

Рябцев Олег Викторович

На правах рукописи

Формирование еловых насаждений
на основе естественного лесовозобновления на вырубках
в южной тайге Европейской части России

06.03.02-Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Автореферат
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва-2013

Работа выполнена в федеральном бюджетном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (ФБУ ВНИИЛМ).

Научные руководители: кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом лесоводства и ухода за лесами ФБУ ВНИИЛМ

Сидоренков Виктор Михайлович

доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории лесоведения Института биологии УНЦ РАН

Кулагин Андрей Алексеевич

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела лесовосстановления и семеноводства ФБУ ВНИИЛМ

Ерусалимский Владимир Израилевич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства и подсочки леса ФГБОУ ВПО МГУЛ

Обыдёнников Виктор Иванович

Ведущая организация: ФГУП «Рослесинфорг»

Защита состоится «28» мая 2013 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 216.018.01 при Федеральном бюджетном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» (ФБУ ВНИИЛМ) по адресу: 141200, Московская обл., г. Пушкино, ул. Институтская, 15, Тел.: (495) 993-30-54, факс: (495) 993-41-91, e-mail: vniilm@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» (ФБУ ВНИИЛМ).

Автореферат разослан «26» апреля 2013 г.

Учёный секретарь диссертационного совета,
кандидат сельскохозяйственных наук

С.Ю. Цареградская

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В современных экономических и экологических условиях при проведении сплошных рубок необходимо максимально использовать естественные восстановительные функции лесных экосистем. Применение сплошных рубок в зеленомошных группах типов леса, без учета природы леса, не позволяет добиться должного лесоводственного эффекта, что приводит к утрате имевшегося под пологом молодого поколения хвойных и других ценных пород и необходимости создания на таких участках лесных культур. При ограниченном финансировании лесовосстановительных работ, а также трудной доступности многих участков для их выполнения, доля насаждений, сформировавшихся из естественного возобновления после сплошных рубок, возрастает. Формирование древостоев из возобновившихся лесообразующих растений без лесохозяйственных мероприятий не всегда позволяет получить ценные насаждения. Ценность насаждений значительно снижается с увеличением в их составе мягколиственных пород, таких как осина, ольха серая, береза. Анализ статистических данных показал, что за период с 1961 по 2006 годы площадь насаждений ели в лесном фонде типичных областей таежной зоны в Вологодской и Костромской уменьшилась более чем на 20% за счет интенсивной их эксплуатации и последующего естественного возобновления на вырубках мягколиственных пород.

Проблема усложняется тем, что в настоящее время недостаточно отработаны оптимальные варианты рубок ухода: по интенсивности и срокам повторяемости в зависимости от густоты и жизнеспособности возобновляемых пород, их таксационных характеристик и размещения по площади участка. Недостаточно изучены варианты и динамика роста формируемых насаждений в течение длительного периода после сплошных рубок. В связи с этим особо актуальна разработка лесохозяйственных мероприятий на участках с естественным возобновлением после сплошных рубок, направленных на достижение целей лесовыращивания с учетом современных требований «устойчивого управления лесами, сохранения биологического разнообразия, поддержания приемлемой продуктивности лесов и эффективного выполнения ими экологических функций» (Лесной кодекс, 2007; Концепция устойчивого управления лесами, 1997).

Цель и задачи исследований. Разработать лесохозяйственные мероприятия по уходу за лесами в насаждениях, естественно возобновившихся после сплошных рубок, путем регулирования экологических условий роста хвойных пород.

Для достижения поставленной цели решались следующие основные задачи:

- Оценить количество, состояние и рост подроста ели в зависимости от экологических условий произрастания в насаждениях, естественно формирующихся на вырубках.

- Изучить различные варианты рубок ухода по формированию насаждений на вырубках из естественного предварительного и последующего возобновления.

- Разработать и усовершенствовать комплекс лесохозяйственных мероприятий и нормативы рубок ухода по формированию хвойных древостоев из естественного возобновления после сплошных рубок.

Научная новизна. Выявлены особенности формирования насаждений из естественного предварительного и последующего возобновления на вырубках. Выделены четыре типа формирующихся насаждений в зависимости от экологических условий и состава вырубленных древостоев. Разработан комплекс

лесохозяйственных мероприятий проведения рубок ухода в зависимости от количества, породного состава и состояния естественного возобновления хвойных пород. Установлены нормативы проведения рубок ухода, повышающих хозяйственную ценность насаждений

Практическая ценность и внедрение результатов исследований.

Разработана нормативная база проведения рубок ухода в смешанных насаждениях с возобновлением ели, обеспечивающая выращивание хозяйственно ценных древостоев.

На защиту выносятся следующие основные положения:

- Типы насаждений, формирующихся на вырубках из естественного возобновления в зеленомошной группе типов леса в зависимости от количества и качества растений возобновляемых лесообразующих пород, состава вырубаемых древостоев;

- Нормативы проведения рубок ухода в насаждениях, сформировавшихся после сплошных рубок из естественного предварительного и последующего возобновления;

- Комплекс лесохозяйственных мероприятий проведения рубок ухода в зависимости от количества возобновляемых древесных пород, их состава и состояния.

Обоснованность выводов и рекомендаций подтверждена достаточным объёмом экспериментального материала, обработанного с использованием современных методов математической статистики.

Апробация работы, внедрение, публикации. Результаты исследований докладывались на 4 научно-технических конференциях. По теме диссертации опубликовано 6 статей, в том числе - 2 в журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации, 2 статьи находятся в печати

Личный вклад. Подготовка программы и методики исследований, подбор участков для опытно-производственных работ, проведение полевых исследований, статистический анализ материалов и подготовка статей.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из общей характеристики работы, 7 глав, основных выводов и рекомендаций производству, списка использованной литературы, включающего 110 источников. Работа изложена на 120 страницах текста, содержит 20 таблиц, 30 рисунков.

Глава 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

На протяжении прошлых столетий в России накоплен значительный опыт изучения естественного возобновления в зависимости от различных вариантов сплошных рубок, в т. ч. и в мелколиственных лесах. Лесоводственные и экономические результаты влияния на качество лесовосстановительных процессов различных вариантах сплошных рубок подробно представлены в работах С.В. Алексеева и А.А. Молчанова (1954), Н.Е. Декатова (1936), М.Е. Ткаченко (1931, 1939), Д.М. Кравчинского (1913), И.С. Мелехова (1954, 1962). Анализ литературных источников показывает, что оценка сплошных рубок на протяжении всего периода их использования была неоднозначна. До 50-х годов прошлого века в оценке сплошных рубок преобладали подходы не лесохозяйственной, а экономической и лесоэксплуатационной эффективности. Проблеме восстановления леса на вырубках уделялось меньшее внимание, в результате чего во многих случаях наблюдалась смена

хвойных пород мягколиственными (осиной и березой), что резко снижало хозяйственную ценность восстанавливаемых насаждений. Внедрение механизированной заготовки леса определило очередной этап в технологии сплошных рубок и особенно сплошных концентрированных, обеспечив резкое увеличение производительности труда на лесозаготовках. Применение средств механизации по шаблону, позволяющему достичь наибольшей экономической эффективности, без учета природы лесов, в ряде случаев нанесло серьезный ущерб лесному хозяйству, увеличивая период возобновления леса на вырубках, и способствовало смене хвойных пород менее ценными мягколиственными. Одной из основных причин неудовлетворительного облесения вырубок, по данным проведенного анализа, является несоблюдение элементарных лесоводственных требований как в процессе отвода лесосек, так и при выполнении рубок – отсутствие семенников, уничтожение подроста, не проведение мероприятий, содействующих естественному возобновлению хозяйственно-ценных пород.

С 60-х годов прошлого века в разных регионах страны повышается внимание к изучению различных способов рубок главного пользования, позволяющих сохранять подрост хозяйственно-ценных пород и снизить негативное влияние на лес. Результаты исследований подробно рассмотрены в работах А.В. Побединского (1965), В.Г. Карпова (1969), П.Н. Львова (1971), В.И. Обыденникова (1990), В.А. Дудина (1990), А.С. Тихонова (2000) и др. Анализ ранее проведенных исследований позволил сделать вывод, что успешность естественного возобновления ели в пределах одной лесорастительной зоны зависит от целого ряда факторов, определяющее значение среди которых имеют типологические особенности леса. Возобновление ели лучше всего происходит в брусничных, черничных и в долгомошных типах леса, то есть там, где более благоприятны условия для ее поселения и меньше выражена конкуренция со стороны лиственных пород. Однако, эти условия не являются лучшими для формирования продуктивных насаждений ели. По литературным данным установлено, что в подзоне средней тайги еловый подрост в достаточном количестве имеется на 70 % поступающих в рубку площадей хвойных насаждений, в южно-таежной подзоне – на 50...58 % площади, в зоне хвойно-широколиственных лесов доля этих площадей изменяется от 22 до 40% (Д.И. Дерябин, В.Г. Атрохин, 1979). Состояние и жизнеспособность подроста ели зависит от экологических условий произрастания под пологом леса. Г.Ф. Морозовым (1928), А.В. Афанасьевым (1961), В.И. Алексеевым (1978), Н.Е. Декатовым (1961), доказано, что влияние полога лиственных пород до возраста 10...20 лет, в некоторой степени, защищает ель от воздействия неблагоприятных факторов среды. Потери ели в росте в высоту и по диаметру при произрастании под пологом существенно возрастают, по исследованиям А.В. Афанасьева (1961), В.И. Алексеева (1978) после 14 лет, по данным Н.П. Чупрова (1963), Г.С. Войнова (1974) – после 25...30 лет. Возрастной интервал потерь ели под пологом в росте в высоту и по диаметру зависит от ряда факторов, определяемых верхним ярусом мягколиственного древостоя (породным составом, сомкнутостью полога), расположением подроста ели под пологом и типом леса. Исходя из анализа литературных источников, вопросы периода произрастания ели под пологом без значительных потерь, влияния степени угнетения на показатели роста, возраст наступления максимума прироста по высоте и диаметру ствола ели в подзоне южной тайги остаются актуальными. Для их решения необходимы исследования по динамике прироста по высоте и диаметру ствола ели в зависимости от категории жизнеспособности и экологических условий ее

произрастания в насаждении. В действующих классификациях (Касимов, 1960; Кайрюкштитс, 1969; Чилимов, 1964; Чмыр, 1977; Рыбальченко, 1980; Калининченко, 1991; и др.) по оценке жизнеспособности ели использованы показатели изменений ее морфологических признаков. Влияние экологических условий на произрастание ели под пологом в данных классификациях косвенное, без четко выделенных количественных пределов лимитирующих факторов. Использование экологических критериев оценки условий подраста ели в насаждении по результатам наших исследований позволит уточнить действующие нормативные документы и рекомендации.

Глава 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований по лесному районированию располагается в таежной зоне, в южно-таежном лесном районе европейской части Российской Федерации (приказ Рослесхоза от 28.04.2011 №61) в центральной части Восточно-Европейской (Русской) равнины на территории Костромской и южной части Вологодской области в бассейне верхней Волги и её левых притоков: Костромы, Унжи и Ветлуги. Значительная протяженность района исследований с запада на восток обусловила большое разнообразие его природных условий (геологическое строение местности, рельеф, климат, почва и др.). В растительном покрове западных и восточных районов наблюдаются различия, хотя смена растительного покрова в направлении с запада на восток происходит так же постепенно, как и с севера на юг. Природные условия района исследований в целом типичны для условий южной тайги и благоприятны для произрастания и развития высокопродуктивных хвойных и смешанных насаждений.

Глава 3. ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОГРАММА, ОБЪЕМ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Объектами исследования являлись насаждения, формирующиеся после сплошных рубок елово-лиственных насаждений в группах типов леса ельнички кисличные и ельнички черничные. Пробные площади заложены на территориях Кологривского, Чухломского, Солигаличского, Судиславского, Островского районов Костромской области, а также в Череповецком районе Вологодской области. В работе использованы данные 30 постоянных пробных площадей. Условия произрастания на них характеризуются чередованием небольших участков кислично-черничных ельников, произрастающих на легкосуглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых средними и тяжелыми моренными суглинками. Для систематики исследуемых насаждений, проектирования и проведения необходимых лесоводственных мероприятий все пробные площади подразделены на несколько типов в зависимости от породного состава формирующегося насаждения. В пределах типов выделялись подтипы пробных площадей по возрасту насаждения и вариантам проведения сплошной рубки. Для сравнительной характеристики потенциала лесовосстановительных сукцессий в районе исследований были заложены 2 пробные площади в спелых и перестойных хвойных насаждениях, характеризующихся высокой продуктивностью (1-2 класс бонитета). Для определения всего спектра возможных вариантов естественно формирующихся высокопродуктивных хвойных насажде-

ний в районе исследований были использованы данные по 8 пробным площадям, заложенным в период с 1983 по 1990 годы сотрудниками ВНИИЛМ.

В пределах выделенных типов все пробы классифицировались по возрастным подгруппам: до 20 лет, 21-40, 41-60, свыше 60 лет. В пределах выделенных подгрупп возраст верхнего полога насаждений может превышать сроки проведения сплошной рубки в случае сохранения подроста хвойных пород, а также оставления куртин, групп или равномерно расположенных деревьев мягколиственных пород на участке рубки.

Выделено четыре основных типа участков формирующихся насаждений: первый тип - чистое березовое насаждение (после сплошной рубки без сохранения подроста), второй тип - березовое насаждение на основе оставленных куртин или групп березы, третий тип - березово-осиновое насаждение (рубка без сохранения подроста с оставлением куртин или групп осины), четвертый тип – смешанное елово-лиственное насаждение (сплошная рубка с сохранением подроста ели). По составу насаждений особое значение при выборе вариантов рубки уделялось наличию в насаждении деревьев малоценных пород - осины, реже березы.

Программой исследований предусматривалось изучить следующие вопросы:

- Изучить состояние и рост ели в насаждениях, формирующихся на вырубках после сплошных рубок с сохранением и без сохранения подроста.

- Изучить лесоводственную эффективность различных вариантов рубок ухода в сформировавшихся насаждениях на вырубках.

- Разработать комплекс лесохозяйственных мероприятий и нормативы рубок ухода, направленные на увеличение лесоводственной, экономической, экологической значимости формируемых насаждений.

При проведении исследований учтены основные положения аналогичных работ (Анучин, 1952; Воропанов, 1965; Побединский, 1966; Алексеев, 1978; Загреев, 1992 и др.). На первом этапе камеральным путем по материалам лесоустройства и рабочим документам лесничеств (таксационным описаниям, книгам рубок ухода, материалам отвода лесосек под рубки ухода, актам приемки работ и древесины, книгам лесных культур) был проведен анализ лесных участков, вышедших из-под сплошных рубок, за период от 2 до 60 лет. На втором этапе исследований проводили обследование участков насаждений, естественно сформировавшихся после сплошной рубки, а также созданных культур ели. Обследование включало закладку временных пробных площадей методом круговых площадок с элементами глазомерно-измерительной таксации. При обследовании группировали участки по их целевой значимости, с последующим подбором участков для закладки постоянных пробных площадей. Подбор объектов с проведенными рубками ухода проводился только там, где были выдержаны основные положения действующих лесоводственных требований по рубкам ухода.

В состав экспериментальных работ, выполняемых на пробной площади, входили: сплошной пересчет деревьев, измерение высоты деревьев в количестве, пропорционально их распределению по ступеням толщины, рубка модельных деревьев в количестве 150 штук для полного анализа ствола, закладка почвенных разрезов (более 60 штук), измерение освещенности на участках проб. На участках с проведенными рубками ухода определяли ширину технологических коридоров и пазов, производили описание подроста, подлеска, естественного возобновления, напочвенного покрова.

За основу разделения деревьев на категории жизнеспособности и по состоянию была принята классификация, приведенная в Программе НИР, по теме 3.1/1 ФБУ ВНИИЛМ «Разработка экологически безопасных и экономически эффективных региональных систем ведения лесного хозяйства и технологий, обеспечивающих повышение продуктивности и устойчивости лесов», выполненная отделом лесоводства в 2001-2005 году. К перспективным отнесены деревья ели и березы 6, 5 категории жизнеспособности, к относительно перспективным-4, к неперспективным - 3. По условиям произрастания выделено четыре категории: благоприятные (Б), относительно благоприятные (ОБ), относительно неблагоприятные (ОН); неблагоприятные (Н). Разделение деревьев по классу роста выполнено на основании общепринятых признаков роста деревьев (Анучин, 1952; Загреев, 1992). Измерение высоты проводили с помощью высотомера ВУЛ-1.

Учет подроста, подлеска и естественного возобновления, описание напочвенного покрова осуществляли по общепринятым методикам (Анучин, 1952; Побединский, 1966; Загреев, 1992) на круговых площадках радиусом 1,78 м², заложенных по диагонали или по ходовым линиям в количестве не менее 30 шт. на каждой пробной площади.

Статистическую обработку данных выполняли с использованием программного пакета «Statistica-6». В работе использованы корреляционные зависимости, также линии взаимосвязи, имеющие достаточную достоверность. Статистическая обработка данных включала определение коэффициента корреляции (r), значимости полученных результатов и уравнений регрессии. Уровень достоверности взаимосвязей определялся с помощью показателя p - уровня значимости (Brownlee, 1960).

Глава 4. ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ СПЛОШНЫХ РУБОК

4.1. Изучение основных показателей формирования естественного возобновления

Проведен комплекс исследований, позволивших объективно охарактеризовать тенденции лесовосстановительных процессов, провести оценку разных вариантов лесовосстановления, а также прогнозировать периодичность и необходимость рубок ухода. Результаты ранее проведенных исследований (В.И.Алексеев (1978), Л.А. Кайрюкшис (1959), Н.В. Дылис (1968)) показывают, что из подроста ели, сохраненного при рубке леса, осуществляется более эффективное формирование ценных хвойных насаждений по сравнению с посадкой лесных культур. При этом наблюдается большая конкурентоспособность сохраненного подроста ели по сравнению с лесными культурами, даже при большой густоте их посадки. Важность сохранения подроста при проведении рубок «главного пользования» в своих исследованиях отмечал также А.В. Побединский (1975).

Изучение характера возобновления ели показало, что при давности вырубki 10 лет и более, возможно в сочетании с рубками ухода достичь восстановления хвойного леса естественным путем (табл. 1)

Результаты обработки данных полного анализа ствола у 150 модельных деревьев в возрасте 20, 25, 30 и 35 лет свидетельствуют о наличии достоверной зависимости периодического прироста ели по высоте от классов их жизнеспособности. Так до возраста 25 лет наблюдается увеличение показателя зависимости при-

роста от условий произрастания и категории жизнеспособности ели, после 30 лет этот показатель прироста заметно снижается.

Таблица 1 – Успешность восстановления ели на вырубках разной давности в зависимости от расстояния от обсеменителей, тыс.шт./га

Давность вырубки, лет	Расстояние от источников обсеменения, м									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
7	3,6	2,8	2,1	1,4	0,6	-	-	-	-	-
10	4,7	3,7	3,7	1,5	1,2	1,0	1,0	1,0	0,2	-
16	9,8	8,6	7,5	7,0	6,4	6,1	5,3	4,8	4,4	4,2

Результаты анализа данных показали, что основное изменение прироста для деревьев разных категорий происходит уже после 10 - летнего возраста. Снижение жизнеспособности ели ускоряет наступление максимума их прироста по высоте. Так, для жизнеспособного подростка ели максимум прироста наступает в 25 лет, для сомнительного - в 20 лет (рис. 1). В отличие от жизнеспособного и сомнительного подростка ели у нежизнеспособного после 10 лет происходит постепенное снижение прироста по линейной зависимости, без наступления максимума, таким образом наибольшие потери прироста по высоте наблюдаются у нежизнеспособного подростка ели (рис. 2) по сравнению с эталоном, так, например, в возрасте 10 лет они составляют 76 %, а к возрасту 35 лет величина потерь прироста для этой категории составляет 95 %.

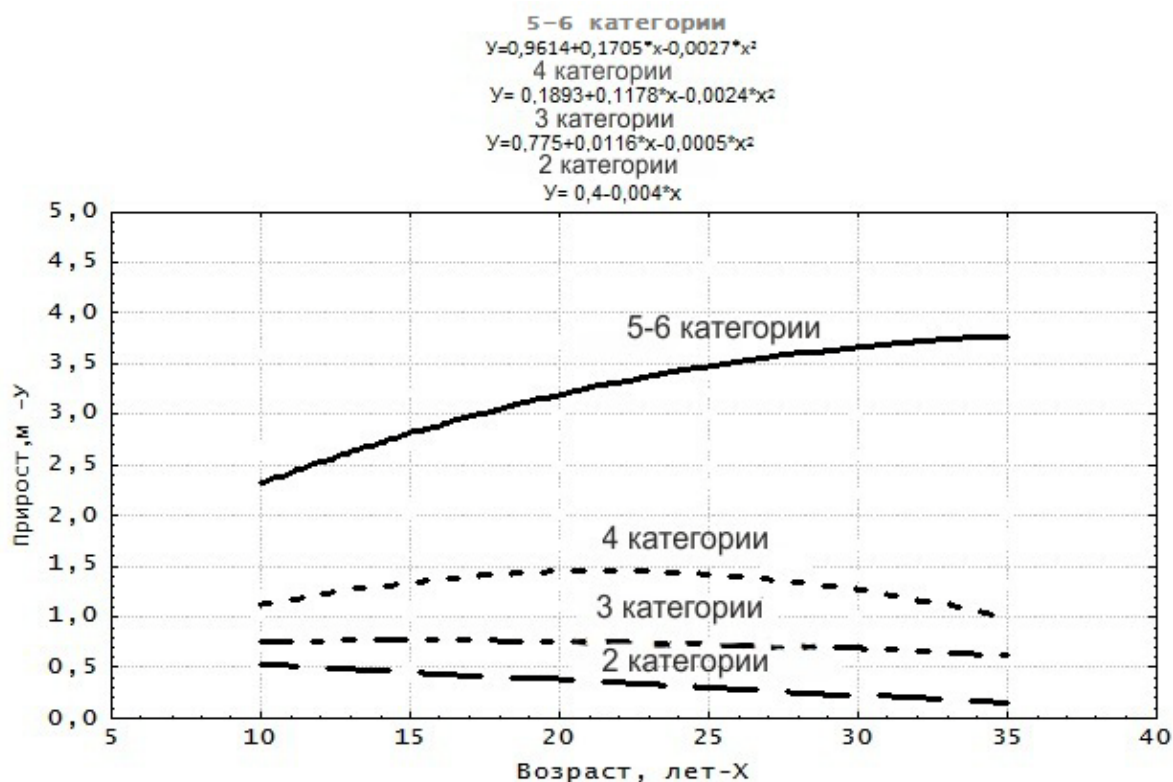


Рисунок 1- Зависимость периодического прироста ели по высоте от категории жизнеспособности (коэффициент детерминации $R^2 > 0,8$)

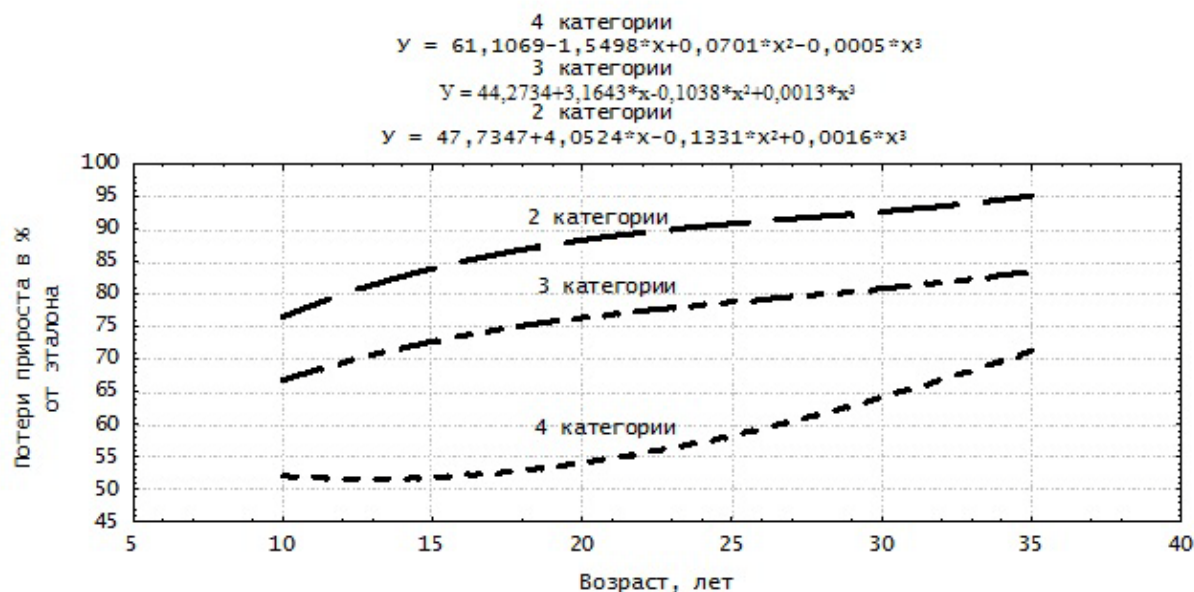


Рисунок 2 - Потери периодического прироста по высоте у ели разных категорий жизнеспособности (коэффициент детерминации $R^2 > 0,8$)

Значительная часть подроста ели в исследуемых насаждениях находится под пологом древостоя в условиях недостаточной освещенности, по результатам исследований она составляет от 4 до 15% освещенности от полной. По данным Л.А. Кайрюкштиса (1959, 1969), В.Г. Атрохина (1969), Ю.Л. Цельникер (1969) минимальная освещенность для роста ели должна быть не менее 30 % от открытого места. Следовательно, значительная часть подроста ели под пологом произрастает в неблагоприятных условиях, с освещенностью крон ниже необходимого для роста ели.

После проведения сплошной рубки резко меняются экологические условия, что оказывает значительное влияние на рост сохраненного подроста. Наибольшее увеличение прироста характерно для деревьев ели, произраставших до рубки в благоприятных или относительно благоприятных экологических условиях. Иначе изменяется динамика прироста по диаметру. До 15...20 лет ель даже в плохих условиях освещенности (относительно неблагоприятные условия) способна увеличивать прирост по диаметру. После проведения рубки через 5 лет деревья ели всех категорий жизнеспособности увеличили прирост по диаметру. Отмечен значительный (от 60 и до 100%), прирост по диаметру у подроста ели 3 категории жизнеспособности, т.е. произраставшего до рубки в относительно неблагоприятных условиях. Несмотря на существенное увеличение прироста у ели низких категории жизнеспособности, относительный его показатель ниже по сравнению с ростом ели I класса бонитета. Таким образом, отмечается значительное увеличение прироста в течение 20-летнего периода после рубки у всех деревьев ели, даже произраставших в неблагоприятных условиях, при этом их общая производительность увеличивается почти на 2 класса бонитета.

4.2. Типы естественно сформировавшихся насаждений после сплошных рубок

Результаты проведенных исследований показали, что применение различных схем заготовки древесины зависело от типа насаждений, их возраста и расположения подъездных путей. По составу насаждений особое значение при выборе вариантов рубки уделялось наличию деревьев малоценных пород осины, реже березы, это в конечном итоге определило особенности формирования естественного возобновления. При этом, анализ лесовосстановительных процессов на вырубках более чем за 60 - летний период времени после рубки, показал, что можно выделить четыре основных типа участков формирующихся насаждений:

Первый тип – участки с формирующимися березовыми насаждениями.

Проведена сплошная рубка без сохранения подроста (табл. 2, ПП№11) в хвойных насаждениях с незначительной примесью березы. Данный вид рубки характеризуется бессистемной трелевкой древесины, из-за которой уничтожается большая часть жизнеспособного подроста ели. Единично сохранившиеся куртины ели приурочены к бывшим «окнам» насаждения. В большинстве случаев часть оставленных деревьев ели повреждена при валке и трелевке леса. Наиболее негативные последствия наблюдаются на участках, пройденных такими рубками, в летний период времени. Для этого типа характерно формирование преимущественно чистых березовых насаждений с высокой полнотой и с участием хвойных в верхнем ярусе не более 2 единиц, в основном за счет сохранившегося подроста. В возрасте 30-60 лет в таких насаждениях формируется второй ярус ели из деревьев, возобновившихся в первые 10 лет после рубки. Часть деревьев ели этой же генерации, произрастающих в менее благоприятных условиях, в последующие 10-25 лет формирует третий ярус насаждения.

Таблица 2 – Таксационная характеристика насаждений, формирующихся на вырубках с возобновлением различных типов*

Тип насаждений	№ пробной площади	Возраст вырубки, лет	Ярус	Состав (возраст, лет)	Высота, м	Средние показатели		Количество деревьев на шт/га
						Сомкнутость	Бонитет	
1	2	3	4	5		6	7	8
I	11	47	I	10Б (45)	19	0,6	II	350
			II	9Б (14) 1Е (52)	12 11	0,5	II	800
			III	7Е (14) 3Б (14)	3,5 6	0,3	III	8150
II	6	36	I	10Б (62)	31	0,8	II	150
			II	4Б (39) 3Е (54) 3Ос (35)	11 13 13	0,6	II	710
			III	5Е (30) 3Б (25) 2Ос(30) +Пх (30)	4 5 5 3	0,1	III	520
III	28	53	I	5Ос (90) 5Б (50)	27 22	0,8	II	475
			II	5Е (40) 5Б (30)	8 8	0,3	III	850
			III	10Е (20)	1,5	0,1	-	420

Тип насаждений	№ пробной площади	Возраст вырубki, лет	Ярус	Состав (возраст, лет)	Высота, м	Средние показатели		Количество деревьев на шт/га			
						Сомкнутость	Бонитет				
1	2	3	4	5		6	7	8			
IV	23	27	I	5Е (50) 5Б (25)	14 11	0,4	II	655			
			II	6Е (40) 4Б (25)	6 7				0,2	-	650
			III	10Е (15)	1				-	-	745

*- С целью сокращения объема реферата в таблице приведены только наиболее характерные пробные площади по каждому типу.

При формировании на месте вырубki березового насаждения с полнотой верхнего яруса менее 0,7 в составе второго яруса, как правило, преобладает береза. В таких насаждениях деревья ели образуют подрост, возраст которого не превышает 15-20 лет. Из-за низкой освещенности (менее 20% от открытого места) большая часть деревьев подростка ели произрастает в неблагоприятных экологических условиях, и имеет низкую категорию жизнеспособности. Более благоприятные условия произрастания для подростка ели наблюдается в «окнах» насаждения, которые встречаются довольно редко. В «окнах» насаждения также наблюдается конкуренция между елью и мягколистными породами и, как правило, из-за низкой освещенности преимущество остается за елью.

Второй тип - участки формирующихся насаждений на основе сохраненных куртин березы. Естественное возобновление после сплошной рубки имеет схожие характеристики с первым типом (табл. 2, ПП№6). Основным отличием является наличие недорубов березы куртинами или группами. Количество деревьев березы может достигать от 150 до 350 шт. на га, возраст которых в момент рубки не превышал 20-30 лет. Восстановление насаждений ели на участках данного типа происходит через смену пород. Формируются березовые древостои. При возрасте после рубки до 50 лет четко просматривается двухъярусность насаждения. Первый ярус представляют сохранившиеся в момент рубки куртины березы, высота которых на 10 -15 м больше второго яруса, а из-за малого количества деревьев верхнего яруса полнота не превышает 0.5-0.6. Во втором ярусе преобладает береза с незначительным участием ели, единично сохранившейся при проведении рубки. Третий ярус представлен преимущественно елью, возобновившейся после рубки.

Третий тип – участки формирующихся березово-осиновых насаждений. В результате проведения рубок в насаждениях с участием осины (табл. 2, ПП№28) формируются березово-осиновые насаждения. Количество оставленных деревьев в куртинах осины в момент рубки, как правило, не превышает 200 шт. га. В момент рубки их возраст составлял 25-35 лет. На протяжении длительного периода после рубки (более 50 лет) насаждения имеют двухъярусную структуру. Первый ярус представлен оставленными куртинами осины, а второй березой и незначительной примесью осины (не более 3 единиц по составу) семенного и порослевого возобновления последующей генерации (впервые 3-7 лет после рубки). Через 20 лет после рубки под пологом таких насаждений образуется подрост ели, который в последующем входит в состав второго и третьего яруса насаждений. Участие ели в составе второго яруса зависит от нескольких факторов, к основным из которых можно отнести возраст после рубки, сомкнутость листового полога, процент окон в пологе.

Четвертый тип – участки формирующихся смешанных елово-лиственных насаждений. Проведена сплошная рубка с сохранением подростка

(табл. 2, ПП№23). В большинстве случаев обеспечивается восстановление ельников, при условии наличия жизнеспособного подроста не менее 2,5 тыс. шт/га и высотой - более 3 м. При этом варианты формируемых насаждений после рубки определяются несколькими факторами: составом насаждения до рубки; количеством жизнеспособного подроста, его размещением и возрастом; технологией проведения рубки; комплексом последующих лесохозяйственных мероприятий. Состав насаждений до рубки предопределяет последующее вегетативное возобновление, особенно осины, которое значительно на участках, где подрост ели при рубке сохранен куртинами. В пространстве между куртинами ели также хорошо возобновляется береза. При высоте подроста менее 2-3 м и его возрасте более 30 лет мягколиственные породы через 5-6 лет после рубки создают существенную конкуренцию. Возникает необходимость в дополнительном проведении лесохозяйственных мероприятий, направленных на осветление подроста. При куртинном размещении подроста ели через 40-50 лет после рубки формируются смешанные насаждения с преобладанием в составе верхнего яруса ели. Второй ярус образуется из возобновившейся после рубки через 15-20 лет ели и единично березы, произрастание которой связано с «окнами» насаждения. Отставшие в росте деревья ели, приуроченные к неблагоприятным экологическим условиям (освещенность менее 20% от открытого места) образуют третий ярус насаждения. При равномерном размещении жизнеспособного подроста после рубки для этого типа формирующихся насаждений особое значение имеет высота и возраст подроста ели. При высоте менее 3 м и возрасте более 40 лет через 5-6 лет после рубки мягколиственные породы превосходят его по высоте, создавая неблагоприятные условия роста. Возникает необходимость осветления подроста. При отсутствии рубок ухода формируются смешанные насаждения с участием в составе верхнего полога ели не более 3 единиц. Большая часть ели находится в составе второго яруса. Третий ярус в таких насаждениях образуется через 20-30 лет после рубки. Он представлен елью, возобновившейся через 10-15 лет после рубки, а также незначительной частью деревьев ели, более старшего возраста, отставших в росте.

Результаты исследований позволили сделать выводы, что ранее произраставшие насаждения (до интенсивной лесозаготовки 50-60 лет назад) характеризовались высокими показателями полноты и классами бонитета. Они имели двух, трех ярусную структуру со значительным участием подроста ели. Количество мягколиственных пород в структуре верхнего яруса не превышало 4-5 ед. На таких участках, вышедших из-под сплошных рубок при достаточном сохранении жизнеспособного подроста ели (не менее 2,5 тыс. шт/га и высоте около 3 м) формируется преимущественно хвойные или хвойно-лиственные насаждения.

Глава 5. РУБКИ УХОДА В ЕСТЕСТВЕННО ФОРМИРУЮЩИХСЯ НАСАЖДЕНИЯХ

В пятой главе изложены результаты опытных и опытно-производственных рубок ухода в естественно формирующихся насаждениях различного возраста и состава.

Опыт проведения рубок ухода высокой интенсивности в Костромской области показал их достаточную эффективность. На опытных участках через 25-30 лет сформирован (переформирован из лиственного) хвойный древостой с запасом 245 м³/га за счет второго яруса и подроста ели. Всего в регионе такими рубками прой-

дено свыше 50 тыс. га. На большинстве таких участков удалось сформировать хвойные древостои (табл. 3).

Таблица 3 – Формирование елового насаждения из второго яруса и подроста ели проведением интенсивной рубки ухода в 1975 г.

Год учета	Ярус	Состав	А, лет	Количество деревьев, шт./га	Средние		Подрост, тыс. шт./га	Запас на 1 га, м ³	Средний годовой прирост запаса, м ³
					d, см	h, м			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
До рубки в 1975 г.									
1975	1	9Б1ОС, ед. Е	51	779	23,3	23,3	-	349	4,9
	2	10Е	32	1150	6,8	6,4	6,5	16,6	0,5
После рубки									
1976	1	10Е	33	915	8,5	7,6	4,2	12,0	-
1982	1	10Е	39	1270	8,9	7,8	4,0	48,0	6,0
1986	1	10Е	43	1020	12,1	11,9	2,4	75,6	6,9
1990	1	10Е	47	1020	14,3	12,7	2,3	111,2	8,9
1994	1	10Е	51	1080	15,0	16,5	2,2	158,4	11,8
2003	1	10Е	60	823	19,1	17,8	-	220,1	6,2
2008	1	10Е	65	810	21,2	19,5	-	245	5,9

Результаты исследований (таблица 3) показывают возможность восстановления коренных ельников при сохранении подроста ели при проведении рубок переформирования. Средний годичный прирост ели составлял 7,3 м³/год. Через 33 года после проведения рубки переформирования сформировался хвойный древостой, пригодный для рубки, без каких-либо затрат на лесовосстановление.

Отсутствие рубок ухода в хвойных молодняках как естественного, так и искусственного происхождения, приводит к попаданию деревьев ели под полог мягколиственных пород. На практике осветления и прочистки проводятся с недостаточной интенсивностью (запроектированной при лесоустройстве) и уменьшенной при выполнении работ из-за трудной доступности участков, недостатка трудовых и материальных ресурсов.

Без проведения рубок ухода в молодняках сложно вырастить ценные хвойные насаждения. О степени влияния рубок ухода на формирование насаждений нужного состава свидетельствуют данные таблицы 4. В Воронском участковом лесничестве ОГУ «Судиславское лесничество» на первой секции выдела 3 квартал 65 были проведены в возрасте 10 лет рубки ухода, а на второй секции они не проводились. Через 27 лет - на первой секции сформировался древостой, участие ели в котором составляет семь единиц (по запасу). На второй секции, хотя запас древесины и выше, но на 80% он состоит из ольхи серой.

Таблица 4 – Влияние осветления ели на показатели 37 летнего насаждения в кв. 65 Воронского участкового лесничества

До ухода в возрасте 10 лет	Через 27 лет в возрасте 37 лет				
	Варианты опыта	Состав по запасу	Количество стволов, шт./га		Запас, м ³ /га
			ели	лиственных	
Подрост ели 5-7 лет густотой 0,5-6,8 тыс./га высотой 0,25 м	С уходом	6ЕЗБ1ОС+ИВ	550	500	113,8
	Без ухода	8Ол1Б1Е	450	1570	159,8

Влияние интенсивности рубок ухода иллюстрируют данные таблицы 5. В Дымницком участковом лесничестве ОГУ «Островское лесничество» вырубка 40% запаса не привела к созданию хвойного насаждения. При вырубке 80% лиственных пород сформировался ельник с примесью осины (10%). Разумеется, не всегда следует рубить 80 или 100% лиственных пород, чтобы получить искомый результат, полученные данные лишь свидетельствуют о важности рубок ухода высокой интенсивности. На практике интенсивность рубки занижается по двум причинам:

- недостаток средств и трудовых ресурсов для ведения интенсивных рубок;
- осторожность при рубке, присущая всем лесоведам.

Проведенные исследования показывают, что применение рубок ухода высокой интенсивности, в большинстве случаев, позволяет сформировать древостой с участием в составе 6-8 единиц хвойных пород.

Таблица 5 – Влияние интенсивности рубок ухода и высоты оставшегося при рубке подроста на формирование хвойных насаждений в Дымницком участковом лесничестве

№ пр. пл.	Средние показатели насаждений до ухода, в возрасте 30 лет		Интенсивность рубки лиственных пород, %	Средние показатели деревьев в годы учета					
	Состав	Полнота		Породы	Возраст, лет	Количество, тыс. шт/га	Высота, м	Диаметр ствола, см	Запас стволовой древесины, м ³ /га
1.	5Б5Ос +Е	1,2	Без ухода	Б, Ос	30	5,3	13,2	7,5	165
				Е	30	1,5	1,5	-	-
				Е	45	1,8	5,0	3,7	8
2.	8Ос2Б +Е	0,9	Без ухода	Б, Ос	30	3,2	14,9	9,8	174
				Е	30	0,8	1,5	-	-
				Е	45	0,8	6,8	6,3	10
3.	4Е3Ос 2Б1Ив	1,15	Без ухода	Б, Ос	35	3,7	15,1	8,4	132
				Е	35	2,0	3,0	3,5	5
				Е	50	2,3	12,6	7,7	76
4.	6Ос2Б 2Е	0,75	40	Ос, Б	30	3,8	14,8	7,5	103
				Е	30	1,5	1,5	-	-
				Е	45	2,4	8,1	5,2	22
5.	6Ос1Б 2Е1Ив	0,7	40	Б, Ос					
				Е	30	0,8	1,5	-	-
				Е	45	1,2	11,4	8,5	37
6.	9Е1Ос	0,45	80	Ос	30	0,2	12,2	8,5	3
				Е	30	1,5	1,5	-	-
				Е	45	2,0	11,8	8,5	85

Учитывая быстрое зарастание вырубок с сохраненным подростом ели лиственными породами в типах леса ельнички кисличные и черничные, рубки ухода в молодняках являются необходимой и решающей мерой восстановления хвойных лесов.

Глава 6. РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВОВ РУБОК УХОДА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЦЕЛЕВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ИЗ ПОДРОСТА ЕЛИ И ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ СПЛОШНЫХ РУБОК

Разработка системы лесохозяйственных мероприятий на объектах исследования базировалась на ранее проведенных работах в этой области с внесением изменений и дополнений, отражающих различие насаждений по составу, возрасту, расположению деревьев на площади. Все мероприятия рассматривались с позиций достижения целей формирования из естественных насаждений ценных хвойных древостоев, имеющих высокую экономическую и экологическую ценность с максимальным использованием естественных механизмов восстановления лесных экосистем. Детализация мероприятий осуществлялась с учетом особенностей насаждений, формирующихся по выделенным ранее типам возобновления. Комплекс лесохозяйственных мероприятий охватывает весь период лесовосстановительного процесса, равный обороту рубки мягколиственных пород (60 лет).

Для *первого типа* характерно формирование березовых насаждений с незначительной примесью осины и ели. Лесохозяйственные мероприятия для первого типа участков можно разделить на несколько видов, сочетающих комплексный уход в молодняках (до 20 лет) с рубкой переформирования различной интенсивности в насаждениях более 20 лет. При этом долю хвойных пород в березовых насаждениях до 10 лет возможно повысить путем снижения густоты березы до 3-4 тыс. шт. на га. Рубки ухода целесообразно совмещать с семенными годами, для повышения вероятности последующего возобновления ели. В «окнах» насаждений рубки осветления желательно сочетать с частичной минерализацией почвы. В отдельных случаях проведение рубки ухода возможно методом кольцевания нежелательных деревьев, что существенно снижает экономические затраты. Оптимальные условия для возобновления ели создаются проведением рубок коридорным способом, с шириной коридоров 2-4 м. Минерализация почвы в коридорах увеличивает вероятность возобновления хвойных пород. После первого приема рубки при появлении возобновления ели необходимо, как минимум, два повторных ухода через 5 лет с вырубкой мягколиственных пород вокруг подроста ели.

В насаждениях от 20 до 40 лет необходимо ориентироваться на формирование березового древостоя. Возможны изреживания насаждения для создания более благоприятных условий для роста лучшим деревьям березы и подросту ели, расположение которого, как правило, имеет групповой или куртинный характер. Интенсивность рубок ухода в этих случаях может колебаться 20-30% процентов по запасу, в зависимости от размещения деревьев на площади.

В насаждениях, сформировавшихся в течение 40 лет после рубки, произошло естественное изреживание, что снижает эффективность рубок ухода. Проведение рубок ухода возможно на отдельной части лесного участка в местах сосредоточения подроста ели, возраст которого не должен превышать 30 лет. Равномерные рубки ухода интенсивностью не более 30 % целесообразно проводить только для создания оптимальных условий роста лучшим деревьям березы для целей выращивания определенных сортиментов. В большинстве случаев такие рубки ухода оправданы, если есть реализация мелкотоварной древесины.

На участках формируемых насаждений *второго типа* (участки с оставленными куртинами березы) комплекс лесохозяйственных мероприятий имеет некоторые отличия от первого. До возраста 10 лет рубки осветления между куртинами березы проводятся по той же технологии. При этом рубки осветления могут чередоваться с уборкой захламленности и частичным удалением деревьев в оставленных куртинах или группах с целью создания лучших условий для жизнеспособного подроста ели. Большинство оставленных групп или куртин мягколиственных пород попадает под критерий недорубов, которые в будущем (через 20-30 лет) по мере увеличения запаса и спроса на сырье из березы, возможно, будут представлять интерес для лесозаготовителей. При планировании лесохозяйственных мероприятий в этих насаждениях необходимо учитывать возможность изъятия древесины, сосредоточенной в недорубах. Для этих целей при проведении лесохозяйственных мероприятий планирование технологических приемов осуществляется с учетом доступа к недорубам (более 0.4 га). При изъятии древесины в недорубах в возрасте после рубки более 20-30 лет возможно проведение рубок осветления, направленных на создание оптимальных условий сохраненному подросту ели. Схема ухода в остальном насаждении аналогична схеме ухода на участках первого типа.

На участках третьего типа формируются низкопродуктивные насаждения с преобладанием осины в составе верхнего полога. Результаты исследований показывают, что каждое 3-4 дерево осины с возраста 10-15 лет имеет сердцевинную гниль ствола, что существенно усложняет формирование из естественного возобновления насаждений, отвечающих современным критериям и эффективно выполняющим лесоводственные и экологические функции. Учитывая низкую лесоводственную, экологическую и экономическую эффективность осиновых насаждений, до 10 лет необходимо проводить мероприятия, обеспечивающие возобновление хозяйственно ценных пород ели, березы, пихты. Рубки ухода в этом случае должны иметь характер реформирования насаждения. При этом создаются просветы в пологе осинового древостоя, превышающие размеры куртин ели и березы по проекции кроны на 3-4 м. Для создания благоприятных условий произрастания подросту ели или березы необходимо проводить осветление в радиусе 3 м от кроны. Рубки в осиновых насаждениях в возрасте от 40 до 60 лет экономически эффективны только в случае наличия спроса на древесину осины. При отсутствии спроса на древесину осины существенно снизить экономические затраты по улучшению состава насаждений возможно методом кольцевания деревьев осины в местах сосредоточения подроста ели. Медленное усыхание осины позволит добиться плавного изменения условий освещенности для подроста ели и, как следствие, лучшей его адаптации к меняющимся факторам среды. Результаты исследований показывают, что наиболее эффективным мероприятием, обеспечивающим оптимальные условия произрастания подросту ели и березы, при отсутствии спроса на древесину осины является метод единичного окольцовывания деревьев или инъекции в них арборицидов. По проведенным расчетам данные методы позволят через 20-30 лет повысить в составе второго яруса долю хозяйственно ценных хвойных пород на 2-3 единицы.

Четвертый тип участков характеризуется смешанными елово-березовыми древостоями, образовавшимися из сохраненных при сплошной рубке куртин ели и возобновившейся после рубки березы. На этих участках при незначительной высоте подроста ели, (менее 2 м) через 5 лет после рубки, необходимо проводить рубки ухода интенсивностью 70-80% по запасу мягколиственных пород. Рубка осветле-

ния должна тяготеть к местам сосредоточения подроста ели. При недостаточном его количестве, следует проводить рубку с учетом создания благоприятных условий для возобновления ели аналогично рубкам, описанным для участков первого типа. При проведении рубки осветления в местах отсутствия подроста ели основное внимание необходимо уделять возобновлению березы. Анализ данных по адаптации подроста ели и его роста после рубки показывает незначительное реагирование на изменение условий освещенности в первые 2 года у большинства категорий жизнеспособности. Учитывая эту особенность и богатые условия произрастания в типах леса ельники кисличные и черничные через 7-8 лет возможно проведение повторного приема рубки осветления. При высоте подроста более 3 м., количестве более 2.5 тыс. шт. на га, возрасте менее 30 лет и групповом или куртинном размещении он получает преимущество в росте по сравнению с лиственными. Рубки осветления и прочистки в этих насаждениях должны быть направлены на создание условий для подроста березы, сосредоточенного между куртинами ели. С точки зрения экономической эффективности рубки в данной категории можно не проводить, так как через 40-50 лет формируются елово-березовые насаждения с участием ели в составе верхнего полога более 6-7 единиц.

Глава 7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ

В седьмой главе приводятся расчеты экономической эффективности различных способов восстановления лесов (табл. 6).

По данным Департамента лесного хозяйства по Костромской области эти затраты в 2007 г. составили (в расчете на 1 га):

Создание лесных культур посадкой – 11784 руб./га в т.ч.

–обработка почвы – 697 руб./га

–стоимость посадочного материала – 904 руб./га

– посадка леса – 2530 руб./га

– уход за лесными культурами (5–кратной за 3 года) – 1950 руб./га

– дополнение лесных культур – 711 руб./га

– рубки ухода (осветление и прочистка) – 1592 руб./га

– отвод лесосек под рубки ухода –400 (200 x 2) руб./га

2.Содействие естественному возобновлению – 2525 руб./га.

3. Сохранение подроста при рубке спелых и перестойных насаждений – 2789 руб./га.

4.Естественное зарращивание (учетные работы) – 200 руб./га.

Таблица 6 – Сравнительные данные затрат на лесовосстановление различными способами

Наименование	Номера вариантов			
	1 Лесные культуры	2. Содействие естественному возобновлению	3. Сохранение подроста	4. Естественное зарращивание
Затраты, руб./га	11784	2525	2789	200
%	100	21,4	23,7	1,7
Сроки выращивания древесины	80	90	50	90

В расчетах неучтены положительные эффекты леса:

- экологические (по 1 варианту выполнение водоохраных функций прерывается на 20 лет, происходит эрозия почвы от распашки);
- ресурсные (различие в качестве и количестве древесины, влияние на недревесные ресурсы леса, ресурсы охотфауны);
- средообразующие (сохранение биоразнообразия в природе, депонирование углерода, водоохраные и др.)

Даже располагая современным инструментарием, рассчитать эти эффекты сложно из-за неопределенности их составляющих.

Сроки выращивания древесины по 2 вариантам приняты условно суммированием периода заращивания вырубки и возраста рубки: $10 + 80 = 90$. Сроки по 3 и 4 вариантам приняты на основании материалов постоянных пробных площадей.

По своей значимости экологические эффекты значительно превышают приведенные в табл. 6 расчеты.

Эффект от проведения рубок высокой интенсивности складывается из следующих показателей:

- сокращения сроков выращивания древесины хвойных пород на 20-25 лет по сравнению с культурами и за счет адекватного увеличения пользования лесом с единицы площади;
- не прекращающегося выполнения лесом водоохранно-защитных, рекреационных, экологических и социальных функций, а также сохранения и увеличения пищевых и лекарственных ресурсов, обогащения охотничьей фауны (за счет улучшения кормовых угодий);
- отказа от энергоемкого производства лесных культур, сопровождающегося сильным нарушением почвы;
- повышения средней цены кубометра древесины за счет вырубки крупномерных деревьев.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Ранее произраставшие хвойные насаждения в районе исследований, до интенсивной лесозаготовки 50-60 лет назад, характеризовались высокими показателями полноты и классами бонитета. Они имели двух, трех ярусную структуру со значительным участием в нижнем ярусе подроста ели. Количество мягколистных пород в структуре верхнего полога не превышало 4-5 единиц.

2. На участках, вышедших из-под сплошных рубок, хвойные насаждения формируются преимущественно из сохраненного подроста ели. Данное положение подтверждается возрастом деревьев ели в насаждениях, сформировавшихся после рубки, который на 20-35 лет превышает дату рубки.

3. Формирование естественным путем хвойных насаждений зависит от количества и качества оставленного после рубки подроста, а также показателей его жизнеспособности и условий произрастания. При равномерном размещении подроста ели для формирования хвойных насаждений необходимо, чтобы его количество было более 2500 шт/га, высота превышала 2-3 м, возраст не превышал 30 лет.

4. Основное изменение прироста для разных категорий подроста ели под пологом лиственных происходит уже после 10 - летнего периода. Наибольшие потери прироста по высоте наблюдаются у нежизнеспособного подроста ели по сравнению с благоприятными условиями произрастания. Уже в возрасте 10 лет они со-

ставляют 76%. К возрасту 35 лет величина потерь прироста для этой категории составляет 95%.

5. Долю хвойных пород в насаждениях до 10 лет возможно повысить путем снижения количества лиственных пород до 2 тыс. шт./га проведением рубок ухода интенсивностью 60-80% по запасу в семенные годы ели. При сильном развитии напочвенного покрова рубки осветления желательнее сочетать с частичной минерализацией почвы.

6. С целью снижения затрат на проведение рубок ухода в 20-40 летних насаждениях, при отсутствии спроса на мягколиственную древесину возможно методом кольцевания или инъекции арборицидов в стволы нежелательных деревьев в местах сосредоточения подроста хвойных. Для создания благоприятных условий в насаждениях старше 40 лет в местах сосредоточения жизнеспособного подроста ели проводят проходные рубки интенсивностью 30-50 %.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Во всех насаждениях, естественно формирующихся на вырубках, через 3-5 лет после проведения рубки проводят обследование, учет естественного возобновления, оценку состояния с отнесением к одному из четырех типов участков.

На участках, формирующихся насаждений первого типа, при наличии возобновления ели в количестве 2,5-3 тыс. шт./га и более, и равномерном распределении его по площади, проводят интенсивную до 80-90% по числу стволов, вырубку мягколиственных пород, оставляя перспективные деревья других пород (сосны, пихты, березы) в местах отсутствия елового подроста.

При недостаточном возобновлении ели (менее 2 тыс/га) проводят прорубку и расчистку коридоров шириной 3-4 м, с расстоянием между серединами коридоров 8-10 м. В коридорах вырубает все мягколиственные породы и создают минерализованные полосы (ПКЛ-70, БДТ-2.2 и др.) в год плодоношения ели в прилегающих к вырубке насаждениях. В дальнейшем с периодичностью 8-10 лет проводят уходы за самосевом ели в коридорах и за елью и березой в кулисах.

На участках, формирующихся насаждений на основе оставленных куртин и групп березы, (второго типа) проводятся мероприятия, аналогичные на участках первого типа. Дополнительно проводят уходы в куртинах березы, где удаляются поврежденные, искривленные, двухвершинные экземпляры ели и березы, а также удаляется часть наиболее крупных деревьев березы, растущих вне групп, оказывающих отрицательное влияние на подрост ели. Одновременно проводят подготовку площади под будущую вырубку, формируя трелевочные и магистральные волока.

На участках формирующихся насаждений третьего типа (с оставлением куртин и групп осины) при наличии подроста ели в количестве 2,5-3 тыс. шт/га, проводят интенсивные уходы, постепенно формируя смешанные насаждения с участием ели в составе 6-7 единиц. С этой целью в группах осины проводят окольцовывание стволов или инъекцию в них арборицидов по общепринятым способам и технологиям. При недостаточном возобновлении ели проводят полосную расчистку, подготовку почвы и создание культур по технологии, принятой в данном хозяйстве.

На участках формирующихся насаждений четвертого типа (с сохранением подроста ели) с количеством 2,5 тыс. шт./га и более и высотой более 3 м, проводят вырубку мягколиственных пород интенсивностью 70-80% по запасу, оставляя пер-

спективные породы (сосна, пихта, береза) в местах отсутствия елового подроста и подгон, не затеняющий ель. В дальнейшем, как правило, вмешательство человека не требуется, и естественно формируется насаждение с количеством 8-9 единиц ели в составе.

Опубликованные работы автора по теме диссертации

1. **Рябцев, О.В.** Экологические предпосылки проведения рубок переформирования в насаждениях с лесными культурами ели под пологом /Сидоренков В.М., Рябцев О.В.// Леса Евразии - Восточные Карпаты, Материалы конференции. - М.: МГУЛ, 2004. –С.46-47

2. **Рябцев, О.В.** Направления, определяющие систематизацию таксономических единиц при проведении лесохозяйственного районирования России /Сидоренков В.М., Рябцев О.В.//Леса Евразии - Уральские горы, Материалы конференции. - М.: МГУЛ, 2005. –С. 62-63

3. **Рябцев, О.В.** Рубки ухода в естественно формирующихся насаждениях после сплошных рубок в зоне южной тайги Европейской части России [Электронный ресурс]/Рябцев О.В. // Лесохоз. информ. – [Электронный ресурс] – 2013. – № 1. – С. 35–41.

4. **Рябцев, О.В.** Оценка восстановительных сукцессий в ельниках кисличниках после сплошных рубок центрально-европейской части южно-таежного лесного района/Сидоренков В.М., Рябцев О.В., Сидоренкова Е.М., Жафяров А.В.// Аграрная Россия, научно-производственный журнал, специальный выпуск, Актуальные проблемы дендрэкологии и адаптации растений. М., 2009.-С. 39-41

5. **Рябцев, О.В.** Оценка потенциала естественного и искусственного лесовосстановления после сплошных рубок смешанных насаждений в подзоне южной тайги европейской части России / В. М. Сидоренков, О. В. Рябцев, А. А. Кулагин // Изв. Самарского научного центра РАН. – 2011. – Том 13, №5(3). - С. 106-107.

6. **Рябцев, О.В.** Использование информационных технологий для обоснования лесохозяйственных мероприятий по уходу за молодняками естественного происхождения после сплошных рубок /Сидоренков В.М., Рябцев О.В.// Инновации и технологии в лесном хозяйстве, Материалы II Международной научно-практической конференции, 06-07 февраля 2012г., Санкт-Петербург, ФБУ «СПбНИИЛХ». Ч.2. СПб: СПбНИИЛХ, 2012 - С.3-7

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями просим направлять по адресу: 141202, Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, 15, ФБУ ВНИИЛМ.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 22.04.2013

Формат 60 90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Объем 1.20 печ. л. Тираж 100 экз.

141202, г. Пушкино Московской обл., ул. Институтская, 15
ФБУ ВНИИЛМ