

Министерство сельского хозяйства Республики Бурятия
ФГУОУ ВО БУРЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ им. В.Р. Филиппова

Агрономический факультет
Кафедра лесоводства и лесоустройства

КУРСОВАЯ РАБОТА

По дисциплине «Природные основы лесоводческих систем»
ТЕМА: «МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ЛЕСОВОЗОБНОВИТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА»

Выполнила: ст. з/о 35-04-01

В.С. Чуракова

Проверила: С.А. Чжан

г. Улан-Удэ

2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1.СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	3
1.1 Общие понятия лесовосстановления.....	4
1.2. Лесовозобновительные процессы на вырубках и гарях.....	8
1.3. Современные методы улучшения лесовозобновительного процесса.....	13
2.Способы лесовосстановления.....	17
2.1.Естественное лесовосстановление проводят.....	18
2.2.Искусственное лесовосстановление проводят.....	18
2.3 Проект по лесовосстановлению.....	20
2.4. Естественное и искусственное лесовосстановление.....	21
2.5. Основным методом создания лесных культур является посадка.....	24
2.6. Комбинированное лесовосстановление.....	25
3.Лесовосстановительные процессы на вырубках и гарях.....	26
3.1.Результаты исследования лесовосстановления.....	26
3.2.Лесовосстановление на крупных гарях.....	27
3.3.Лесовосстановление на крупных пожарах.....	27
3.4. Лесовосстановление на вырубках темнохвойных лесов.....	31
4. Выводы.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	35
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	36

ВВЕДЕНИЕ

Целью курсовой работы является изучение состояния вопроса по предварительно выбранной теме исследования. Природные основы лесоводственных систем включают в себя изучение всех методов способов введения современного лесного хозяйства, курсовая работа направлена на раскрытие проблематике современной лесной науке и акцентируют внимание на вопрос научного поиска метода научного исследования с особенностями познания природы леса и выявления структурно функциональных связей в лесных экосистемах.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1. Общие понятия лесовосстановления.

Лесовосстановление — процесс и мероприятия, направленные на восстановление лесной растительности с преобладанием древесных лесообразующих пород, осуществляемые в течение определенного периода. Лесовосстановление является составной частью обязательных мероприятий по воспроизводству лесов после проведения сплошных рубок на лесных участках, предоставленных для заготовки древесины, а также при освоении лесов.

Лесовосстановление осуществляется в основном на лесных площадях: вырубках, гарях, а также землях, выделенных под добычу полезных ископаемых. Преимущество при лесовосстановлении отдается рубкам (лесные площади с ненарушенным или частично нарушенным почвенным покровом). Площади, занятые гарями, требуют, как правило, проведения дополнительных работ по расчистке территорий, уборке горелой древесины и. Лесовосстановление и лесоразведение выполняются на зонально-типологической основе в соответствии с лесорастительными условиями не покрытой лесом площади, лесоводственными свойствами деревьев и кустарников, задачами и целями выращивания насаждений. Лесовосстановление осуществляется двумя путями - естественным и искусственным, последний из которых позволяет реально улучшить породный состав и качество выращиваемых лесов. Лесовосстановление связано с природными и экономическими условиями, от которых зависят объёмы лесовосстановительных работ. В северной и средней частях зоны хвойных лесов 70 % рубок должны оставляться под естественное выращивание, а на 30 % следует создавать лесные культуры. В южной части тайги это соотношение меняется и объёмы естественного и искусственного

лесовосстановления должны быть примерно равными. В зонах смешанных и лиственных лесов лесные культуры рекомендуется создавать на площади около 70 %, в лесостепной - 95 %, в степи - 100%. Лесовосстановление к 2005 г. необходимо осуществить на площади 28,9 млн. га. Довести площадь зеленых зон городов к 2005 г. в целом по России до 15,4 млн. га и обеспечить увеличение площади зеленых зон городов на 2,1 млн. га. Обеспечить переход на интегрированные системы защиты леса с преимущественным использованием биологических средств. Удельный вес биологического метода в защите леса от вредителей и болезней намечается довести к 2005 г. до 75% от объема лесозащитных работ. Увеличить лесистость территории до 46% и поднять удельный вес покрытой площади до 67%. Под лесовосстановлением понимается создание лесных культур на площадях, ранее покрытых лесом (в отличие от лесоразведения, которое предусматривает создание лесных культур на площадях, ранее им не занятых). Основу лесовосстановления составляют посев и посадка, лишь 20 — 25 % площадей приходится на содействие естественному возобновлению (преимущественно — оставление массивов семенников). Работы по лесовосстановлению и лесоразведению успешно проводятся в большинстве малолесных районов Российской Федерации, а также в лесах Украинской ССР, Белорусской ССР, Литовской ССР, Латвийской ССР, Эстонской ССР и Молдавской ССР. Искусственное лесовосстановление на лесокультурных площадях проводится посевом семян и посадкой сеянцев или саженцев, реже черенков. Посев и посадка не являются универсальными методами и имеют определённые достоинства и недостатки, а применение их обусловлено лесорастительной зоной, бывшим типом леса, типами условий местопроизрастания и типами вырубок, лесоводственными свойствами древесных и кустарниковых пород, целевым назначением культур. Рубка лесов без лесовосстановления значительно повлияла на эпидемию очагов клещевого энцефалита. Изреживание лесов или полное их уничтожение приводят к тому, что численность энцефалитных клещей постоянно увеличивается. Особое значение лесовосстановление и лесоразведение приобретает в связи с глобальным изменением климата,

обусловленного резким увеличением содержания последние годы углекислого газа в атмосфере. При искусственном лесовосстановлении и лесоразведении особое значение приобретает лесокультурное районирование, т.е. разделение территории страны или её регионов на части, однородные по почвенноклиматическим условиям и требующие применения определённых типов лесных культур (ГОСТ 17559-82). Определённое значение имеет и лесоэкономическое районирование, т.е. территориальное деление лесов на части, соответствующие районам с определёнными экономическими условиями, существенно влияющими на лесопользование и ведение лесного хозяйства (ОСТ 56-108-98). При искусственном лесовосстановлении предпочтение отдается созданию культур методом посадки. В качестве посадочного материала используются хвойные породы (99 — 99,9 %). Преобладающей породой при посадках на севере Русской равнины является ель, доля ее участия составляет 70 — 75 %, в Сибири — лиственница, пихта, сосна, кедр. Из общего объема посадок 70 % приходится на создание лесных культур с использованием саженцев, 30 % — семян. Наиболее эффективным способом лесовосстановления на непокрытых лесом площадях, прежде всего вырубках, является посадка семян и саженцев, выращенных в лесных питомниках. В первую очередь искусственное лесовосстановление в лесной зоне производят на 1-2-летних незадернелых (свежих) рубках и гарях, образовавшихся после рубки высокопродуктивных древостоев и лесных пожаров, на которых естественное возобновление хозяйственно ценных пород не ожидается в течение 6-10 лет. Затем создают культуры на площадях, где велика вероятность заболачивания и эрозии почв, а также на участках, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования. Во вторую очередь искусственное лесовосстановление осуществляют на не возобновившихся естественным путём главными породами слабо и умеренно задернелых рубках и гарях, лесных почвах, которые не утратили своих лесорастительных свойств. Культивируются рубки, на которых произошло частичное возобновление хозяйственно ценными породами.



Рисунок 1-Схема методов восстановления леса.

1.2 Лесовозобновительные процессы на вырубках и гарях.

Успешность естественного возобновления на гарях зависит от процента уцелевшего после пожара родительского древостоя и от степени изменения лесорастительных условий и других факторов, воздействующих на возобновительные процессы на гарях.

Как отмечают многие исследователи, характер воздействия пожаров в лесу на лесовозобновительные процессы многообразен. Однако признается повсеместное отрицательное их влияние на возобновительные процессы после высокоинтенсивных пожаров, в то время как пожары умеренной и слабой силы в своем воздействии не так ощутимы. Например, С.В. Белов указывал, что низовые пожары интенсивностью ниже средних не только не оказывают вредного влияния на древостои, но наоборот, вызывают увеличение прироста деревьев. А также он считал, что для содействия естественному возобновлению сосны и лиственницы следует выжигать 2/3-3/4 слоя мха или подстилки. Р.В. Чугунова показала, что в условиях Центральной Якутии при слабом прогорании подстилки всходы появляются, но в незначительных количествах. Б.Н. Тихомиров, И.Ю. Коропачинский, Э.Н. Фалалеев отмечают успешное послепожарное возобновление лиственницы и отсутствие его до пожара. Подробно и всесторонне изучено возобновление в сосняках разнотравной группы типов леса Н.Н. Лашинским. Он отмечает, что естественное возобновление в травяных борах подавлено и идет местами с преобладанием березы порослевого и семенного происхождения. Характер и интенсивность возобновления древесных пород зависят от степени развития травостоя и его структуры. А.П. Тыртиков пишет, что послепожарное возобновление на севере Западно-Сибирской низменности проходит по-разному, но обязательно со сменой хвойных пород лиственными. П.М. Матвеев на невозобновившихся гарях в качестве меры содействия естественному возобновлению рекомендует выжигание напочвенного покрова в урожайный год. При оценке огневого воздействия важен региональный подход к возникающим последствиям в различных типах леса.

Основными факторами, влияющими на успешность возобновления, являются: сила пожара и площадь, пройденная им, тип леса, орографические условия, древесная порода, формирующая древостой. Установлено, что после пожаров любой силы, произошедших в насаждениях в равнинных условиях в урожайный или предшествующий ему год, возобновление на гарях малых размеров оценивается не ниже удовлетворительного, за исключением гарей, образовавшихся после сильных пожаров. Неудовлетворительное возобновление же в этом случае возможно при большом отпаде деревьев (более 70%) вследствие их вывала в результате перегорания корней, а также слабой семенной способности древостоя.

Во всех группах типов леса после пожаров слабых и средних по силе, произошедших в урожайный год, лесовосстановление происходит без смены пород. После сильных пожаров, уничтоживших большую часть деревьев, в разнотравной группе типов леса с допожарным участием березы в составе древостоя в 3 единицы и более большая представленность березы в подросте часто приводит к зарастанию гари этой породой. Вероятность послепожарной смены породного состава деревьев существует и в древостоях лишайниковой и кустарничково-моховой групп типов леса. На крупных гарях, образовавшихся после сильных пожаров, неудовлетворительное возобновление наблюдается лишь в лишайниковых древостоях. Это вызвано малым количеством деревьев, уцелевших после сильного огневого воздействия, и слабой обсеменительной способностью незначительного количества оставшихся в живых низкостелетных деревьев. В более высокопроизводительных насаждениях, разнотравной, зеленомошной и кустарничково-моховой групп типов леса уцелевшая часть древостоя способна обеспечить обсеменение гари достаточным количеством семян. Количество подроста, появившегося на крупных гарях после низовых пожаров средней и слабой силы во всех группах типов леса, оценивается не ниже удовлетворительного. После сильных пожаров молодое поколение леса в древостоях всех лесотипологических групп, кроме лишайниковой, формируется преимущественно за счет лиственных пород. Прежде всего это

объясняется большим количеством их семян, разлет которых осуществляется на расстояния, соизмеримые с размерами крупных гарей, ярко выраженной способностью вегетативного размножения, светолюбием и быстрым ростом. После снижения силы пожара до средней в молодом поколении на гарях может превалировать как сосна, так и береза. Прогноз дальнейшего направления лесовосстановительного процесса чрезвычайно затруднен и может быть достоверно оценен только через несколько лет после пожара, когда четко проявится наибольшая представленность той или иной древесной породы. Слабые пожары усиливают представленность в составе подроста хвойных пород, тип леса после пожара при этом не изменяется. Согласно исследованиям основными причинами неудовлетворительного послепожарного лесовосстановления древостоев являются следующие: 1) в лишайниковых насаждениях почти полное уничтожение органики и гибель значительной части древостоя после сильных пожаров, низкий репродуктивный потенциал незначительного количества оставшихся в живых низкостелатных деревьев; 2) зеленомошная и кустарничково-моховая группы после пожаров уступают лесообразующие функции березе, так как она лучше приспособлена к обсеменению крупных гарей; 3) в насаждениях разнотравной группы типов леса после сильного огневого воздействия насаждения плохо возобновляются и часто сменяются лиственными породами вследствие отпада большей части семенных деревьев, бурного зарастания травами поверхности гари и сильной конкуренции березы, обладающей мощной репродуктивной способностью. Наиболее эффективными способами содействия естественному послепожарному лесовозобновлению главными породами в любых условиях местопроизрастания являются те, которые устраняют причины, препятствующие лесовозобновительному процессу, либо ослабляют негативное влияние. При разработке способов содействия естественному послепожарному лесовозобновлению выяснили, что основной причиной недостаточного возобновления на вырубках и гарях с источниками обсеменения служит зарастание их подлесочными породами, различными травами, кустарничками и моховым покровом. Все это в совокупности

затрудняет попадание семян в благоприятную для их дальнейшего прорастания среду, а также препятствует укоренению сеянцев и увеличивает корневую конкуренцию. Устранению этих причин способствует сдирание мохового покрова, а также подстилки (площадками или полосами) с перекопкой почвы на глубину 15-20 см, сопровождающееся рыхлением и перемешиванием напочвенного покрова с поверхностным слоем почвы. Однако в отдаленных районах края вследствие сложной доставки рабочей силы и техники к месту проведения работ затрудняется применение этой технологии на больших площадях. Вследствие этого целесообразно планировать способы работ, не требующие больших трудозатрат. На гарях небольших размеров в случае отсутствия возобновления либо заглушения хвойных пород лиственными в изучаемых группах типов леса рекомендуется проводить выжигание сплошным палом в урожайный год. На крупных гарях при отсутствии возобновления уместно проводить выжигание только при наличии сохранившихся куртин хвойных пород. Иначе лесовозобновительные выжигания рекомендуется проводить на расстоянии не более 100 м от стен леса при прогнозе интенсивности огневого воздействия не выше средней. Рекомендуемые способы содействия естественному возобновлению на гарях позволяют снизить сроки послепожарного лесовосстановления и избежать зарастания гарей в регионе исследований второстепенными породами. Сравнительная оценка естественного возобновления на пожарищах и контрольных участках Средней Сибири с аналогичными исследованиями в ленточных борах Алтайского края показала, что в зеленомошных типах оно проходит успешнее, чем в травяных. В свежем (моховом) бору наиболее продуктивными по количеству подроста являются среднеполнотные древостои всех возрастных рядов. А при сопоставлении с данными оценки естественного возобновления в среднетаежной подзоне Средней Сибири самыми продуктивными оказались сосняки-кисличники. Исследования лесов среднетаежной подзоны показали, что в сосняках разнотравных, пройденных низовыми пожарами, подрост под пологом густой с преобладанием сосны. Анализируя сосняки травяно-болотные с низкой производительностью и

подлеском средней густоты из черной смородины, дерена, черемухи, мы отметили редкий подрост неудовлетворительного состояния. Типы сухих боров часто малопродуктивны с редким либо полностью отсутствующим подлеском и засухоустойчивыми травами. Успешно появившейся подрост повреждается и гибнет при часто повторяющихся лесных пожарах. Напрямую зависит от технологии лесосечных работ, при этом рекомендуется уделять большое внимание сохранению подроста, имевшегося изначально под пологом леса к моменту рубки. При строгом соблюдении всех технологий лесосечных работ удастся сохранить до 10% подроста, в то время как в технологически не организованных лесосеках жизнеспособного подроста сохраняется не более чем 3-5%. На вырубках темнохвойных лесов наблюдается интенсивное разрастание травянистой растительности, заглушающей рост самосева и подроста хвойных пород. В таких условиях лесовосстановление проходит через стадию лиственных насаждений. По биологическим и экологическим показателям темнохвойные породы не могут первыми заселять открытые вырубки. Поэтому необходимо в появившихся на месте вырубки молодняках назначать интенсивные рубки ухода в ранние годы. Залог успешного лесовозобновления на вырубках - это содействие естественному возобновлению в виде сохранения существующего до рубки подроста, а также ранний уход за ним. Необходимым в этих условиях является оставление семенников с достаточным количеством деревьев по регламенту. На вырубках в зеленомошных и травяных группах типов леса естественное возобновление нами отмечено как достаточное и не требует дополнительных мер содействия. Однако на тяжелосуглинистых почвах мы не рекомендуем проводить ее глубокую минерализацию ввиду сильного переувлажнения. На остальных почвах в районе проведения исследований данная технология показывает высокую эффективность.

1.3. Современные методы улучшения лесовозобновительного процесса.

Лесовозобновление является важной составляющей лесного хозяйства, направленного на выращивание насаждений будущего. Многие исследователи выполняют изучение процессов восстановления как раз с точки зрения более качественного получения древесины. Но вопросы возобновления – это более широкий спектр проблем, которые решаются в данной области лесной науки. Современные исследования в области лесовозобновления и образования насаждений включают в себя следующие научные направления:

- зарастание земель травянистой и древесной растительностью;
- процессы естественного возобновления на различных территориях;
- влияние рубок на процессы восстановления;
- лесовозобновление на аридных землях;
- биотические и абиотические факторы влияния на возобновление;
- восстановление насаждений на сукцессионной основе;
- теоретические вопросы лесовозобновления.

Все представленные направления относятся к классическим разделам. Но при этом средства изучения возобновления меняются: широко привлекаются спутниковые съемки, используются методы лазерного зондирования. Теоретические вопросы лесовозобновления. Указывают на то, что частные владельцы леса все чаще обращают внимание на экосистемную парадигму развития лесного хозяйства. Необходимо учитывать огромное число факторов, переходя от изучения структуры (оптимального числа деревьев) к многоцелевому хозяйствованию Schlicht Robert, Iwasa Yoh используют два метода при моделировании пространственно-временных параметров. Первый метод выделяет направленность волн возобновления, исходя из расчетов времени, прошедшего после местного нарушения. Второй метод оценивает характер лесной растительности, отмечая относительную

долю участков с высокой и низкой растительностью на многоступенчатых пространственных шкалах. Хороший результат дает сочетание обоих методов. Jacobsen Jette Bredahl сформулировал проблему последовательного выбора естественного или искусственного возобновления с помощью количественных вычислений. Sader Steven A., Legaard Kasey R. пришли к выводу, что включение данных о наземном растительном покрове в прошлом позволяет сохранить эту информацию и одновременно описать видовой состав вырубленных и восстанавливающихся насаждений. Цветков В.Ф. изучил проблемы лесовозобновления на Европейском севере России. Richardson David M. и другие поднимают вопросы, связанные с интродукцией экзотических хвойных в условиях Южной Америки. Острота этой проблемы неуклонно и быстро возрастает во многих регионах континента. Восстановление насаждений на сукцессионной основе. Jonasova Magda, Matejkova Ivona изучали методы исследования динамики древесных организмов. Биотические и абиотические факторы влияния на возобновление. А.Я. Зюсько, К.В. Смирнов определили влияние копытных животных (косуль, лосей) на лесовозобновление в зависимости от типа угодий. Предложены нормы оптимальной численности животных. С.Ю. Гришин и другие изучили поражение елового леса под воздействием раскаленной пирокластической волны на вулкане центральной Камчатки. Описаны параметры волны, факторы и масштабы поражения, а также особенности начавшегося восстановления растительности. Bouchard Mathieu и другие исследовали лесные площади размером более 3 млн. га в бореальных лесах Восточного Квебека после ветровалов. Прогноз ветровалов, приводящих к смене поколений, затруднителен, так как приходится прогнозировать случайные явления исключительно по силе ветровалов. Лесовозобновление на аридных землях. Malagnoux M., Sene E.H., Atzmon N. утверждают, что в аридных странах с острой конкуренцией за воду деревья надо сажать только тогда и там, когда это необходимо и где возможно. Главным лимитирующим фактором для деревьев является вододоступность. Предпосылками возврата деревьев являются устранение причин их исчезновения, использование

естественного лесовозобновления через введение охрannого режима на аридных землях, улучшение водного баланса через рационализацию водоулавливания и водосберегающие технологии, а также природоохранную и управленческую политику. Влияние рубок на процессы восстановления. Е.М. Лаптева, А.А. Дымов после изучения почвы отмечают, что в процессе естественного лесовозобновления на участках сплошных концентрированных рубок в таежной зоне европейского северо-востока максимальные изменения происходят на первых этапах сукцессии растительного покрова. А.П. Смирнов приводит результаты 15-летних исследований динамики восстановительных процессов в осушенных сосняках, пройденных опытными рубками по регулированию возрастной структуры. Среди сосняков сфагновой группы типов леса предпочтительнее осушение древостоев разновозрастных, с достаточным количеством молодняка и подростa предварительного возобновления по сравнению с одновозрастными спелыми лесами, где подростa мало. В.А. Помазнюк, А.С. Залесов отмечают, что при наличии под пологом производных березовых древостоев второго яруса или благонадежного подростa из ели и пихты в количестве 3-4 тыс.шт/га можно обеспечить переформирование насаждений в хвойные при соблюдении лесоводственных требований к проведению лесосечных работ. Изреживание или удаление лиственного полога оказывает положительное влияние на прирост деревьев ели по высоте в возрасте до 60 лет. Э.Н. Валендик, В.Ю. Рыбников, В.Д. Перевозникова изучили лесовозобновление на вырубках в темных хвойных лесах после контролируемых выжиганий. Е.М. Рунова, В.А. Савченкова провели изучение особенностей микроклимата в зависимости от типа вырубки. Для всех условий местопроизрастания характерно наличие естественного возобновления леса. А.В. Тибуков изучил особенности формирования биогрупп и одиночно растущих деревьев ели на вырубках. Показано, что количественные характеристики в основном совпадают, но параметры, влияющие на качество древесины, различаются. В.А. Закамский предложил новый метод проведения рубок ухода, когда за счет сохранения семенных деревьев, лесных природных комплексов, создания мозаичности и

периодического наблюдения формируются естественные молодняки сложной структуры, наиболее устойчивые к антропогенному воздействию и способствующие сохранению флоры и фауны. Процессы естественного возобновления на различных территориях. Н.И. Стародубцева на примере Джабык-Карагайского бора (Челябинская область) выявила степень влияния травяно-кустарничкового яруса и лесной подстилки на успешность лесовозобновления в различных типах земель. Holonec Liviu и другие предложили заготавливать здоровые спелые деревья ценных пород на стадии их максимального роста, в период после опадения семян. Mascaro Joseph и другие установили, что местные виды растений не способны заселить леса с доминированием экзотов на Гавайях. Заращение земель травянистой и древесной растительностью. О.В. Рыжков, Г.А. Рыжкова изучили процессы зарастания деревьями и кустарниками участков Центрально-Черноземского заповедника. Н.Т. Спицына, Е.Г. Будилина представили результаты процессов лесовосстановления на вырубках разной давности в сосняках Уоянского лесхоза в сравнении с лесообразовательным процессом под пологом леса. Э.А. Курбанов и другие на основе спутниковых снимков оценили динамику зарастания сельскохозяйственных земель лесной растительностью. А.Н. Алешичев исследовал результаты формирования насаждений на нарушенных землях в Селемджинском районе. Отличия наблюдаются в средневозрастных и приспевающих насаждений при возобновлении леса. Г.С. Вараксин, А.А. Вайс, Е.М. Байкалов выявили три возможных варианта зарастания древесной и кустарниковой растительностью залежных земель в лесостепной зоне Красноярского края. Таким образом современные исследования в области лесовозобновления направлены как на территориальное увеличение, так и на использование современных спутниковых изображений.

2.Способы лесовосстановления.

Лесовосстановление осуществляется путем естественного, искусственного и комбинированного восстановления лесов (далее - способы лесовосстановления). Лесовосстановление, а также процесс естественного зарастания земель лесом, контролируют лесничества (лесопарки).

Естественное восстановление лесов (далее - естественное лесовосстановление) осуществляется путем:

- сохранения при проведении рубок лесных насаждений возобновившегося под пологом лесных насаждений жизнеспособного поколения основных лесных древесных пород (далее - главные породы), способного образовывать в данных природно-климатических условиях новые лесные насаждения (далее - подрост);
- минерализации поверхности почвы.

Искусственное восстановление лесов (далее - искусственное лесовосстановление) осуществляется путем создания лесных культур главных пород (далее - лесные культуры) методом посадки семян, саженцев или методом посева семян.

Комбинированное восстановление лесов (далее - комбинированное лесовосстановление) осуществляется за счет сочетания на одном лесном участке естественного и искусственного лесовосстановления.

Учет не покрытых лесной растительностью земель, требующих лесовосстановления, определение соотношения способов лесовосстановления, методов искусственного лесовосстановления и объёмов работ производят по материалам натурных обследований, в том числе при отводе лесосек, а также на основе материалов лесоустройства, других проектных документов, государственного лесного реестра и лесохозяйственных регламентов лесничеств (лесопарков).

Пригодность лесных участков для лесовосстановления, назначение мероприятий по приведению их в состояние, пригодное для лесовосстановления, и способы лесовосстановления устанавливают по

результатам натурного обследования в зависимости от количества подроста, а также состояния лесного участка, лесорастительных и других условий.

При этом способ лесовосстановления выбирают на основе требований к количеству деревьев на начальном этапе (густота - приложение 1 настоящих Правил) с учетом следующих условий.

2.1.Естественное лесовосстановление проводят:

- путем сохранения подроста, - если подрост, сохраненный на лесном участке после проведения рубок, распределяется равномерно по всей площади и его количество не меньше густоты;
- путем минерализации поверхности почвы, - если имеются источники семян главных пород (деревья, достигшие возраста плодоношения, их группы, куртины, полосы; лесные насаждения, примыкающие к лесному участку) в соответствующих лесорастительных условиях, отвечающих их биологии и обеспечивающих семенное возобновление этих пород без искусственного и комбинированного лесовосстановления;

2.2.Искусственное лесовосстановление проводят:

- если не обеспечены условия для естественного лесовосстановления на лесном участке путем минерализации поверхности почвы;
- если количество подроста на лесном участке в пересчете на 1 гектар меньше количества, соответствующего 25%;
- если по лесорастительным и иным условиям требуется замена главной породы насаждения;

Комбинированное лесовосстановление проводят:

- если подрост на лесном участке размещен неравномерно;
- если количество подроста меньше установленного для естественного лесовосстановления путем сохранения подроста, но больше количества, при

котором в соответствующих лесорастительных условиях проводят искусственное лесовосстановление.

По результат обследования производят отвод лесных участков для лесовосстановления в соответствии с требованиями лесоустройства (с геодезической съемкой, привязкой к границам лесного квартала или дорогам и другим постоянным ориентирам, обозначением границ на местности).

Лесовосстановление обеспечивается:

- а) на лесных участках, предоставленных в аренду для заготовки древесины, - арендаторами этих лесных участков;
- б) на лесных участках, за исключением указанных в подпункте "а" настоящего пункта, - органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий, определенных в соответствии со статьями 81 - 84 Лесного кодекса Российской Федерации.

В целях лесовосстановления лицами, указанными в п. 10 настоящих Правил, обеспечивается ежегодный учет площадей вырубок, гарей, прогалин, иных не покрытых лесной растительностью пригодных для лесовосстановления земель, для которых отмечают способы и методы лесовосстановления в соответствии с настоящими Правилами. При этом отдельно учитывают площади лесных участков, подлежащие естественному лесовосстановлению, искусственному лесовосстановлению, комбинированному лесовосстановлению.

2.3. Проект по лесовосстановлению.

Лесовосстановительные мероприятия осуществляют в соответствии с проектом лесовосстановления (далее - проект), который заблаговременно предоставляется в лесничество (лесопарк), контролирующее лесовосстановление.

Проект составляют отдельно на каждый лесной участок, подлежащий лесовосстановлению, с указанием способа лесовосстановления.

Проект должен содержать:

- характеристику местоположения лесного участка (наименование лесничества (лесопарка), участкового лесничества, номер квартала, номер выдела, площадь лесного участка);
- характеристику природно-климатических условий лесного участка (в т.ч. рельефа, почвы, гидрологических и лесорастительных условий и др.);
- характеристику состояния лесного участка (количество, средняя высота и средний диаметр пней в пересчете на 1 гектар, состояние очистки от порубочных остатков и валежной древесины, характер и размещение оставленных деревьев и кустарников, степень задернения и минерализации почвы и др.);
- характеристику сохраненного подроста и имеющегося молодняка (состав пород, средний возраст, средняя высота, количество деревьев и кустарников на единице площади, размещение их по площади лесного участка), состояние и оценку лесных насаждений и др.;
- обоснование проектируемого способа и метода лесовосстановления, породного состава восстанавливаемых лесов;
- сроки и технологию выполнения работ по лесовосстановлению (минерализация поверхности почвы, подготовка лесного участка, обработка почвы, посадка (посев), размещение и схема смешения пород, вид посадочного материала, густота, дополнение, агротехнические уходы);
- меры обеспечения пожарной устойчивости создаваемых молодняков (создание противопожарных разрывов, опушек и др.);
- меры снижения негативного влияния вредных организмов и борьбы с ними в очагах распространения, определенные по результатам специальных обследований лесного участка;
- показатели оценки восстанавливаемых лесов для признания работ по лесовосстановлению выполненными (состав пород, их средняя высота, возраст

и др. на этапе отнесения площадей созданных молодняков к землям покрытым лесной растительностью).

Для выращивания посадочного материала и создания лесных культур используют районированные семена лесных древесных пород, соответствующие требованиям, установленным в соответствии с Федеральным законом от 17 декабря 1997 г. N 149-ФЗ "О семеноводстве" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, N 51, ст. 5715). Параметры используемого для лесовосстановления посадочного материала должны соответствовать требованиям, указанным в приложении 1 к настоящим Правилам.

Лесные участки, на площади которых в результате лесовосстановления созданы молодняки главных пород, переводят в земли, покрытые лесной растительностью, при условии соответствия их установленным требованиям (приложение 1 настоящих Правил).

2.4.Естественное и искусственное лесовосстановление.

Естественное лесовосстановление

В целях естественного лесовосстановления осуществляют запроектированные мероприятия, указанные в п. 5 настоящих Правил. Естественное лесовосстановление путем минерализации поверхности почвы проводят в соответствии с проектом, как правило, механическим способом с применением технических средств, преимущественно в годы удовлетворительного и обильного урожая семян до начала их опадения. Минерализованная поверхность почвы должна составлять не менее 25% от общей площади лесного участка.

Искусственное лесовосстановление

В соответствии с проектом при подготовке лесного участка проводят мероприятия по обеспечению условий для выполнения всех последующих технологических операций, а также для уменьшения пожарной опасности и

улучшения санитарного состояния лесных культур. Подготовка лесного участка к созданию лесных культур может включать:

- маркировку линий будущих рядов лесных культур или полос обработки почвы и обозначение мест, опасных для работы техники;
- сплошную, полосную или площадками расчистку от валежной древесины, камней, нежелательной древесно-кустарниковой растительности, мелких пней, стволов усохших деревьев;
- корчевку пней или уменьшение их высоты до уровня, не препятствующего движению техники, а также вычесывание корней;
- планировку поверхности лесного участка, проведение мелиоративных работ, нарезку террас на склонах;
- предварительную борьбу с вредными почвенными организмами.

Расчистку проводят путем сдвигания нежелательной древесно-кустарниковой растительности, валежной древесины, мелких пней, камней, порубочных остатков и сбора их в валы. При расчистке лесных участков и корчевке пней должно обеспечиваться максимальное сохранение верхнего плодородного слоя почвы. Обработку почвы проводят на всем лесном участке (сплошная обработка) или на его части (частичная обработка), как правило, механическим способом с применением технических средств. Сплошная механическая обработка может проводиться на лесных участках, не имеющих препятствий для работы техники (при крутизне склонов до 6 градусов и отсутствии водной и ветровой эрозии почвы).

Частичную механическую обработку почвы проводят путем полосной вспашки, минерализации или рыхления почвы на полосах или площадках, нарезки борозд или траншей, образования микроповышений (в виде пластов, гряд, дискретных микроповышений), подготовки ямок. Способ обработки почвы в горных условиях способ обработки почвы выбирают с учетом географической зональности, рельефа, экспозиции и крутизны склонов, водопроницаемости почвообразующей породы, степени каменистости почвы,

размеров и доступности лесного участка, опасности возникновения и развития эрозионных процессов.

Способами обработки почвы в горных условиях являются:

- при крутизне склонов до 6 градусов на мощных и слабокаменистых почвах допускается частичная и сплошная обработка;
- при крутизне до 12 градусов: на слабокаменистых почвах - полосная вспашка или устройство напашных террас; на влажных почвах - устройство гряд; на сухих и не зарастающих высокостебельной нежелательной травянистой растительностью свежих каменистых почвах - полосное рыхление, нарезка борозд с рыхлением дна, подготовка микротеррас или канаво-траншей;
- при крутизне склонов от 12 до 40 градусов на почвах, подстилаемых водопроницаемой материнской породой, - нарезка выемочно-насыпных террас;
- на лесных участках небольших размеров - обработка площадками или прерывистыми полосами, подготовка ямок или траншей.

2.5.Основным методом создания лесных культур является посадка.

Создание лесных культур путем посадки без предварительной обработки почвы допускается при отсутствии опасности зарастания деревьев главных пород нежелательной травянистой и древесно-кустарниковой растительностью: на очищенных вырубках с количеством пней до 500 штук в пересчете на 1 гектар и склонах крутизной 12 градусов и более, а также на лесных участках с многолетне-мерзлотными почвами. Лесные культуры могут создаваться из одной главной породы (чистые культуры) или из нескольких главных и сопутствующих древесных и кустарниковых пород (смешанные культуры) . Главные древесные породы выбирают в соответствии с целями лесовосстановления, природно-климатическими и почвенно-грунтовыми условиями. При выборе сопутствующих древесных и кустарниковых пород следует учитывать их влияние на главную породу. Сопутствующие породы вводятся в основном путем чередования их рядов с рядами главной породы.

Создание лесных культур посевом семян возможно на лесных участках с сухими песчаными, каменистыми почвами и слабым развитием напочвенного покрова. Посев, как правило, не проводят на почвах, подверженных водной и ветровой эрозии, на избыточно увлажненных почвах и на лесных участках с интенсивным зарастанием лесных участков нежелательной травянистой и древесно-кустарниковой растительностью, а также в районах с недостаточным увлажнением. Посадка (посев) лесных культур может сочетаться с внесением в почву удобрений, средств защиты растений, а также с посевом специальных почвоулучшающих трав. Срок посадки (посева) лесных культур обусловлен лучшими агротехническими условиями (достаточной влажностью и температурой почвы, воздуха и др.): в большинстве случаев - весна, до начала распускания почек. Допускается проведение работ в летне-осенний период в соответствующих агротехнических и природно-климатических условиях. Лесные культуры создают в соответствии с проектируемой густотой посадки (посева), обеспечивающей с учетом лесорастительных условий, параметров, качества и вида посадочного материала, необходимое количество деревьев главных пород, размещенных равномерно по площади лесного участка, на этапе перевода площадей созданных молодняков в земли, покрытые лесной растительностью. При создании лесных культур посевом число посевных мест увеличивают на 20% и более, по сравнению с указанными нормами густоты лесных культур (приложение 1 настоящих Правил).

2.6. Комбинированное лесовосстановление

Комбинированное лесовосстановление проводят, сочетая в соответствии с проектом, естественное лесовосстановление и искусственное лесовосстановление. В результате проведения работ по комбинированному лесовосстановлению (посадка, посев, минерализация поверхности почвы) должны быть созданы молодняки главных пород, удовлетворяющие установленным требованиям на этапе отнесения площадей к землям покрытым лесной растительностью (приложение 1 настоящих Правил). Площади лесных участков учитываются как занятые комбинированным

лесовосстановлением, если количество деревьев главной породы, выращенных за счет проведенных работ, меньше количества подроста.

3.Лесовосстановительные процессы на вырубках и гарях.

Успешность естественного возобновления на гарях зависит от процента уцелевшего после пожара родительского древостоя и от степени изменения лесорастительных условий и других факторов, воздействующих на возобновительные процессы на гарях.

Как отмечают многие исследователи, характер воздействия пожаров в лесу на лесовозобновительные процессы многообразен. Однако признается повсеместное отрицательное их влияние на возобновительные процессы после высокоинтенсивных пожаров, в то время как пожары умеренной и слабой силы в своем воздействии не так ощутимы.

3.1.Результаты исследования лесовосстановления.

Основными факторами, влияющими на успешность возобновления, являются: сила пожара и площадь, пройденная им, тип леса, орографические условия, древесная порода, формирующая древостой.

Установлено, что после пожаров любой силы, произошедших в насаждениях в равнинных условиях в урожайный или предшествующий ему год, возобновление на гарях малых размеров оценивается не ниже удовлетворительного, за исключением гарей, образовавшихся после сильных пожаров. Неудовлетворительное возобновление же в этом случае возможно при большом отпаде деревьев (более 70%) вследствие их вывала в результате перегорания корней, а также слабой семенной способности древостоя.

Во всех группах типов леса после пожаров слабых и средних по силе, произошедших в урожайный год, лесовосстановление происходит без смены пород.

После сильных пожаров, уничтоживших большую часть деревьев, **в разнотравной группе типов леса** с допожарным участием березы в составе древостоя в 3 единицы и более большая представленность березы в подросте часто приводит к зарастанию гари этой породой. Вероятность послепожарной смены породного состава деревьев существует и в древостоях **лишайниковой и кустарничково-моховой групп типов леса**.

3.2. Лесовосстановление на крупных гарях.

На крупных гарях, образовавшихся после сильных пожаров, неудовлетворительное возобновление наблюдается лишь в лишайниковых древостоях. Это вызвано малым количеством деревьев, уцелевших после сильного огневого воздействия, и слабой обсеменительной способностью незначительного количества оставшихся в живых низкорослых деревьев.

В более высокопроизводительных насаждениях, **разнотравной, зеленомошной и кустарничково-моховой групп типов леса** уцелевшая

часть древостоя способна обеспечить обсеменение гари достаточным количеством семян.

Количество подроста, появившегося на **крупных гари** после **низовых пожаров средней и слабой силы** во всех группах типов леса, оценивается не ниже удовлетворительного.

3.3.Лесовосстановление на крупных пожарах.

После сильных пожаров молодое поколение леса в древостоях всех лесотипологических групп, кроме лишайниковой, формируется преимущественно за счет лиственных пород. Прежде всего это объясняется большим количеством их семян, разлет которых осуществляется на расстояния, соизмеримые с размерами крупных гарей, ярко выраженной способностью вегетативного размножения, светолюбием и быстрым ростом.

После снижения силы пожара до средней в молодом поколении на гари может превалировать как сосна, так и береза. Прогноз дальнейшего направления лесовосстановительного процесса чрезвычайно затруднен и может быть достоверно оценен только через несколько лет после пожара, когда четко проявится наибольшая представленность той или иной древесной породы.

Слабые пожары усиливают представленность в составе подроста хвойных пород, тип леса после пожара при этом не изменяется.

Согласно исследованиям многих авторов и нашим наблюдениям основными **причинами** **неудовлетворительного** **послепожарного лесовосстановления древостоев** являются следующие:

1) в лишайниковых насаждениях почти полное уничтожение органики и гибель значительной части древостоя после сильных пожаров, низкий репродуктивный потенциал незначительного количества оставшихся в живых низкостебельных деревьев;

2) зеленомошная и кустарничково-моховая группы после пожаров уступают лесообразующие функции березе, так как она лучше приспособлена к обсеменению крупных гарей;

3) в насаждениях разнотравной группы типов леса после сильного огневого воздействия насаждения плохо возобновляются и часто сменяются лиственными породами вследствие отпада большей части семенных деревьев, бурного зарастания травами поверхности гари и сильной конкуренции березы, обладающей мощной репродуктивной способностью.

Наиболее эффективными способами содействия естественному послепожарному лесовозобновлению главными породами в любых условиях местопроизрастания являются те, которые устраняют причины, препятствующие лесовозобновительному процессу, либо ослабляют негативное влияние.

При разработке способов содействия естественному послепожарному лесовозобновлению, опираясь на результаты исследований прошлых лет, мы выяснили, что основной причиной недостаточного возобновления на вырубках и гарях с источниками обсеменения служит зарастание их подлесочными породами, различными травами, кустарничками и моховым покровом. Все это в совокупности затрудняет попадание семян в благоприятную для их дальнейшего прорастания среду, а также препятствует укоренению сеянцев и увеличивает корневую конкуренцию.

Устранению этих причин способствует сдирание мохового покрова, а также подстилки (площадками или полосами) с перекопкой почвы на глубину 15-20 см, сопровождающееся рыхлением и перемешиванием напочвенного покрова с поверхностным слоем почвы. Однако в отдаленных районах края вследствие сложной доставки рабочей силы и техники к месту проведения работ затрудняется применение этой технологии на больших площадях. Вследствие этого целесообразно планировать способы работ, не требующие больших трудозатрат.

На горях небольших размеров в случае отсутствия возобновления либо заглушения хвойных пород лиственными в изучаемых группах типов леса рекомендуется проводить выжигание сплошным палом в урожайный год.

На крупных горях при отсутствии возобновления уместно проводить выжигание только при наличии сохранившихся куртин хвойных пород. Иначе лесовозобновительные выжигания рекомендуется проводить на расстоянии не более 100 м от стен леса при прогнозе интенсивности огневого воздействия не выше средней.

Рекомендуемые способы содействия естественному возобновлению на горях позволят снизить сроки послепожарного лесовосстановления и избежать зарастания гарей в регионе исследований второстепенными породами.

Сравнительная оценка естественного возобновления на пожарищах и контрольных участках Средней Сибири с аналогичными исследованиями в ленточных борах Алтайского края показала, что в зеленомошных типах оно проходит успешнее, чем в травяных [4]. В свежем (моховом) бору наиболее продуктивными по количеству подроста являются среднеполнотные древостои всех возрастных рядов. А при сопоставлении с данными оценки естественного возобновления в среднетаежной подзоне Средней Сибири самыми продуктивными оказались сосняки-кисличники [5].

Исследования лесов среднетаежной подзоны показали, что **в сосняках разнотравных**, пройденных низовыми пожарами, подрост под пологом густой с преобладанием сосны. Анализируя **сосняки травяно-болотные** с низкой производительностью и подлеском средней густоты из черной смородины, дерена, черемухи, мы отметили редкий подрост неудовлетворительного состояния. **Типы сухих боров** часто малопродуктивны с редким либо полностью отсутствующим подлеском и засухоустойчивыми травами. Успешно появившейся подрост повреждается и гибнет при часто повторяющихся лесных пожарах. **Зеленомошная группа**

типов леса (брусничники, черничники, кисличники) в среднетаежной подзоне Средней Сибири с древостоями II-IV классов бонитета, как показали наши ранние исследования, в случае сильного задернения пожарищ подвержена смене пород .

Прогноз естественного возобновления на вырубках напрямую зависит от технологии лесосечных работ, при этом рекомендуется уделять большое внимание сохранению подроста, имевшегося изначально под пологом леса к моменту рубки. При строгом соблюдении всех технологий лесосечных работ удастся сохранить до 10% подроста, в то время как в технологически не организованных лесосеках жизнеспособного подроста сохраняется не более чем 3-5%.

Как показали наши аналогичные исследования, в ленточных борах Алтая естественное возобновление на открытых площадях протекает сложно, и появившийся во влажные годы подрост в последующие засушливые часто погибает [2, 3, 4]. При этом сохранившийся подрост обычно приурочен к увлажненным микроучасткам, не затронутым лесосечными работами или со слабой нарушенностью ими.

3.4.Лесовосстановление на вырубках темнохвойных лесов.

На вырубках темнохвойных лесов наблюдается интенсивное разрастание травянистой растительности, заглушающей рост самосева и подроста хвойных пород. В таких условиях лесовосстановление проходит через стадию лиственных насаждений. По биологическим и экологическим показателям темнохвойные породы не могут первыми заселять открытые вырубки. Поэтому необходимо в появившихся на месте вырубки молодняках назначать интенсивные рубки ухода в ранние годы.

Залог успешного лесовозобновления на вырубках - это содействие естественному возобновлению в виде сохранения существующего до рубки

подроста, а также ранний уход за ним. Необходимым в этих условиях является оставление семенников с достаточным количеством деревьев по регламенту.

На вырубках в зеленомошных и травяных группах типов леса естественное возобновление нами отмечено как достаточное и не требует дополнительных мер содействия. Однако на тяжелосуглинистых почвах мы не рекомендуем проводить ее глубокую минерализацию ввиду сильного переувлажнения. На остальных почвах в районе проведения исследований данная технология показывает высокую эффективность.

4. Выводы

Исследование роста и формирования подроста в различных группах рубок позволили сделать вывод, что формирование насаждения происходит со сменой и без смены пород в течение 5-15 лет в зависимости от характера мероприятий по содействию естественному возобновлению, а также типа леса и лесорастительных условий. Естественное возобновление под пологом лиственных насаждений преимущественно затрудненное (по шкале В.Г.Чертовского) и составляет от 1,0-4,0 тыс.шт/га, при этом подрост представлен преимущественно темнохвойными породами. При проведении сплошных рубок с сохранением подроста повреждается до 65-75% от исходного количества. Естественное возобновление после рубки лиственных насаждений происходит только со сменой пород и не обеспечивает возобновления ценными хвойными породами, так как часто формируются лиственные древостои. Наиболее оптимальным мероприятием после рубки

лиственных насаждений является производство лесных культур, что позволяет сократить сроки лесовыращивания и обеспечивает выращивание хвойных пород. В результате проведенных исследований установлено, что на различных типах вырубок при одинаковых условиях можно наблюдать три типа возобновления, которые можно определить с помощью индекса соответствия типу леса:

1. Интенсивный ($is=0,7-0,95$). Восстановление проективного покрытия лесных видов травянистых растений на 70-80% зависит от возраста и типа вырубки. Отсутствует задернение вырубленной площади. Лесные виды травянистой растительности полностью не отмирают. На 10-13 летних рубках их проективное покрытие начинает увеличиваться. Активно возобновляются хозяйственно ценные породы уже в год рубки леса. В лишайниковых, толокнянково-лишайниковых, разнотравно-бруснично-зеленомошных типах вырубок процесс возобновления происходит без смены пород. Преобладающими породами являются светлохвойные, возобновлению которых не препятствует присутствие лиственных древесных пород (до 35%). Смыкание крон наблюдается через 5 лет после рубки леса. Формируется лесная подстилка. В результате проведенных исследований установлено, что на различных типах вырубок при одинаковых условиях можно наблюдать три типа возобновления, которые можно определить с помощью индекса соответствия типу леса:

2. Умеренный ($is=0,3-0,5$). Восстановление проективного покрытия лесных видов травянистых растений на 40-50% зависит от возраста и типа вырубки. Наблюдается задернение части вырубленной площади (до 20%). В составе живого напочвенного покрова присутствуют злаки до 20% проективного покрытия. Проективное покрытие лесных видов травянистой растительности снижается до 2-5%. Его увеличение наблюдается через 18-20 лет после рубки, т.е. на покрытой лесом площади. В разнотравно-вейниково-зеленомошном, зеленомошно-разнотравном, разнотравно-багульниково-зеленомошном, кипрейно-разнотравном, бруснично-зеленомошно-разнотравном типах вырубок возобновление хозяйственно ценных пород

происходит без смены пород, но при наличии большего процента лиственных пород (45-58%). Особенностью этого процесса является присутствие темнохвойных пород (25-30%). Смыкание крон и формирование лесной подстилки наблюдается через 10-12 лет после рубки.

3. Длительный ($i_s = \text{до } 0,2$). Нежелательный с лесохозяйственной точки зрения тип возобновления. Восстановление проективного покрытия лесных видов травянистых растений на 10-25% зависит от возраста и типа вырубki. Задернению вырубka подвергается в первый год после рубки леса. Виды лесной травянистой растительности исчезают полностью или их встречаемость составляет до 1%. Начинают восстанавливаться через 25-30 лет после рубки леса, на покрытой лесом площади, в составе которого присутствуют хвойные породы. В разнотравных, разнотравно-осочковых, вейниковых, зеленомошно-разнотравно-вейниковых типах леса возобновление представлено лиственными породами. Возобновление хвойных пород наблюдается через 20-30 лет после рубки леса. Восстановление исходного типа леса происходит через смену пород.

Заключение.

Лес является одним из ключевых ресурсов планеты, поскольку помимо экономической ценности он имеет определяющее значение в поддержании приемлемых условий жизни на Земле, выполняя огромный спектр экологических и социальных функций, что обуславливает приоритетность решения проблем использования и воспроизводства лесного потенциала в мире, странах, регионе, населенных пунктах. Это подтверждает, что роль лесоводов, направленная на сохранение и выращивание лесов, имеет общемировое значение. Нормальное лесопользование непременно предполагает воспроизводство лесных ресурсов. Чем эффективней осуществляется лесовосстановление, тем устойчивей весь комплекс отраслей, базирующихся на использовании леса, поскольку только в этом случае обеспечиваются непрерывность и постоянство лесовыращивания. Основной

путь в этом направлении - реализация потенциала природной возобновляемости экосистем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Малиновских, А.А. Процесс естественного возобновления сосны обыкновенной после выборочных рубок в спелых и перестойных насаждениях в ленточных борах Алтайского края / А.А. Малиновских, А.А. Маленко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2018. — № 1. — С. 67-72. — ISSN 1996-4277.

2. Калинин, К.К. Естественное лесовозобновление и формирование молодняков в еловых и березовых насаждениях на крупных гарях среднего Заволжья К.К.Калинин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. — 2010. — № 1(8). — С. 5-15. — ISSN 2306-2827. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

3. Малиновских, А.А. Динамика естественного возобновления сосны обыкновенной на гари 1997 года в Сростинском бору / А.А. Малиновских // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2017. — № 5. — С. 76-82. — ISSN 1996-4277.

4. Чураков, Б.П. Лесоведение : учебник / Б.П. Чураков, Д.Б. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3592-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

5. Султанова, Р.Р. Основы рекреационного лесоводства : учебник / Р.Р. Султанова, М.В. Мартынова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-2779-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101857> (дата обращения: 19.11.2019).

6. Актуальные проблемы лесовосстановления на европейском Севере России в рамках перехода к интенсивной модели ведения лесного хозяйства / Н.А. Бабич, С.А. Корчагов, О.А. Конюшатов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. — 2013. — № 2(332). — С. 74-83. — ISSN 0536-1036. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/291342> (дата обращения: 19.11.2019).

7. Романов, Е.М. Подходы к разработке и исследованию инновационной системы эффективного устойчивого лесопользования и лесовосстановления / Е.М. Романов, Е.М. Онучин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. — 2011. — № 3(13). — С. 3-9. — ISSN 2306-2827. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

8. Ковязин, В.Ф. Основы лесного хозяйства. Лабораторный практикум : учебное пособие / В.Ф. Ковязин, А.Н. Мартынов, А.С. Аникин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1291-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство : учебник / С.Н. Сеннов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1151-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

10. Тихонов, А.С. Лесоводство : учебник / А.С. Тихонов, В.Ф. Ковязин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2245-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

11. Серенкова, В.А. Оценка предварительного и последующего естественного возобновления сосны обыкновенной(*Pinus sylvestris* L.) в условиях Белорусского Полесья / В.А. Серенкова, А.М. Потапенко // Труды БГТУ. №9. Издательское дело и полиграфия. — 2016. — № 1. — С. 70-73. — ISSN 1683-0377. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

12. Калачев, А.А. Лесоводственная эффективность сплошнолесосечных рубок в пихтовых лесах Рудного Алтая. А.А. Калачев, Т.А. Архангельская, С.В. Залесов // Аграрный вестник Урала. — 2014. — № 4. — С. 60-63. — ISSN 1997-4868. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

13. Карбасникова, Е.Б. Влияние реконструкции малоценных насаждений на гидромелиоративных системах на экологические условия среды в Кадниковском лесхозе Вологодской области / Е.Б. Карбасникова, И.А. Стрельникова // Молочнохозяйственный Вестник. — 2014. — № 2. — С. 22-30. — ISSN 2225-4269. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

14. Зарубина, Л.В. Состояние естественного возобновления ели в мелколиственных лесах на севере России / Л.В. Зарубина // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. — 2016. — № 3. — С. 52-65. — ISSN 0536-1036. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»

15. Денисов, С.А. Управление лесовосстановлением на горях/ С.А. Денисов, Т.А. Конюхова, Т.С. Рачкова // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. — 2015. — № 3(27). — С. 5-17. — ISSN 2306-2827. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»