леса Национальной академии наук Беларуси»

Объект авторского права

УДК 630*221.02

ПРИЩЕПОВ
Алексей Александрович

**ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
РУБОК ОБНОВЛЕНИЯ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ БЕЛАРУСИ**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

по специальности 06.03.02 – лесоведение, лесоводство,
лесоустройство и лесная таксация

Гомель 2025

Научная работа выполнена на кафедре лесоводства учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

Научный
руководитель

Лабоха Константин Валентинович,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Официальные
оппоненты:

Багинский Владимир Феликсович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
член-корреспондент Национальной академии наук
Беларуси, профессор кафедры лесохозяйственных
дисциплин УО «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Углянец Анатолий Владимирович,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
ведущий научный сотрудник отдела экологии
растительных комплексов ГПНИУ «Полесский
государственный радиационно-экологический
заповедник»

Оппонирующая
организация

ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени
В. Ф. Купревича Национальной академии наук
Беларуси»

Защита состоится «02» октября 2025 г. в 12 часов на заседании совета по защите диссертаций К 01.33.01 при ГНУ «Институт леса Национальной академии наук Беларуси» по адресу: 246050, ул. Пролетарская, 71, г. Гомель, тел./факс (8-0232) 32-73-73 e-mail: forinstnanb@gmail.com

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГНУ «Институт леса
Национальной академии наук Беларуси»

Автореферат разослан «21» августа 2025 года

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций,
кандидат сельскохозяйственных наук



И. В. Бордок

ВВЕДЕНИЕ

Современные антропогенные и климатические воздействия негативно влияют на устойчивость и равновесие природной среды, одним из важнейших компонентов которой являются лесные экосистемы. Сохранение многоцелевых средообразующих и защитных функций лесов, формирование их способности противостоять негативным природным и антропогенным факторам являются актуальными задачами лесного хозяйства в Республике Беларусь по достижению целей устойчивого развития, основными направлениями научной и практической деятельности в области лесоводства. Согласно Государственной программе «Белорусский лес» на 2021–2025 годы в стране должно уделяться большое внимание вопросам сохранения средообразующих, рекреационных и прочих защитных функций леса. Долевое участие покрытых лесом земель, которые находятся под особым режимом охраны и использования, на территории страны составляет 15,9% и в течение 2021–2024 гг. увеличилось на 47,9 тыс. га. В соответствии с Лесным кодексом Республики Беларусь выделяются следующие категории лесов природоохранного значения: рекреационно-оздоровительные, защитные и природоохранные, при этом в них запрещены рубки главного пользования, а допускаются только рубки промежуточного пользования, в числе которых для предотвращения распада высоковозрастных насаждений предусмотрено проведение рубок обновления леса.

Рубки обновления являются важнейшим лесохозяйственным мероприятием, направленным на формирование и выращивание устойчивых, высокопродуктивных, хозяйственно-ценных насаждений. В то же время проведение рубок обновления выполняет целевую функцию устойчивого развития лесов, способствуя сохранению постоянства покрытых лесом земель и социально-экологических функций, не исключая возможности заготовки древесины и других ресурсов леса. Согласно Правилам рубок леса в Республике Беларусь (2016), рубки обновления предназначены для формирования разновозрастных, смешанных по составу и сложных по форме лесных насаждений. В настоящее время в рекреационно-оздоровительных и части площади защитных (расположенных в границах полос шириной 100 метров в обе стороны от крайнего железнодорожного пути общего пользования, от оси республиканской автомобильной дороги) лесов сформировались преимущественно чистые спелые и перестойные сосновые насаждения, что требует переоценки существующей технологии рубок обновления и разработки новых подходов с учетом современной структуры этих категорий лесов. Лесхозами Республики Беларусь накоплен значительный опыт проведения рубок обновления, объемы их производства и планирования имеют тенденцию к увеличению. В то же время отсутствуют сведения об эффективности их проведения в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах. Следовательно, необходимы исследования, направленные на оценку лесоводственно-эколого-экономической эффективности рубок обновления в сосновых насаждениях в рекреационно-оздоровительных и части защитных лесов, и разработку мероприятий по их совершенствованию.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами (проектами), темами. Диссертационная работа выполнена в период 2018–2024 гг. и является частью научно-исследовательских тем кафедры лесоводства УО «Белорусский государственный технологический университет»: ГБ 1-16 «Разработка методов и способов лесовосстановления и лесовыращивания, направленных на повышение устойчивости и биологического разнообразия лесных экосистем, а также прогнозирование изменений биологического разнообразия лесных фитоценозов в условиях антропогенного воздействия» (2016–2020 гг.); ГБ 18-088 «Сукцессии лесной растительности после проведения рубок обновления в сосняках Беларуси» (2018–2020 гг., номер гос. регистрации 20181839); ГБ 20-056 «Оценка влияния рубок обновления на прирост подроста сосны обыкновенной», (2020–2021 гг., номер гос. регистрации 20200458); ГБ 1-21 «Совершенствование лесоводственных мероприятий, направленных на рациональное использование, воспроизводство и поддержание биологического разнообразия лесных экосистем» (2021–2022 г.); БП 1-23 «Совершенствование лесоводственных мероприятий, направленных на рациональное использование, воспроизводство и поддержание биологического разнообразия лесных экосистем» (2023 г.).

Тема диссертационной работы соответствует приоритетным направлениям фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12 марта 2015 г. № 190 (п. 10 «Экология и природопользование») и Указом Президента Республики Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156 (п. 3 «Энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование»).

Цель, задачи, объект и предмет исследования. Целью исследований является лесоводственно-эколого-экономическая оценка рубок обновления в сосновых насаждениях в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах, изучение особенностей их естественного возобновления, разработка актуализированной технологии проведения рубок обновления.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- оценить результаты практического и научного опыта проведения рубок обновления в Республике Беларусь на предмет их соответствия целям устойчивого развития сосновых насаждений;
- провести оценку естественного возобновления лесов на объектах рубок обновления, установить факторы, влияющие на появление и формирование подроста главных древесных пород;
- провести лесоводственно-эколого-экономическую оценку технологий рубок обновления, применяемых в Республике Беларусь, и разработать актуализированную технологию их проведения;
- установить площади сосновых насаждений, перспективные для рубок обновления с определением их структурной и типологической характеристик, обосновать нормативы оптимальных вариантов (разновидностей) рубок обновления.

Объект исследования – сосновые насаждения в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах на этапах проведения/завершения рубки

обновления.

Предмет исследования – лесоводственно-эколого-экономическая оценка рубок обновления в сосновых насаждениях в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах.

Научная новизна. Установлены динамика общей площади и покрытых лесом земель лесного фонда, в том числе сосновой формации, в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах с режимом лесопользования на основе рубок обновления за 1961–2023 гг. и результаты практического опыта их проведения за 2002–2024 гг. Научно обоснована целесообразность объединения сосновых лесов с рубками обновления разных категорий в отдельную организационно-хозяйственную единицу (хозчасть) как «леса особого природоохранного кластера». Впервые для условий Беларуси обоснованы критерии и дана рейтинговая шкала для оценки уровня выполнения целевой функции устойчивого развития сосновых лесов при проведении рубок обновления. Предложены нормативы (организационно-технические элементы) рубок обновления в сосновых насаждениях в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах. Разработана актуализированная технология рубок обновления и Рекомендации по совершенствованию рубок обновления в сосновых насаждениях Республики Беларусь, обеспечивающие поддержание постоянства покрытых лесом земель и выполнение многоцелевых средообразующих и защитных функций лесного фонда на участках их проведения. Произведен расчет ожидаемой лесоводственно-эколого-экономической эффективности рекомендуемой технологии с учетом оборота рубки, поглощения-эмиссии диоксида углерода, показателей устойчивого развития.

Положения, выносимые на защиту.

1. В сосновых насаждениях Беларуси доля участков, сохранивших или повысивших рейтинг устойчивого развития при проведении рубок обновления с мерами содействия естественному возобновлению лесов составила 42,9%, с рубками без мер содействия – 30,3%. Вектор изменения целевой функции устойчивого развития сосновых насаждений при рубках обновления зависит от успешности лесовозобновления. При проведении мер содействия доля участков насаждений с «хорошим» уровнем выполнения целевой функции снижается с 19,2% до 4,7%, а при рубках без мер содействия насаждения с «хорошим» уровнем не сохранились. Ключевым фактором снижения целевой функции сосняков является уменьшение при рубке средозащитной полноты до 0,5 и ниже в связи с интенсивной выборкой деревьев на приемах рубки и недостаточным наличием жизнеспособного целевого подроста.

2. Проведение рубок обновления в сосняках мшистых обеспечивает успешное естественное возобновление лесов с преобладанием до 90% сосны в составе подроста и способствует увеличению прироста подроста сосны по высоте на 33,5–53,3% при снижении полноты древостоя до 0,5–0,6, а применение метода неравномерной выборки деревьев увеличивает на 23% долю жизнеспособного подроста сосны в сравнении с методом равномерной выборки. В сосняках орляковых формируются смешанные сосново-еловые насаждения, в которых доленое участие сосны составляет до 60% состава. В сосняках черничных естественное возобновление сосны неудовлетворительное, в составе формируемого подроста на ее долю приходится до 20%, а доминирующее положение занимают нецелевые лиственные породы.

3. Формирование сосновых насаждений, выполняющих на постоянной основе целевую функцию устойчивого развития, обуславливается их полнотой и наличием жизнеспособного целевого подроста. Создание этих насаждений достигается применением рекомендуемых актуализированных нормативов рубки обновления: равномерный, групповой или узкополосный метод рубок в зависимости от характера размещения подроста; двух-четырёхприёмные рубки интенсивностью 11–50% в зависимости от исходной полноты древостоя; увеличение объема и видов содействия естественному возобновлению лесов для предотвращения сукцессий; удаление лесосечных отходов с измельчением на щепу. Эффективность рекомендуемых актуализированных технологий характеризуется сокращением периода лесовыращивания на 15 лет, увеличением накопления углерода на 7,7%, дохода от насаждений на 14,7% и коэффициента экономической эффективности на 7,3%.

4. Впервые выявленные существенные различия лесоводственно-таксационных показателей лесов с рубками обновления от средних показателей лесов Беларуси (доли покрытых лесом земель и сосновой формации, соответственно, на 1,9% и 9,6% выше, средняя полнота насаждений на 0,04 ниже, доля средневозрастных лесов на 47,4% выше, а спелых лесов на 14,0% ниже), позволяют объединить их в самостоятельную организационно-хозяйственную единицу «леса особого природоохранного кластера» с возможностью увеличения на перспективу 2025–2034 гг. в 1,8 раза ежегодного объема рубок обновления (144,3 га и 46,9 тыс. м³) в спелых сосновых насаждениях с прогнозируемой экономической эффективностью 1,13 руб./руб. вложений.

Личный вклад соискателя ученой степени в результаты диссертации с ограничением их от соавторов совместных исследований и публикаций. Соискателем лично выполнены подбор объектов исследований, закладка пробных площадей, обработка результатов исследований, обоснование и формулировка выводов и положений, выносимых на защиту.

Научные публикации [1-А, 3-А, 7-А, 9-А, 10-А, 11-А, 12-А] подготовлены лично соискателем при консультации научного руководителя. В публикациях [2-А, 6-А, 8-А], написанных в соавторстве, соискатель участвовал в сборе и обработке экспериментального материала и формулировке выводов. В научных публикациях [4-А, 5-А, 13-А], написанных в соавторстве с Л. Н. Рожковым, соискателю принадлежит обработка и анализ материалов учета лесного фонда Беларуси. При участии соискателя созданы опытно-производственные объекты и произведено внедрение в учебный процесс результатов диссертационного исследования.

Автор благодарит научного руководителя, доцента К. В. Лабоху, профессора Л. Н. Рожкова, доцентов Г. Я. Климчика, И. Ф. Ерошкину и Д. В. Шимана, других сотрудников кафедры лесоводства БГТУ за консультации и всестороннюю помощь при подготовке диссертации.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов. Основные результаты исследований, проведенных в рамках диссертации, практические рекомендации доложены автором и обсуждались на международных и республиканских научно-практических, научно-технических конференциях: ежегодных научно-технических конференциях профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов учреждения образования Белорусский государственный технологический университет (БГТУ) (Минск, 2018–2024); XVI,

XVIII, XX, XXI международных научно-технических конференциях «Актуальные проблемы развития лесного комплекса» (Вологда, 2019, 2020, 2022, 2023); «Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов» (Воронеж, 2021); XIII международной научно-практической конференции «Среда, окружающая человека. Природная, техногенная, социальная» (Брянск, 2024); XXIV международной научно-технической Интернет-конференции «Лес-2024» (Брянск, 2024).

Опубликование результатов диссертации. По результатам исследований опубликовано 13 научных работ объемом 5,48 авторских листа. Из них 5 статей в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Республики Беларусь для публикации результатов диссертационных исследований, в том числе 2 статьи единолично; 8 статей в сборниках материалов конференций, из них 5 – единолично.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, основной части, состоящей из четырех глав, заключения, библиографического списка из 222 наименований и 9 приложений. Объем диссертационной работы составляет 176 страниц, в том числе 96 страниц текста, 11 рисунков на 11 страницах, 24 таблицы на 27 страницах. Приложения представлены на 46 страницах и включают 31 таблицу.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Аналитический обзор литературы. Рубки обновления не являются типичным и распространенным видом рубок леса и применяются только в Беларуси, Российской Федерации и Украине. В лесах Беларуси наиболее основательно рубки обновления исследовались А. М. Кожевниковым (1996 г.) и П. В. Колодием (1996 г.). Отдельные результаты промежуточных этапов рубок обновления нашли отражение в работах К. В. Лабохи (2014, 2017 гг.), Д. В. Шимана (2017 г.), Л. Н. Рожкова (2019 г.) и др.

Результаты рубок обновления в сосновых насаждениях Российской Федерации досконально изучались М. В. Ключниковым (2000 г.), В. В. Александровым (2002 г.), В. И. Желдаком (2003 г.), М. С. Залесовой (2004 г.), А. А. Териным (2004 г.), А. Г. Магасумовой (2004, 2016 гг.), С. В. Залесовым (2013, 2015, 2017 гг.), С. В. Бачуриной (2015, 2016 гг.), А. В. Бачуриной (2017 г.) и др. Здесь рубки обновления считаются одним из эффективнейших способов омоложения сосняков. Предложены различные способы проведения рубок обновления: равномерный, площадковый, выборочный, каймовый и биогрупповой. В научной литературе нет единого мнения о преимуществах того или иного способа. Акцентируется внимание на имеющихся затруднениях в проведении рубок обновления из-за отсутствия научно обоснованных рекомендаций по их проведению.

Обзор и анализ научной литературы показали, что изучение рубок обновления в Республике Беларусь является крайне актуальным. В имеющихся немногочисленных исследованиях эффективности рубок обновления основное внимание уделяется определению жизненного состояния подроста и изучению влияния минерализации почвы на естественное возобновление лесов в процессе проведения рубок обновления.

Необходимы исследования, направленные на анализ имеющегося значительного опыта проведения рубок обновления в лесхозах страны, установление лесоводственной эффективности технологий их проведения, оценку эффективности мер содействия естественному возобновлению лесов.

Объекты и методы исследований. Для проведения исследований заложены 54 пробные площади в сосновых насаждениях, находящихся на разных этапах проведения рубки обновления, на территории 13 лесничеств Бегомльского и Глубокского опытного лесхозов Витебского ГПЛХО; Ивьевского и Островецкого опытного лесхозов Гродненского ГПЛХО; Березинского, Вилейского опытного, Пуховичского и Узденского лесхозов Минского ГПЛХО; Осиповичского опытного лесхоза Могилевского ГПЛХО; филиала УО БГТУ «Негорельский учебно-опытный лесхоз» Республики Беларусь. При закладке пробных площадей и проведении исследований использовались общепринятые в лесоведении, лесоводстве, лесной геоботанике, лесной таксации и лесоустройстве методики.

Полученные таксационные показатели пробных площадей обрабатывались с помощью программы «Forestry» (Л. Н. Рожков, О. В. Бахур, А. Ф. Пузовик, 2004 г.).

Статистическая обработка полученных результатов, расчеты и построение графиков проводились с применением программ Microsoft Excel и Microsoft Word (Н. В. Макарова, 2002 г., Т. В. Борздова, 2011 г.).

Для оценки выполнения насаждениями средообразующих и иных функций применялся показатель «средозащитная полнота» как сумма полнот древостоя и подроста (Л. Н. Рожков, 1998 г.). Полнота подроста определялась из соотношения: условно крупный подрост густотой 1000 шт./га соответствует относительной полноте древостоя 0,1 единицы (М. В. Кузьменков, 2019 г.).

Для оценки результатов рубок обновления в сосновых насаждениях разработана рейтинговая шкала, в основе которой использованы методические подходы для оценки результатов лесохозяйственной деятельности (Л. Н. Рожков, И. Ф. Ерошкина, 2015 г.). Данная шкала содержит 12 позиций рейтинга: «1» – древостой низкополнотный, чистый по составу, подрост из нецелевых пород или отсутствует; «2» – древостой низкополнотный, смешанный по составу, подрост из нецелевых пород или отсутствует; «3» – древостой низкополнотный, чистый или смешанный по составу, подрост целевых пород полнотой $\leq 0,1$; «4» – древостой низкополнотный, чистый или смешанный по составу, подрост целевых пород полнотой $\geq 0,2$; «5» – древостой среднеполнотный, чистый по составу, подрост из нецелевых пород или отсутствует; «6» – древостой среднеполнотный, смешанный по составу, подрост из нецелевых пород или отсутствует; «7» – древостой среднеполнотный, чистый по составу, подрост из целевых пород; «8» – древостой среднеполнотный, смешанный по составу, подрост из целевых пород; «9» – древостой высокополнотный, чистый по составу, подрост из нецелевых пород или отсутствует; «10» – древостой высокополнотный, смешанный по составу, подрост из нецелевых пород или отсутствует; «11» – древостой высокополнотный, чистый по составу, подрост из целевых пород; «12» – древостой высокополнотный, смешанный по составу, подрост из целевых пород. Уровень соответствия сосновых насаждений с рубками обновления целевой функции устойчивого развития и определение допустимости проведения рубки обновления определяли в соответствии с критериями (таблица 1).

Таблица 1 – Критерии уровня соответствия сосновых насаждений с проведением рубок обновления целевой функции устойчивого развития

Критерий	Уровень соответствия целевой функции устойчивого развития
Насаждения с рейтингом «1»–«2» и средозащитной полнотой $\leq 0,5$	«Неудовлетворительный» – не соответствуют целевой функции; насаждения не допустимы к рубкам обновления
Насаждения с рейтингом «3»–«4» и средозащитной полнотой $\geq 0,6$	«Минимально удовлетворительный»; насаждения допустимы к рубкам обновления
Насаждения с рейтингом «5»–«8» и средозащитной полнотой $\geq 0,6$	«Удовлетворительный»; насаждения допустимы к рубкам обновления
Насаждения с рейтингом «9»–«12» и средозащитной полнотой $\geq 0,6$	«Хороший»; насаждения допустимы к рубкам обновления

По материалам лесоустройства исследовано 5119 выделов сосновых насаждений с рубками обновления в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах.

Оценка результатов практического и научного опыта рубок обновления в части соответствия целям устойчивого развития сосновых насаждений. Среди исследованных 54 участков на начало рубки преобладали насаждения с исходным рейтингом «7» (28%), 20% участков соответствовали рейтингу «5», 14% – «3» и 13% – «9». Проведение рубки обновления вызывает трансформацию компонентной структуры насаждений и, как следствие, изменение рейтинга (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение рейтинга обследованных сосновых насаждений при рубках обновления

Количество насаждений с при вариантах рубки: с мерами содействия/без мер содействия	Рейтинг насаждений до рубки	Количество насаждений с рейтингом на рубках с мерами содействия/без мер содействия естественному возобновлению лесов на этапах рубки обновления, шт.										Динамика рейтинга насаждений на этапах рубки, шт.		Средний рейтинг насажден ий на этапах рубки
		5/16	6/4	1/1	0/3	3/6	5/3	0/0	0/0	0/0	1/0	сохранивших или повысивших рейтинг	пониживших исходный рейтинг	
		«3»	«4»	«5»	«6»	«7»	«8»	«9»	«10»	«11»	«12»			
4/4	3	1/4	1/0				2/0					4/4	0/0	5,7/4,0
0/2	4	0/2										0/0	0/2	0,0/3,0
6/5	5	2/1	2/2	1/1		1/1						2/2	4/3	4,3/4,6
2/1	6		1/1				1/0					1/0	1/1	6,0/4,0
4/11	7	2/8	2/1		0/1		0/1					0/3	4/8	3,5/3,8
1/1	8						1/1					1/1	0/0	8,0/8,0
2/5	9	0/1				2/4						0/0	2/5	7,0/6,2
1/1	10				0/1		1/0					0/0	1/1	8,0/6,0
0/1	11					0/1						0/0	0/1	0,0/7,0
1/2	12				0/1		0/1				1/0	1/0	0/2	12,0/7,0
21/33	Итого	+1/+1	+6/+6	+1/-5	0-2	+3/-1	+5/+4	0-2	0-1	0/0	0-2	9/10	12/23	5,57/4,52

Долевое участие участков сосновых насаждений с сохранением или повышением рейтинга при рубке в варианте «с мерами содействия естественному возобновлению лесов» составило 42,9%, понизивших исходный рейтинг – 57,1%; при рубке в варианте «без мер содействия естественному возобновлению лесов» в 1,2 раза ниже (соответственно 30,3% и 69,7%) (таблица 2).

На обследованных участках с вариантом рубки «без мер содействия естественному возобновлению лесов» на этапах ее проведения и заключительном этапе не имеется насаждений с «хорошим» уровнем выполнения целевой функции (до рубки – 26,3%), снизилось в 2,1 раза

количество участков насаждений с исходными суммарно «хорошим» и «удовлетворительным» уровнями (с 80,8% до 39,4%) (рисунок 1) [5-А].

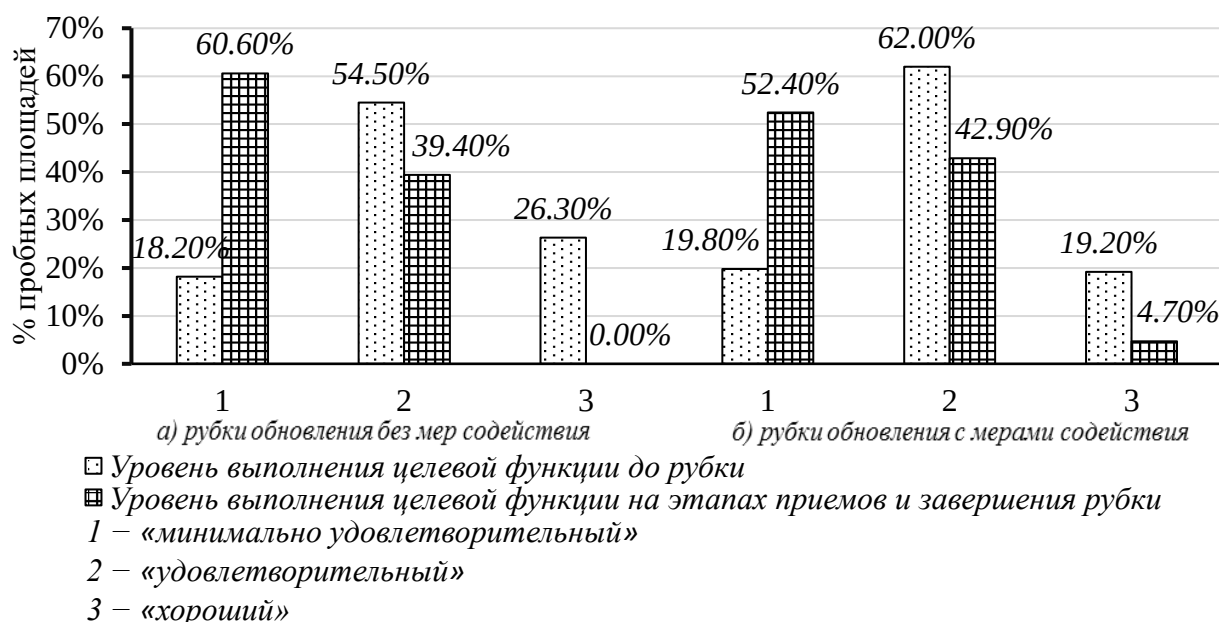


Рисунок 1 – Динамика уровня выполнения сосновыми насаждениями целевой функции устойчивого развития на этапах приемов и завершения рубки обновления

Проведением рубки обновления в сосняках мшистых обеспечивается успешное формирование жизнеспособного подроста сосны с примесью до 15% мелколиственных пород [9-А], в сосняках орляковых также формируется жизнеспособный подрост сосны при доле участия в составе подроста ели до 30% и лиственных пород до 15% [11-А], в сосняках черничных доминирующее положение в формируемом подросте занимают нецелевые лиственные породы при доле участия сосны в составе подроста до 20% [6-А; 8-А]. Средний состав формируемого рубкой обновления жизнеспособного подроста по типам леса: сосняк мшистый – 9С1Б+Ос, сосняк орляковый – 6СЗЕ1Б+Д, сосняк черничный – 5Кл2С1Ос1Д1Б (рисунок 2).

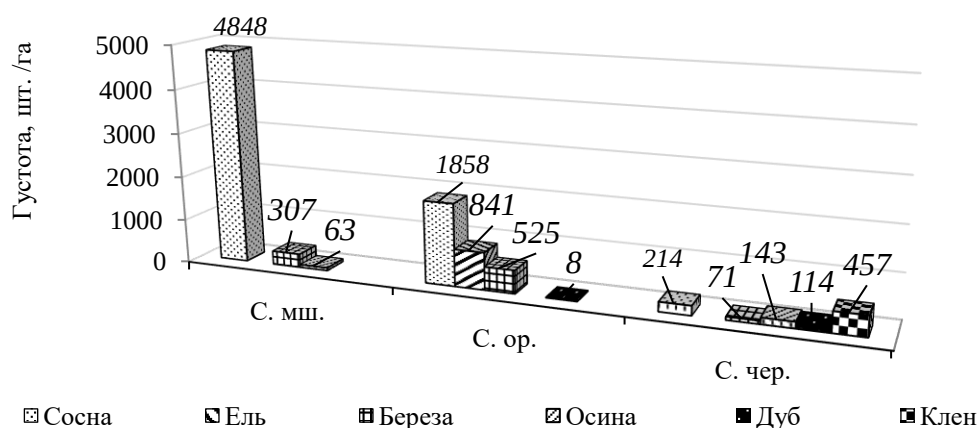


Рисунок 2 – Средняя густота жизнеспособного подроста по типам леса

При проведении рубки обновления методом неравномерной выборки деревьев густота подроста сосны сопутствующей генерации, в среднем, в 3 раза выше, а доленое участие его жизнеспособных экземпляров на 29,3% выше, чем

при методе равномерной выборки [3-А].

Проведение рубок обновления в сосняках мшистых способствует увеличению прироста по высоте подроста сосны на 33,5–53,3% (рисунок 3) [1-А]. Наиболее оптимальные условия для естественного возобновления сосны создаются при изреживании материнского древостоя до полноты 0,5–0,6 [2-А].

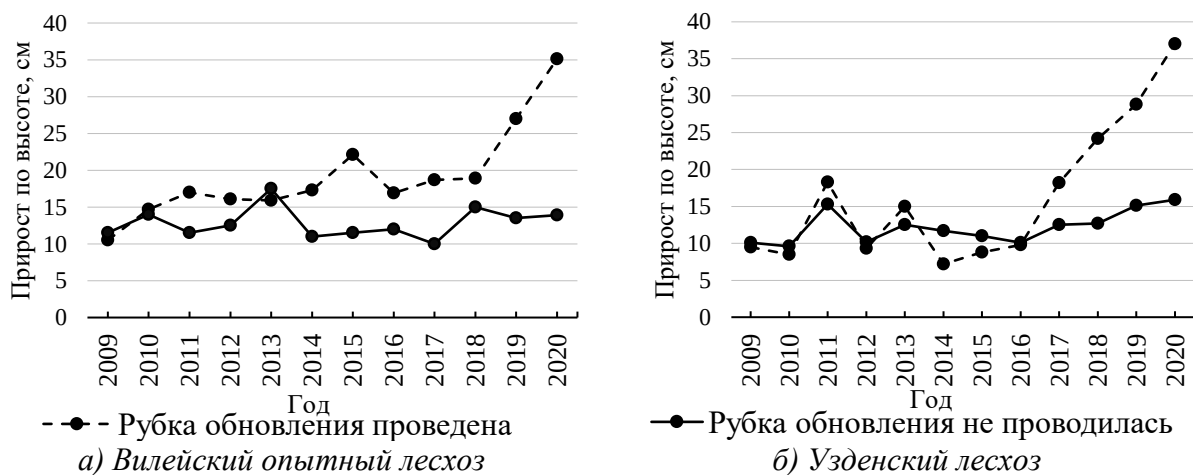


Рисунок 3 – Динамика прироста по высоте подроста сосны

Густота подлеска не оказывает существенного влияния на густоту жизнеспособного подроста сосны, но влияет на его встречаемость. Установлено, что в сосняках мшистых и орляковых с увеличением густоты подлесочного яруса коэффициент встречаемости соснового подроста снижается (рисунок 4) [7-А; 10-А].

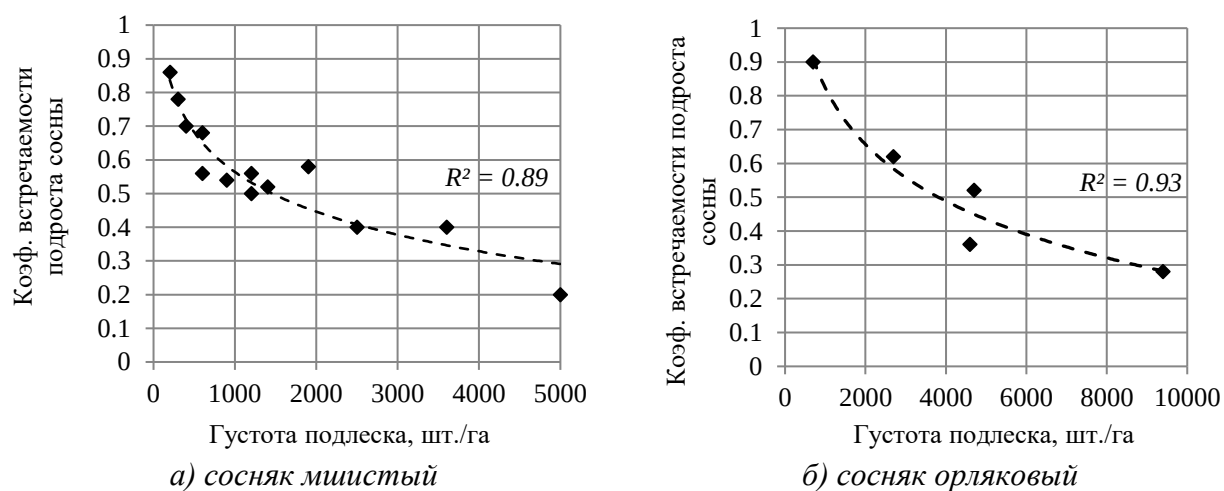


Рисунок 4 – Зависимость коэффициента встречаемости подроста сосны от густоты подлеска по типам леса

Лесные насаждения Беларуси с установленным режимом лесопользования в виде рубок обновления. Сравнительная динамика площади лесных насаждений с рубками обновления приведена на рисунке 5.

В лесном фонде страны (ЛФ) площадь лесов с рубками обновления в 60–80-х годах двадцатого столетия была незначительной (0,7–1,4% от их общей площади). В 90-х годах их площадь увеличилась в 2,8 раза, и в настоящее время стабилизировалась на уровне 4,4–5,0% от общей площади лесного фонда.

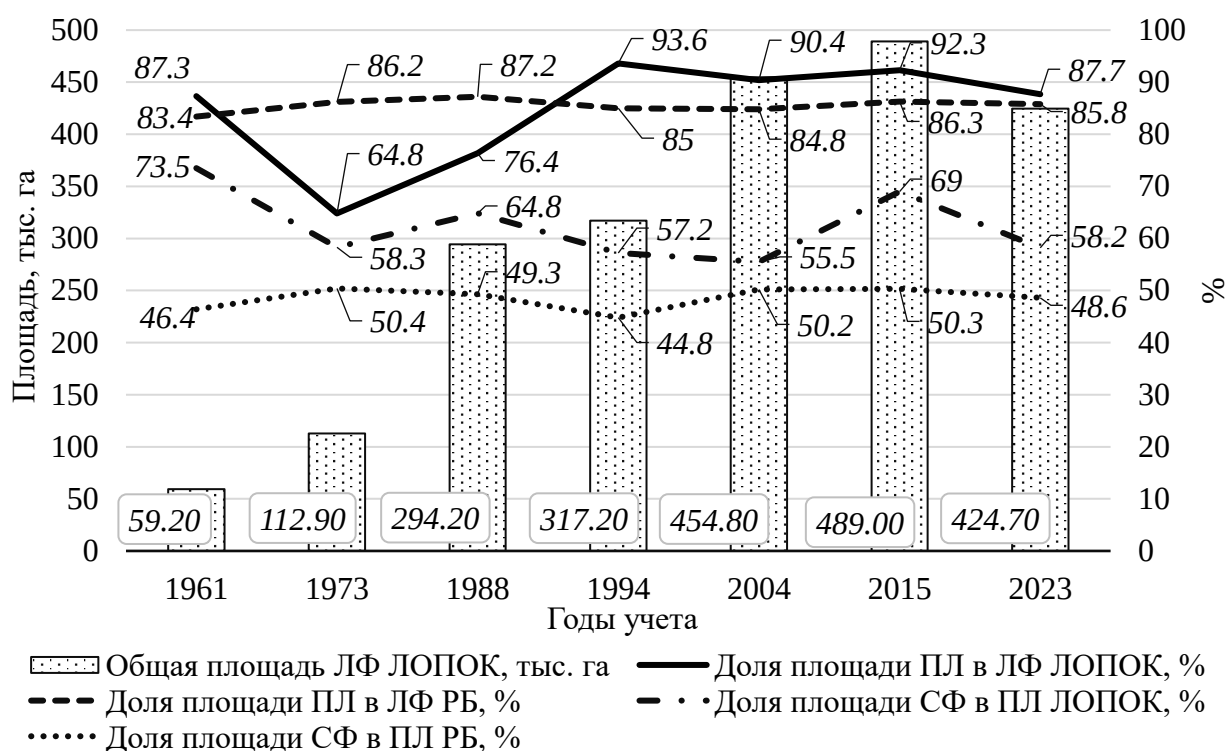


Рисунок 5 – Сравнительная динамика площади лесов особого природоохранного кластера (ЛОПОК) и лесного фонда Республики Беларусь

Установлено, что на протяжении 1961–2023 гг. долевое участие покрытых лесом земель (ПЛ) увеличилось с 64,8% до 93,1% и сосновой формации (СФ) с 55,5% до 73,5% в лесах с рубками обновления, в то время как аналогичные показатели в целом по лесному фонду страны существенно не изменились. Долевое участие средневозрастных насаждений в лесах с рубками обновления на 47,4% выше, а спелых на 14,0% ниже, по сравнению с лесным фондом страны.

Сравнительная оценка показателей лесов с рубками обновления с лесами республики в целом свидетельствуют о целесообразности выделения их в качестве самостоятельной организационно-хозяйственной единицы или подкатегории лесов в системе ООПТ («леса особого природоохранного кластера») с дальнейшей разработкой соответствующего режима лесопользования и нормативных показателей целевой функции устойчивого развития [4-А].

Перспективы проведения рубок обновления в сосновых лесах Беларуси. В лесном фонде площадь спелых и перестойных лесов, перспективных для рубок обновления, составляет 20 404 га, среди них спелых и перестойных сосновых насаждений – 1707,4 га (8,5%), приспевающих в 3,7 раза больше (6344,0 га) (таблица 4).

Среди спелых сосняков, доступных для рубки обновления, преобладают насаждения с рейтингами «5» – 21,9%, «6» – 14,3%, «7» – 12,4% и «8» – 10,0% от их общей площади, при этом отмечен высокий удельный вес насаждений с рейтингами «1» и «2» – 1257,0 га (15,6% от общей площади приспевающих, спелых и перестойных). Согласно разработанным нами критериям, данные насаждения не допустимы для рубок обновления.

Выполненный нами анализ опытных рубок леса на базе филиала УО БГТУ «Негорельский учебно-опытный лесхоз» свидетельствует, что равномерно/группово-постепенные методы рубки поддерживают постоянство покрытых лесом земель и выполнение многоцелевых средообразующих и защитных функций лесного фонда на

участке их проведения, что отвечает требованиям Правил рубок леса в Республике Беларусь в части проведения рубок обновления.

С учетом материалов и анализов рейтинговой оценки уровня выполнения целевой функции спелыми и перестойными сосновыми насаждениями с рубками обновления, результатов практического и научного опыта проведения рубок обновления в лесхозах Беларуси рекомендуются объемы рубок обновления в сосновых насаждениях Беларуси на 2025–2034 годы и предложены актуализированные технологии рубок обновления с мерами содействия естественному возобновлению лесов (таблица 3) [12-А].

Таблица 3 – Прогноз и структура рубок обновления в сосновых насаждениях Республики Беларусь

№ п/п	Наименование вариантов (разновидностей) рубки обновления	Шифр рубки	Площадь, га	Запас, тыс. м³		Организационно-технические элементы рубки обновления	Меры содействия естественному возобновлению лесов						Рекомендуемая актуализированная технология рубки обновления				
				общий	ликвид		период рубки, лет	метод рубки	интенсивность рубки по приемам, %			Спид/Стпд		Рпл, нпд	уход за подростом		Мпчв
									П1	П2	П3/П4				Уплд	Утпд	
1	2-х приемная рубка обновления низкой интенсивности в низкополнотных древостоях (0,3–0,5) с подростом целевых пород полнотой ≥0,2	PO1	322,2	68,8	60,5	10	равномерный, группово-выборочный, узкополосный	11–20	100	-	+/+	-	+	+	+	Беспасечная (линейно-куртинная) технология $*)СЩ = \frac{Вл+Спнд}{Лс} + \frac{П1}{\frac{Пл, нпд+Мпчв}{Из} + \frac{Об}{Лс} + \frac{Рк}{Лс} + \frac{Ок}{Тк} + \frac{Вз+}{ПС} + \frac{до П2}{П2} + \frac{Умнд, ннд}{Смнд, ннд}}$	
2	2-х–3-х приемная рубка обновления низкой интенсивности в среднеполнотных древостоях (0,6–0,7) с подростом целевых пород полнотой ≤0,1, нецелевых пород, или без подроста	PO2	610,6	211,9	186,5	15–20		11–20	50	100/–	-/+	+	-	+	+	Беспасечная (линейно-куртинная) технология $*)СЩ = \frac{Вл}{Лс} + \frac{П1}{\frac{Рпл, нпд+Мпчв}{Из} + \frac{Об}{Лс} + \frac{Рк}{Лс} + \frac{Ок}{Тк} + \frac{Вз+}{ПС} + \frac{до П2}{П2/П3} + \frac{Умнд}{Смнд, ннд}}$	
3	2-х–3-х приемная рубка обновления средней интенсивности в среднеполнотных древостоях (0,6–0,7) с подростом целевых пород полнотой ≥0,2	PO3	383,2	133,0	117,0	10		21–35	50	100/–	+/+	-	+	+	+	Беспасечная (линейно-куртинная) технология $*)СЩ = \frac{Вл+Спнд}{Лс} + \frac{П1}{\frac{Пл, нпд+Мпчв}{Из} + \frac{Об}{Лс} + \frac{Рк}{Лс} + \frac{Ок}{Тк} + \frac{Вз+}{ПС} + \frac{до П2}{П3} + \frac{Умнд, ннд}{Смнд, ннд}}$	
4	3-х–4-х приемная рубка обновления средней интенсивности в высокополнотных древостоях (0,8–1,0) с подростом целевых пород полнотой ≤0,1, или нецелевых пород, или без подроста	PO4	53,0	22,8	20,0	15–20		21–35	50	50/100	-/+	+	-	+	+	Пасечная с технологическим коридором $*)СЩ = \frac{Вл}{Лс} + \frac{П1}{\frac{Рпл, нпд+Мпчв}{Из} + \frac{Об}{Лс} + \frac{Рк}{Лс} + \frac{Ок}{Тк} + \frac{Вз+}{ПС} + \frac{до П2}{П3, П4} + \frac{Умнд}{Смнд}}$	
5	3-х–4-х приемная рубка обновления высокой интенсивности в высокополнотных древостоях (0,8–1,0) с подростом целевых пород полнотой ≥0,2	PO5	74,5	32,0	28,1	10–15	равномерный, группово-выборочный, узкополосный	35–50	50	50/100	+/+	-	+	+	+	Пасечная с технологическим коридором $*)СЩ = \frac{Вл+Спнд}{Лс} + \frac{П1}{\frac{Пл, нпд+Мпчв}{Из} + \frac{Об}{Лс} + \frac{Рк}{Лс} + \frac{Ок}{Тк} + \frac{Вз+}{ПС} + \frac{до П2}{П3, П4} + \frac{Умнд, ннд}{Смнд}}$	

$$\text{Примечание} \quad - \quad *)СЩ = \frac{Вл+Сппд}{Лс} + \frac{П1}{Уппд+Мпчв} + \frac{Об}{Лс} + \frac{Рк}{Лс} + \frac{Ок}{Тк} + ВЗ + \frac{Из}{ПС} + \frac{до П2}{Утпд, ппд} + \frac{П2, П3, П4}{Стпд, ппд} -$$

получаемая продукция: сортименты (С), щепы (Щ); технологический процесс: валка (Вл) на лесосеке (Лс), обрезка сучьев (Об) на лесосеке, раскряжевка на сортименты (Рк) на лесосеке, сортировка (Ок) сортиментов и отходов на технологических коридорах (Тк), вывозка (ВЗ) форвардером сортиментов и отходов на промежуточный промышленный склад (ПС); П1, П2, П3, П4 – первый, второй, третий и четвертый приемы рубки обновления; меры содействия естественному возобновлению лесов: меры по сохранению целевого подростка предварительной генерации (Сппд) и текущей генерации (Стпд), удаление/вырубка мотопиной подлеска (Рпл) и подростка нецелевых пород (Рнпд), уход за подростом целевых пород предыдущей генерации (Уппд) и текущей генерации (Утпд); минерализация почвы (Мпчв); измельчение лесосечных отходов на щепу (Из) рубильной машиной.

Ежегодный объем рубок обновления (таблица 3) в сосновых насаждениях составит 144,3 га с общим корневым запасом 46 850 м³.

Прогнозируемая экономическая эффективность планируемых на предстоящий десятилетний период (2025–2034 гг.) рубок обновления в сосновых насаждениях составит 1,13 руб./руб. вложений (таблица 4).

Таблица 4 – Расчет прогнозируемой экономической эффективности рубок обновления в сосновых насаждениях Республики Беларусь

№ п/п	Наименование вариантов (разновидностей) рубки обновления	Объем рубок на 2025–2034 гг.		Таксовая стоимость отпускаемой на корню спелой древесины, тыс. руб., Т	Затраты на рубки обновления, тыс. руб.		Эффективность рубок обновления		
		площадь, га	запас, тыс. м ³		всего, ЗРО = ЦУ+ЕВЛ	в том числе ЦУ цены за выбросы углекислого газа,	затраты на естественное возобновление лесов, ЕВЛ	доход от реализации спелой древесины, тыс. руб. Д = Т–ЗРО	коэффициент экономической эффективности в сосновых насаждениях, Кэф = Д/ЗРО
1	2-х приемная рубка в низкополнотных древостоях с подростом целевых пород РО1	322,2	68,8	1416,6	891,2	268,3	622,9	525,4	0,59
2	2-х–3-х приемная рубка в среднеполнотных древостоях с подростом нецелевых пород или без подростка РО2	610,6	211,9	4363,0	2058,0	826,4	1231,6	2305,0	1,12
3	2-х–3-х приемная рубка в среднеполнотных древостоях с подростом целевых пород РО3	383,2	133,0	2738,5	1150,6	518,7	631,9	1587,9	1,38
4	3-х–4-х приемная рубка в высокополнотных древостоях с подростом нецелевых пород или без подростка РО4	53,0	22,8	469,5	193,2	88,9	104,3	276,3	1,43
5	3-х–4-х приемная рубка в высокополнотных древостоях с подростом целевых пород РО5	74,5	32,0	658,9	233,7	124,8	108,9	425,2	1,82
	Итого	1443,5	468,5	9646,5	4526,7	1827,1	2699,6	5119,8	1,13

Необходимо отметить низкую эффективность рубок обновления в низкополнотных древостоях. Низкополнотные сосновые древостои выполняют экологическую средозащитную функцию на минимально удовлетворительном уровне. При рубке таксовая стоимость спелой древесины ниже затрат на лесовосстановление. В связи с этим низкополнотные сосновые древостои

нуждаются в дополнительных средствах на содействие естественному возобновлению лесов при проведении рубки. В результате 22,3% насаждений, подлежащих рубке обновления, имеют коэффициент экономической эффективности ($K_{эф}$) равным, в среднем, 0,59 (0,45–0,73) [12-А].

По результатам рубок обновления на опытных объектах в Негорельском лесничестве филиала УО БГТУ «Негорельский учебно-опытный лесхоз» доход от реализации спелой древесины составил от 2780,65 до 5358,26 руб./га, при коэффициенте экономической эффективности от 1,01 до 2,14 руб./руб. вложений.

При традиционной технологии рубок обновления в лесхозах Беларуси выполнение мер содействия естественному возобновлению лесов составляет, в среднем, 48,8% от необходимого объема, в том числе на следующих мероприятиях: сохранение целевого подроста предварительной генерации – 61,0%; сохранение целевого подроста текущей генерации – 79,6%; удаление подлеска – 38,9%; удаление нецелевого подроста – 16,7%; уход за целевым подростом – 57,4%; минерализация почвы – 39,0%. Неисполнение планируемых затрат на содействие естественному возобновлению лесов на модельном участке с применением традиционной технологии рубки влечет за собой необоснованное повышение коэффициента экономической эффективности ($K_{эф}$).

Оценка сравнительной эффективности традиционной и рекомендуемой актуализированной технологий на период рубки обновления условного модельного участка леса (состав – 10С, возраст – 125 лет, II бонитет, полнота – 0,70, запас – 365 м³/га) свидетельствует о преимуществе актуализированной технологии. Возраст сформированного за период рубки подроста на 15 лет и более выше, чем на лесосеках с традиционной технологией по причине выполнения рекомендуемых дополнительных вложений средств на различные меры содействия естественному возобновлению лесов. Рейтинг сформированного молодого поколения выше на три балла, уровень выполнения целевой функции насаждения «удовлетворительный» (при традиционной технологии – «минимально удовлетворительный») [13-А].

На конец оборота рубки обновления (по истечении 125 лет) ожидаются следующие характеристики древостоев очередной генерации:

- на участке сформированного с применением актуализированной технологии рубки обновления: состав – 10С, возраст – 125 лет, полнота – 1,0, запас – 521 м³/га, накопление углерода – 635 т СО₂/га, рейтинг – «11», уровень выполнения средозащитной функции – «хороший»;

- на участке с традиционной технологией соответственно: состав – 10С, возраст – 110 лет, полнота – 1,0, запас – 481 м³/га (на 7,7% ниже) накопление углерода – 586 т СО₂/га (на 7,7% ниже), рейтинг – «8» (на 3 балла ниже), уровень выполнения средозащитной функции – «удовлетворительный».

Коэффициент экономической эффективности при вырубке спелого древостоя очередной (новой) генерации, сформированного на основе актуализированной технологии рубки обновления, составит 1,92, что на 0,14 руб./руб. затрат или на 7,3% выше, чем при традиционной технологии; доход (Д) 7034,79 руб./га выше на 1035,35 руб./га (на 14,7%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Рубки обновления в сосновых лесах Беларуси проводятся с мерами содействия естественному возобновлению лесов или при их отсутствии. Результаты рейтинговой оценки практических и опытных рубок обновления в сосновых насаждениях свидетельствуют о следующем: доля участков, сохранивших или повысивших рейтинг устойчивого функционирования при рубке с мерами содействия естественному возобновлению лесов составила 42,9%, с рубками без мер содействия – 30,3%. На рубках с мерами содействия снизилось количество участков насаждений с «хорошим» уровнем выполнения целевой функции с 19,2% до 4,7% и с «хорошим» и «удовлетворительным» суммарно – с 81,2% до 47,6%; при этом на рубках без мер содействия не установлены насаждения с «хорошим» уровнем и уменьшилась доля насаждений с «хорошим» и «удовлетворительным» суммарно с 80,8% до 39,4%. В обоих вариантах рубки увеличилась доля насаждений с «минимально удовлетворительным» уровнем выполнения целевой функции с 18,2–19,2% до 52,4–60,6%. Участков рубок с «неудовлетворительным» уровнем, т. е. с потерей цели устойчивого развития не выявлено [5-А; 13-А].

2. Проведение рубок обновления в сосняках мшистых обеспечивает успешное естественное возобновление лесов со значительным (до 90%) преобладанием сосны в составе подроста (иногда с примесью березы и осины до 15%) и оказывает положительное влияние на интенсивность роста подроста сосны, увеличивая его прирост по высоте на 33,5–53,3%. Наиболее оптимальные условия для естественного возобновления сосны создаются при полноте материнского древостоя 0,5–0,6. В сосняках орляковых формируются смешанные сосново-еловые насаждения, в которых доленое участие сосны составляет 60% состава. В сосняках черничных естественное возобновление сосны неудовлетворительное, в составе формируемого подроста ее доленое участие составляет до 20%, а доминирующее положение занимают нецелевые лиственные породы. Густота подлеска не оказывает существенного влияния на количество жизнеспособного подроста сосны под пологом древостоя, однако влияет на его встречаемость – чем выше густота подлеска, тем ниже коэффициент встречаемости соснового подроста. При рубке обновления методом неравномерной выборки деревьев доля жизнеспособного подроста сосны, в среднем, на 23% выше, чем при методе равномерной выборки [1-А; 2-А; 3-А; 6-А; 7-А; 8-А; 9-А; 10-А; 11-А].

3. Лесоводственно-экологическая эффективность рубок обновления заключается в формировании сосновых насаждений, выполняющих на постоянной основе целевую функцию устойчивого развития, что достигается применением рекомендуемых актуализированных нормативов рубки: равномерный, групповой или узкополосный метод рубок обновления в зависимости от характера размещения жизнеспособного подроста; двух-четырёхприёмные рубки интенсивностью от 11 до 50% в зависимости от

исходной полноты древостоя; увеличение объема и видов содействия естественному возобновлению лесов для предотвращения смены сосны лиственными породами; беспасечная линейно-куртинная или пасечная с технологическим коридором организация лесосеки; удаление лесосечных отходов с измельчением на щепу [2-А; 3-А; 12-А; 13-А].

4. Лесоводственно-эколого-экономическая эффективность актуализированной технологии рубки обновления на условном модельном участке свидетельствует о ее преимуществах перед традиционной технологией рубки обновления: сокращение периода лесовыращивания на 15 лет; увеличение таксовой стоимости отпускаемой на корню спелой древесины на 823,60 руб./га (7,7%) и коэффициента экономической эффективности на 0,14 руб./руб. затрат (7,3%); повышение на 1035,35 руб./га (14,7%) дохода от насаждений; увеличение накопления углерода на 49 т CO_2 /га (7,7%); повышение на 37,5% рейтинга насаждения до значения «11» и на 25,0% уровня выполнения целевой функции до критерия «хороший» [2-А; 3-А; 12-А; 13-А].

5. Впервые установлены ключевые лесоводственно-таксационные характеристики выделяемой в последние три десятилетия геоструктурной части лесного фонда (4,4% от общей площади) с особым режимом лесопользования в виде рубок обновления. Территориальная разобщенность этих лесов по разным категориям и с различными нормативами лесовыращивания и лесопользования способствовали существенному различию их лесоводственно-таксационных показателей от средних показателей лесов республики: покрытые лесом земли – плюс 1,9%, средняя полнота насаждений – минус 5,5%, доля средневозрастных лесов – плюс 47,4%, доля спелых лесов – минус 14,0%. Возрастная структура крайне неудовлетворительная с индексом $L_{\text{вс}} = 0,06$ (по республике $L_{\text{вс}} = 0,64$, оптимальная – $L_{\text{вс}} = 1,00$). Приведенная сравнительная оценка лесов с рубками обновления и лесов республики в целом объективно свидетельствует о целесообразности для достижения целевой функции устойчивого развития/функционирования лесов с проведением рубок обновления объединения их в самостоятельную организационно-хозяйственную единицу (хозяйственную часть), в авторском предложении «леса особого природоохранного кластера» [4-А; 13-А].

6. Спелые и перестойные сосновые насаждения, перспективные для рубок обновления, занимают 1707,4 га (в 3,72 раза меньше, чем приспевающие). В породной структуре площадь сосновых лесов в 6,6 раз меньше, чем мелколиственных. В типологическом отношении преобладают сосняки мшистые (32%), орляковые (25%), кисличные (19%) и черничные (15%). В части полнотной структуры преобладают среднеполнотные (0,6–0,7) древостои – 70,3% от общей площади сосняков, из них чистые по составу – 34,6%. Целевым подростом обеспечено 40,5% площади спелых древостоев, из них с полнотой $\geq 0,2$ – 25,2%. Преобладают древостои с рейтингами «5» – 21,9%, «6» – 14,3%, «7» и «8» – 22,4%, средний рейтинг – «5,1». Сосновые насаждения с рейтингами «1» и «2» (417,2 га – 24,4%) недопустимы для рубок обновления, так как в период рубки невозможно сохранить средообразующую функцию на площади этих насаждений. Преобладают насаждения с «удовлетворительным» уровнем

выполнения целевой функции – 68,0%; с «хорошим» уровнем – 7,6%. Анализ возрастной структуры и состояние лесов с рубками обновления допускают возможность на перспективу 2025–2034 гг. увеличения в 1,8 раза ежегодного объема рубок обновления в сосновых насаждениях – 144,3 га с общим запасом 46 850 м³. Прогнозируемая экономическая эффективность составит 1,13 руб./руб. вложений [5-А; 12-А; 13-А].

Рекомендации по практическому применению

1. По результатам обследования (акт № 1 от 29.04.2024 г.) завершенных опытных рубок в сосновых насаждениях с периодом рубки от 13 до 20 лет установлена возможность равномерно-постепенных и группово-постепенных рубок обеспечивать при рубке выполнение на постоянной основе многоцелевых средообразующих и защитных функций леса и постоянство покрытых лесом земель лесного фонда, что удовлетворяет нормативным требованиям пп. 57, 58 и 61 Правил рубок леса в Республике Беларусь в части ведения рубок обновления. В этой связи рекомендуется применение равномерно-постепенных и группово-постепенных рубок обновления в простых по форме одноярусных и разновозрастных древостоях сосновой формации Беларуси, где установленными нормативными требованиями пп. 58 и 61 Правил нельзя поддержать установленное п. 57 Правил нормативное требование основной задачи проведения рубок обновления в части выполнения на постоянной основе средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных, рекреационных и иных функций лесов.

2. Низкополнотные (0,3–0,5) сосновые древостои с подростом нецелевых пород или без подроста недопустимы для рубок обновления, так как технологиями рубок невозможно поддержать средообразующую функцию экосистемы (средозащитную полноту $\geq 0,60$) и рекомендуются к проведению мер содействия естественному возобновлению лесов.

3. В эдафотопях В₂, В₃ и С₂ рекомендуется проводить удаление подлеска и подроста нецелевых пород, препятствующих появлению самосева, росту и развитию подроста ценных пород. Одновременно с этим рекомендуется проведение других мер содействия естественному возобновлению лесов: сохранение целевого подроста предыдущей генерации при валке деревьев, частичная минерализация почвы, создание подпологовых лесных культур. Вырубленный при рубке подлесок и подрост нецелевых пород рекомендуется складывать в валы и вывозить вместе с порубочными остатками на промежуточный склад для переработки на щепу.

4. Разработанные «Рекомендации по совершенствованию рубок обновления в сосновых насаждениях Республики Беларусь» внедрены в производство Негорельского лесничества филиала УО БГТУ «Негорельский учебно-опытный лесхоз» (акт внедрения от 11.07.2024 г.). Научно обоснованные закономерности о положительном влиянии рубок обновления на прирост подроста сосны по высоте внедрены в учебный процесс на кафедре лесоводства УО БГТУ по дисциплине «Лесоводство» (протокол № 5 от 18.11.2020 г.).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК Республики Беларусь

1-А. **Прищепов, А. А.** Сравнительный анализ показателей линейного прироста подроста сосны до и после проведения рубки обновления / А. А. Прищепов // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – 2021. – № 1 (240). – С. 13–19.

2-А. Лабоха, К. В. Пути формирования естественных сосновых насаждений рубками обновления / К. В. Лабоха, **А. А. Прищепов**, А. О. Луферов // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – 2021. – № 2 (246). – С. 51–57.

3-А. **Прищепов, А. А.** Лесоводственная оценка методов проведения рубок обновления в сосновых насаждениях / А. А. Прищепов // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – 2022. – № 1 (252). – С. 36–42.

4-А. **Прищепов, А. А.** Лесные насаждения Беларуси с установленным режимом лесопользования в форме рубок обновления / А. А. Прищепов, Л. Н. Рожков // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – 2024. – № 2 (288). – С. 38–45.

5-А. **Прищепов, А. А.** Оценка результатов практического и научного опыта рубок обновления в сосновых насаждениях Республики Беларусь / А. А. Прищепов, Л. Н. Рожков // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – 2024. – № 2 (288). – С. 46–55.

Материалы конференций

6-А. **Прищепов, А. А.** Опыт проведения рубок обновления в сосняках Островецкого лесхоза. / А. А. Прищепов, К. В. Лабоха // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : сборник материалов XVII междунар. науч.-техн. конф., Вологда, 3 дек. 2019 г. / Вологодский гос. ун-т ; редкол.: Ю. М. Авдеев (отв. ред.), А. А. Сеницын, С. М. Хамитова. – Вологда, 2019. – С. 96–98.

7-А. **Прищепов, А. А.** Влияние рубок обновления на динамику подлесочного яруса в сосняках Ивьевского лесхоза / А. А. Прищепов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : сборник материалов XVIII междунар. науч.-техн. конф., Вологда, 1 дек. 2020 г. / Вологодский гос. ун-т ; редкол.: С. М. Хамитова (отв. ред.), М. А. Иванова, Ю. М. Авдеев. – Вологда, 2020. – С. 91–93.

8-А. Лабоха, К. В. Сукцессии после проведения первого приема рубок обновления в сосновых насаждениях / К. В. Лабоха, **А. А. Прищепов**, А. С. Строчкин // Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов : сборник материалов конф., Воронеж, 20–21 окт. 2021 г. / Воронежский гос. лесотехн. ун-т

им. Г. Ф. Морозова; ред.: Е. Н. Тихонова [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 81–85.

9-А. **Прищепов, А. А.** Эффективность рубок обновления в сосняках мшистых / А. А. Прищепов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : сборник материалов XX междунар. науч.-техн. конф., Вологда, 6 дек. 2022 г. / Вологодский гос. ун-т ; редкол.: Е. А. Иванищева (отв. ред.). – Вологда, 2022. – С. 89–91.

10-А. **Прищепов, А. А.** Оценка влияния подлесочного яруса на естественное возобновление леса после проведения первого приёма рубки обновления / А. А. Прищепов // Лесное хозяйство : материалы 87-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 31 янв. – 17 фев. 2023 г. [Электронный ресурс] / Белорус. гос. технол. ун-т ; редкол.: И. В. Войтов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2023. – С. 301–305.

11-А. **Прищепов, А. А.** Лесоводственная эффективность проведения первого приема рубок обновления в сосняках орляковых / А. А. Прищепов // Лесное хозяйство : материалы 88-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 29 янв. – 16 фев. 2024 г. [Электронный ресурс] / Белорус. гос. технол. ун-т ; редкол.: И. В. Войтов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2024. – С. 383–385.

12-А. **Прищепов, А. А.** Прогноз и структура рубок обновления в сосновых насаждениях Республики Беларусь на 2025–2034 годы / А. А. Прищепов // Лес-2024 : материалы XXIV междунар. науч.-техн. Интернет-конф., Брянск, 20–30 мая 2024 г. [Электронный ресурс] / Брянский гос. техн. ун-т ; редкол.: Е. А. Памфилов, В. В. Сиваков. – Брянск, 2024. – С. 41–46.

13-А. Рожков, Л. Н. Устойчивое развитие лесов особого природоохранного кластера на основе актуализированной технологии рубки обновления и естественного возобновления леса / Л. Н. Рожков, **А. А. Прищепов** // Среда, окружающая человека. Природная, техногенная, социальная : материалы XIII междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 26 апр. 2024 г. / Брянский гос. инж.-технол. ун-т ; редкол.: Г.В. Левкина (отв. ред.) [и др.]. – Брянск, 2024. – С. 158–162.

РЭЗЮМЭ

Прышчэпаў Аляксей Аляксандравіч

Лесаводча-экалагічная ацэнка высечак аднаўлення ў хваёвых лясах Беларусі

Ключавыя словы: лясны фонд, хваёвае насаджэнне, высечка аднаўлення, рэйтынгавая ацэнка, тэхналогія высечкі, натуральнае аднаўленне лясоў, лесаводча-эколага-эканамічная ацэнка.

Мэта даследавання – лесаводча-эколага-эканамічная ацэнка высечак аднаўлення ў сасновых насаджэннях у рэкрэацыйна-аздараўленчых і ахоўных лясах, вывучэнне асаблівасцей іх натуральнага аднаўлення, распрацоўка актуалізаванай тэхналогіі правядзення высечак аднаўлення.

Метады даследавання. Даследаванне грунтуецца на палажэннях устойлівага лесакіравання і лесакарыстання і выканана з выкарыстаннем сучасных падыходаў і метадаў лесазнаўства, лесаводства, лясной таксацыі, лесаўпарадкавання і матэматычнай статыстыкі.

Атрыманыя вынікі і іх навізна. Устаноўлены дынаміка агульнай плошчы і пакрытых лесам зямель ляснога фонду, у тым ліку хваёвай фармацыі, у рэкрэацыйна-аздараўленчых і ахоўных лясах з рэжымам лесакарыстання на аснове высечак аднаўлення за 1961–2023 гг. і вынікі практычнага досведу іх правядзення за 2002–2024 гг. Навукова абгрунтавана мэтазгоднасць аб'яднання хваёвых лясоў з рубкамі аднаўлення розных катэгорый у асобную арганізацыйна-гаспадарчую адзінку (гасчастка) як «лясы асаблівага прыродаахоўнага кластара». Упершыню для ўмоў Беларусі абгрунтаваны крытэрыі і дадзена рэйтынгавая шкала для ацэнкі ўзроўню выканання мэтай функцыі ўстойлівага развіцця сасновых лясоў пры правядзенні высечак аднаўлення. Прапанаваны нарматывы (арганізацыйна-тэхнічныя элементы) высечак аднаўлення ў сасновых насаджэннях у рэкрэацыйна-аздараўленчых і ахоўных лясах. Распрацавана актуалізаваная тэхналогія высечак аднаўлення і Рэкамендацыі па ўдасканаленні высечак аднаўлення ў сасновых насаджэннях Рэспублікі Беларусь, якія забяспечваюць падтрыманне сталасці пакрытых лесам земляў і выкананне шматмэтавых асяроддзеўтваральных і ахоўных функцый ляснога фонду на ўчастках іх правядзення.

Рэкамендацыі да выкарыстання. Вынікі даследаванняў могуць быць выкарыстаны пры правядзенні высечак аднаўлення ў сасновых насаджэннях дзяржаўных лесагаспадарчых устаноў Міністэрства лясной гаспадаркі і іншых юрыдычных асоб, якія вядуць лясную гаспадарку.

Вобласць выкарыстання: лясная гаспадарка.

РЕЗЮМЕ

Прищепов Алексей Александрович

Лесоводственно-экологическая оценка рубок обновления в сосновых лесах Беларуси

Ключевые слова: лесной фонд, сосновое насаждение, рубка обновления, рейтинговая оценка, технология рубки, естественное возобновление лесов, лесоводственно-эколого-экономическая оценка.

Цель работы — лесоводственно-эколого-экономическая оценка рубок обновления в сосновых насаждениях в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах, изучение особенностей их естественного возобновления, разработка актуализированной технологии проведения рубок обновления.

Методы исследования. Исследование основывается на положениях устойчивого лесопользования и лесопользования и выполнено с применением современных подходов и методов лесоведения, лесоводства, лесной таксации, лесоустройства и математической статистики.

Полученные результаты и их новизна. Установлены динамика общей площади и покрытых лесом земель лесного фонда Беларуси, в том числе сосновой формации, в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах с режимом лесопользования на основе рубок обновления за 1961–2023 гг. и результаты практического опыта их проведения в период 2002–2024 гг. Научно обоснована целесообразность объединения сосновых лесов с рубками обновления различных категорий в отдельную организационно-хозяйственную единицу (хозчасть) как «леса особого природоохранного кластера». Впервые для условий Беларуси обоснованы критерии и дана рейтинговая шкала для оценки уровня выполнения целевой функции устойчивого развития сосновых лесов при проведении рубок обновления. Предложены нормативы (организационно-технические элементы) рубок обновления в сосновых насаждениях в рекреационно-оздоровительных и защитных лесах. Разработана актуализированная технология рубок обновления и Рекомендации по совершенствованию рубок обновления в сосновых насаждениях, обеспечивающие поддержание постоянства покрытых лесом земель и выполнение многоцелевых средообразующих и защитных функций лесного фонда на участках их проведения.

Рекомендации по использованию. Результаты исследований могут быть использованы при проведении рубок обновления в сосновых насаждениях государственных лесохозяйственных учреждений Министерства лесного хозяйства и других юридических лиц, ведущих лесное хозяйство.

Область применения: лесное хозяйство.

SUMMARY

Prishchepov Alexey Alexandrovich

Silvicultural and environmental assessment of renovation felling in pine forests of Belarus

Key words: forest fund, pine forest, renovation felling, rating assessment, felling technology, natural regeneration of forests, silvicultural, environmental and economic assessment.

The aim of the study – silvicultural, environmental and economic assessment of renovation felling in pine forest in recreational and health-improving and protective forests, study of the characteristics of their natural regeneration, development of updated technology for carrying out renovation felling.

Methods of investigation. The study is based on the provisions of sustainable forest management and forest use and was carried out using modern approaches and methods to forestry, silviculture, forest taxation, forest management and mathematical statistics.

Scientific novelty and importance. The dynamics of the total area and forest lands of the forest fund, including pine formation, in recreational, health and protective forests with a forest management regime based on renovation felling for 1961–2023 and the results of practical experience in their implementation for 2002–2024 are established. The feasibility of combining pine forests with renovation felling of different categories into a separate organizational and economic unit as "forests of a special nature conservation cluster" is scientifically substantiated. For the first time for the conditions of Belarus, criteria are substantiated and a rating scale is given for assessing the level of fulfillment of the target function of sustainable development of pine forests during renovation felling. Standards (organizational and technical elements) of renovation felling in pine forests in recreational, health and protective forests are proposed. An updated technology of renovation felling and Recommendations for improving renovation felling in pine forests of the Republic of Belarus have been developed, ensuring the maintenance of the constancy of forested lands and the implementation of multi-purpose environment-forming and protective functions of the forest fund in the areas of their implementation.

Practical recommendations. The research results can be used when carrying out renovation felling in pine forests of state forestry institutions of the Ministry of Forestry and other legal entities engaged in forestry.

Application area: forestry.



Научное издание

Прищепов Алексей Александрович

**ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
РУБОК ОБНОВЛЕНИЯ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ БЕЛАРУСИ**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук
по специальности 06.03.02 – лесоведение, лесоводство,
лесоустройство и лесная таксация

Ответственный за выпуск А. А. Прищепов

Подписано в печать 20.08.2025. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,0.
Тираж 60 экз. Заказ 241.

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.