

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

На правах рукописи

**Ведерников Евгений Александрович**

**Предотвращение смены пород при заготовке  
древесины в ельниках Прикамья**

Специальность 06.03.02 - Лесоведение, лесоводство, лесоустройство  
и лесная таксация

**Диссертация  
на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук**

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор Залесов Сергей Вениаминович

Екатеринбург, 2019

## Содержание

Введение .....	4
1. Природные условия района исследований .....	8
1.1. Географическое положение .....	8
1.2. Климат .....	13
1.3. Рельеф .....	16
1.4. Почвы .....	17
1.5. Гидрология .....	22
Выводы .....	22
2. Проблема смены коренных еловых насаждений на производные мягколиственные .....	24
2.1. Специфика еловых насаждений .....	24
2.2. Обеспеченность ельников подростом .....	27
2.3. Последствия различных рубок в ельниках .....	29
2.4. Влияние способов очистки мест рубок на лесовосстановление и сохранение биологического разнообразия .....	34
Выводы .....	38
3. Программа и методика исследований, объем выполненных работ ...	39
3.1. Программа работ .....	39
3.2. Методика исследований .....	39
3.3. Объем выполненных работ .....	44
4. Характеристика еловых лесов района исследований .....	46
4.1. Динамика лесного фонда Пермского края .....	46
4.2. Характеристика хвойных насаждений по лесным районам .....	54
4.3. Обеспеченность подростом спелых и перестойных хвойных насаж- дений Пермского края .....	80
4.3.1. Западно-Уральский таежный лесной район .....	80
4.3.2. Средне-Уральский таежный лесной район .....	89
4.3.3. Южно-таежный район европейской части Российской	

Федерации .....	96
4.3.4. Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации .....	102
Выводы .....	107
5. Последствия рубок спелых и перестойных насаждений в ельниках Прикамья .....	111
5.1. Сплошнолесосечные рубки .....	111
5.1.1. Обеспеченность подростом спелых еловых насаждений по материалам пробных площадей .....	111
5.1.2. Формирование подроста после сплошнолесосечных рубок .....	115
5.1.3. Устойчивость еловых насаждений вокруг вырубок .....	137
5.2. Добровольно-выборочные рубки .....	142
5.3. Длительно - постепенные рубки .....	151
5.4. Равномерно-постепенные рубки .....	157
5.4.1. Последствия равномерно-постепенных рубок в Средне-Уральском таежном лесном районе .....	157
5.4.2. Последствия равномерно-постепенных рубок в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ .....	167
Выводы .....	176
6. Сохранение биологического разнообразия при заготовке древесины ..	179
6.1. Площадные объекты биологического разнообразия .....	179
6.2. Точечные объекты биологического разнообразия .....	196
6.3. Выделение ключевых объектов биологического разнообразия при отводе и разработке лесосек .....	205
Выводы .....	207
Заключение .....	209
Рекомендации производству .....	211
Список литературы .....	213
Приложения .....	235

## **Введение**

Актуальность темы исследований. Одним из направлений повышения продуктивности лесов является совершенствование рубок спелых и перестойных насаждений с целью недопущения смены пород регрессивного характера. В частности, для таежной зоны Российской Федерации в целом и для лесов Пермского края, в частности, в последние десятилетия характерна смена коренных хвойных насаждений на производные мягколиственные, преимущественно вегетативного происхождения, в результате доминирования сплошных широколесосечных рубок. Производные насаждения, по мнению большинства ученых (Коновалов, 1973; Луганский, 1974; Чибисов, Вялых, 1974; Цветков, 1991; Луганский и др., 1995; 2001), уступают коренным хвойным насаждениям по производительности, устойчивости, выполнению экологических функций и биологическому разнообразию видов. Указанное свидетельствует о несомненной актуальности разработки лесоводственных мероприятий, направленных на недопущение смены коренных еловых насаждений на производные мягколиственные, на основе использования подроста предварительной генерации и совершенствования способов рубок на зонально (подзонально) - типологической основе.

Степень разработанности темы исследований. Вопросы обеспеченности спелых и перестойных хвойных насаждений подростом, возможности его сохранения в процессе выполнения лесосечных работ, адаптации его к условиям вырубki, а также совершенствования рубок спелых и перестойных насаждений в научной литературе рассматриваются уже многие десятилетия. Однако многие вопросы региональной специфики возможности предотвращения нежелательной смены пород и использования выборочных рубок спелых и перестойных насаждений остаются нерешенными, что и определило направление наших исследований.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является анализ обеспеченности подростом и последствий различных видов рубок спелых и



перестойных насаждений в ельниках Пермского края по лесным районам с разработкой на этой основе рекомендаций по минимизации опасности смены коренных еловых насаждений на производные мягколиственные.

Для достижения цели исследований решались следующие задачи:

- изучить основные таксационные показатели хвойных насаждений Пермского края по лесным районам;

- изучить обеспеченность подростом спелых и перестойных хвойных насаждений Пермского края по лесным районам;

- проанализировать последствия сплошнолесосечных, добровольно-выборочных, длительно-постепенных и равномерно-постепенных рубок в еловых насаждениях;

- разработать рекомендации по совершенствованию рубок в спелых и перестойных еловых насаждениях, минимизирующие опасность смены их на производные мягколиственные.

Научная новизна. Впервые проанализирована динамика лесного фонда Пермского края за длительный период, основных таксационных показателей хвойных насаждений и обеспеченности спелых и перестойных хвойных насаждений подростом по лесным районам. Получены новые данные о последствиях различных видов рубок спелых и перестойных еловых насаждений.

Теоретическая и практическая значимость. Получены новые данные, расширяющие современные знания о формировании подростка после проведения различных видов рубок спелых и перестойных еловых насаждений Пермского края. Данные о хвойных насаждениях и обеспеченности спелых и перестойных насаждений подростом по лесным районам могут быть использованы при планировании и проведении рубок спелых и перестойных насаждений. Рекомендации по очистке мест рубок, сохранению биологического разнообразия и выбору способов рубок в спелых и перестойных еловых насаждениях позволят минимизировать негативные последствия заготовки

древесины и опасность смены коренных хвойных насаждений на производные мягколиственные.

Разработанные в ходе работы над диссертацией «Рекомендации по проведению выборочных рубок в сложных разновозрастных еловых насаждениях Пермского края» (2018), «Рекомендации по очистке мест рубок в лесах Пермского края» (2018) и «Методические рекомендации по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины в лесах Пермского края» (2019) рассмотрены секцией использования и воспроизводства лесов научно-технического совета Федерального агентства лесного хозяйства (протокол от 10 ноября 2017 г. № 06-13, 615-пр) и рекомендованы для включения в лесохозяйственные регламенты лесничеств.

Методология и методы исследований. Исследования базируются на общеизвестных апробированных методиках, применяемых в лесоводстве, лесной таксации и лесоустройстве.

Положения, выносимые на защиту:

- обеспеченность подростом спелых и перестойных хвойных насаждений по лесным районам Пермского края в зависимости от типа лесорастительных условий и полноты древостоев;
- основные таксационные показатели хвойных насаждений по 4 лесным районам Пермского края;
- рекомендации по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины;
- виды рубок спелых и перестойных еловых насаждений, обеспечивающие минимизацию опасности нежелательной смены пород.

Степень достоверности и апробация результатов. Обоснованность и достоверность результатов исследований подтверждается значительным объемом экспериментальных материалов, собранных с использованием общеизвестных апробированных методик и обработанных современными статистическими методами.

Основные положения и результаты исследований докладывались и обсуждались на XV междунар. науч.-техн. конф. «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития» (Брянск, 2015); всерос. конф. с междунар. участием «Опыт и перспективы современных лесоводственных исследований» (Уссурийск, 2015), междунар. науч.-техн. конф. «Леса России в XXI веке» (С. Петербург, 2015); IV всерос. отраслевой науч.-практ. конф. «Инновации - основа развития целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности» (Пермь, 2016); XIII, XIV всерос. науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи - лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2016, 2017); междунар. науч.-практ. конф. «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития» (Брянск, 2016); XI междунар. науч.-практ. конф. «Аграрная наука - сельскому хозяйству» (Барнаул, 2016); всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения» (Красноярск, 2016); XI междунар. науч.-техн. конф. «Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики» (Екатеринбург, 2017); 81-й науч.-техн. конф. проф.-препод. состава, науч. сотр. и аспирантов (с междунар. участием) (Минск, 2017); междунар. науч.-практ. конф. «Лесная наука Казахстана: достижения, проблемы и перспективы развития», посвященной 60-летию КазНИИЛХа (Щучинск, 2017), междунар. науч.-практ. конф. «Лес-2018» (Брянск, 2018); междунар. науч.-практ. конф. «Биологическое разнообразие лесных экосистем: состояние, сохранение и использование» (Гомель, 2018).

Основное содержание диссертации изложено в 27 научных работах, в том числе 5 статей в журналах, рекомендуемых ВАК, 3 рекомендациях и одном свидетельстве о государственной регистрации баз данных.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 291 странице, состоит из введения, 6 глав, заключения, рекомендаций производству и 13 приложений. Список литературы включает 226 наименований, в том числе 11 зарубежных авторов. Текст проиллюстрирован 69 таблицами и 35 рисунками.

# 1. Природные условия района исследований

## 1.1. Географическое положение

Пермский край, где проводились исследования, расположен на границе Европы и Азии, на стыке Русской равнины с Уральскими горами.

Разнообразие климатических условий, рельефа, почв, растительности обусловили повышенное внимание ученых к территории Пермского края. На основе 12 частных схем районирований (Горский, 1939; Данилова, 1958; Чазов, 1958; Игошина, 1961; Коротаев, 1962; Шкляев, Балков, 1963 и др.) сотрудниками Пермской ЛОС по методике ЛенНИИЛХ (Дыренков и др., 1977) был составлен вариант лесорастительного районирования. Согласно указанного районирования Пермская область делилась на равнинную и горную части. Равнинная часть в свою очередь включала подзоны средней и южной тайги, зону смешанных лесов (подзона широколиственно-хвойных лесов) и зону лесостепи.

Горная часть включает подзоны северной, средней и южной тайги.

Всего только в пределах Пермской области было выделено 15 лесорастительных районов и 8 подрайонов (Основные положения ..., 2000). При выделении лесорастительных районов и подрайонов учитывались зональные и высотные особенности территории. Так, подзона средней тайги включала:

I. Лупьинско-Колвинский суглинистый среднетаежный еловый лесорастительный район Северных Увалов и Немской возвышенности. Доля района в общей площади области 7,9%, лесистость - 70-90%.

II. Верхнекамский песчано-супесчаный среднетаежный елово-сосновый лесорастительный район низких всхолмленных равнин. При доле района в площади области 22,6%, указанный район включает четыре подрайона:

II а. Веслянско-Чердынский песчаный сосновый;

II б. Кочевский суглинистый и супесчано-суглинистый еловый высоких равнин и северной части Вятско-Пермяцких Увалов.

II в. Прикамский сосновый переходных и верховых болот долины Камы и ее притоков.

II г. Глуховильвинский суглинистый еловый равнинный.

Подзона южной тайги включала следующие лесорастительные районы и подрайоны:

III. Верхнеобвинский суглинистый южнотаежный еловый лесорастительный район Вятско-Пермяцких Увалов. Указанный район составляет 3,6% общей площади Пермской области и характеризуется лесистостью - 50-60%.

IV. Среднекамский правобережный суглинистый южнотаежный еловый лесорастительный район Приуральской низменности. При доле 9,7% от общей площади области район характеризуется лесистостью - 40-60%.

V. Прикамский террасный песчаный южнотаежный сосново-еловый лесорастительный район. Доля в общей площади области данного района 1,7% при лесистости 50-60%.

VI. Среднекамский суглинистый южнотаежный еловый лесорастительный район Приуральской равнины. Район занимает 4,3% площади области и имеет лесистость 50-60%.

VII. Верещагинско-Оханский суглинистый южнотаежный еловый лесорастительный район Оханской и Верхнекамской возвышенностей. На долю района приходится 5,2% от площади области, при лесистости - 20-40%. Район включает два подрайона:

VII а. Очерский сосново-еловый с почвами различного механического состава.

VII б. Оханский суглинистый еловый.

VIII. Сылвинский суглинистый южнотаежный еловый лесорастительный район Тулвинской возвышенности и приуральской равнины. На указанный район приходится 7,1% площади области. Лесистость района 30-50%.

Подзона широколиственно-хвойных лесов зоны смешанных лесов включает следующие лесорастительные районы и подрайоны:

IX. Тулвинский суглинистый холмисто-увалистый широколиственно-хвойный лесорастительный район. При доле района в общей площади области 7,7% и его лесистости 30-50% он включает два подрайона:

IX а. Сылвинско-Тулвинский с тяжелосуглинистыми почвами.

IX б. Частинский - с почвами различного механического состава.

X. Чайковский песчано-супесчаный широколиственно-хвойный лесорастительный район всхолмленной равнины. При доле района в общей площади области 1,8% его лесистость составляет 30-50%.

Зона лесостепи включает один лесорастительный район:

XI. Иренский лесостепной суглинистый холмистый. На его долю приходится 3,9% области. Лесистость района составляет 30-50%.

Как уже отмечалось ранее, горная часть Пермской области включает подзону северной тайги:

XII. Тулымско-Кваркушский среднегорный суглинистый северотаежный елово-пихтовый лесорастительный район. На долю последнего приходится 3,7% общей площади области. Район характеризуется высокой лесистостью - 80-90%.

Горная часть подзоны средней тайги включает два лесорастительных района:

XIII. Вишерско-Койвинский низкогорный суглинистый среднетаежный елово-пихтовый лесорастительный район. На долю этого района приходится 8,2% общей площади области. Его лесистость составляет 70-80%.

XIV. Вишерско-Косьвинский предгорный суглинистый среднетаежный еловый холмисто-увалистый лесорастительный район. Доля района в общей площади области 8,1%. Лесистость - 70-80%.

Горная часть подзоны южной тайги выделена в один лесорастительный район:

XV. Чусовской предгорный суглинистый южнотаежный еловый холмисто-увалистый лесорастительный район. Доля района в общей площади области 2,4% при лесистости 60-80%.

Логично, что границы лесорастительных районов не всегда совпадают с границами хозяйственных единиц, поскольку подчинены природным закономерностям расчленения территории. Схема лесорастительного районирования Пермской области приведена на рисунке 1.1.

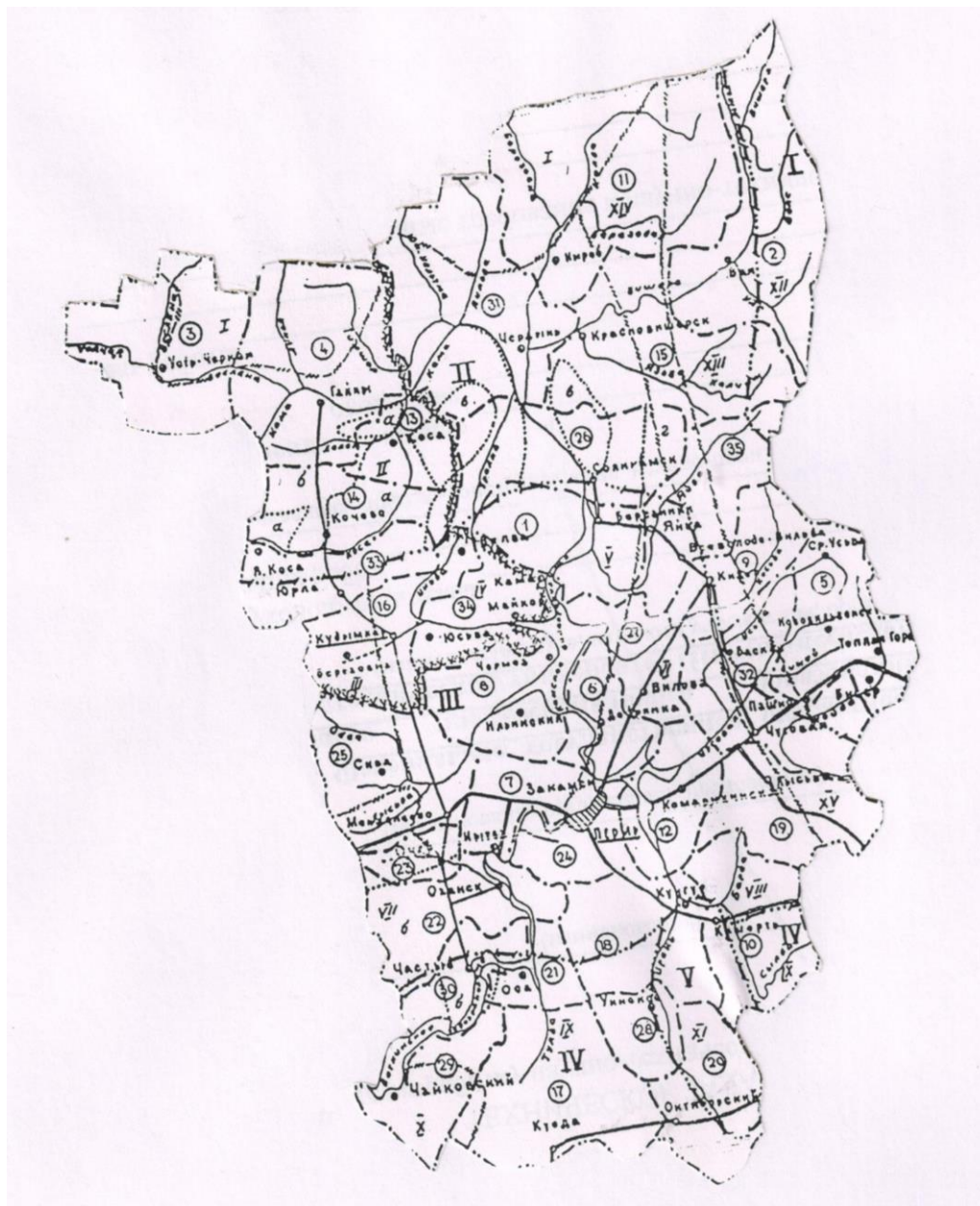


Рис. 1.1 - Схема лесорастительного районирования Пермского края (Основные положения ..., 1977, 2000)

I - подзона северной тайги; II - подзона средней тайги; III - подзона южной тайги; IV - подзона смешанных лесов; V - лесостепная зона

Значительная дифференциация лесов Пермского края по лесорастительным районам и подрайонам обусловила необходимость разработки лесохозяйственного районирования. Последнее нашло отражение в нормативных документах (Об утверждении Перечня ..., 2014). Согласно указанного лесохозяйственного районирования территория Пермского края распределена на четыре лесных района (рис. 1.2):

- Западно-Уральский таежный район;
- Средне-Уральский таежный район;
- Южно-таежный район европейской части Российской Федерации;
- район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации.

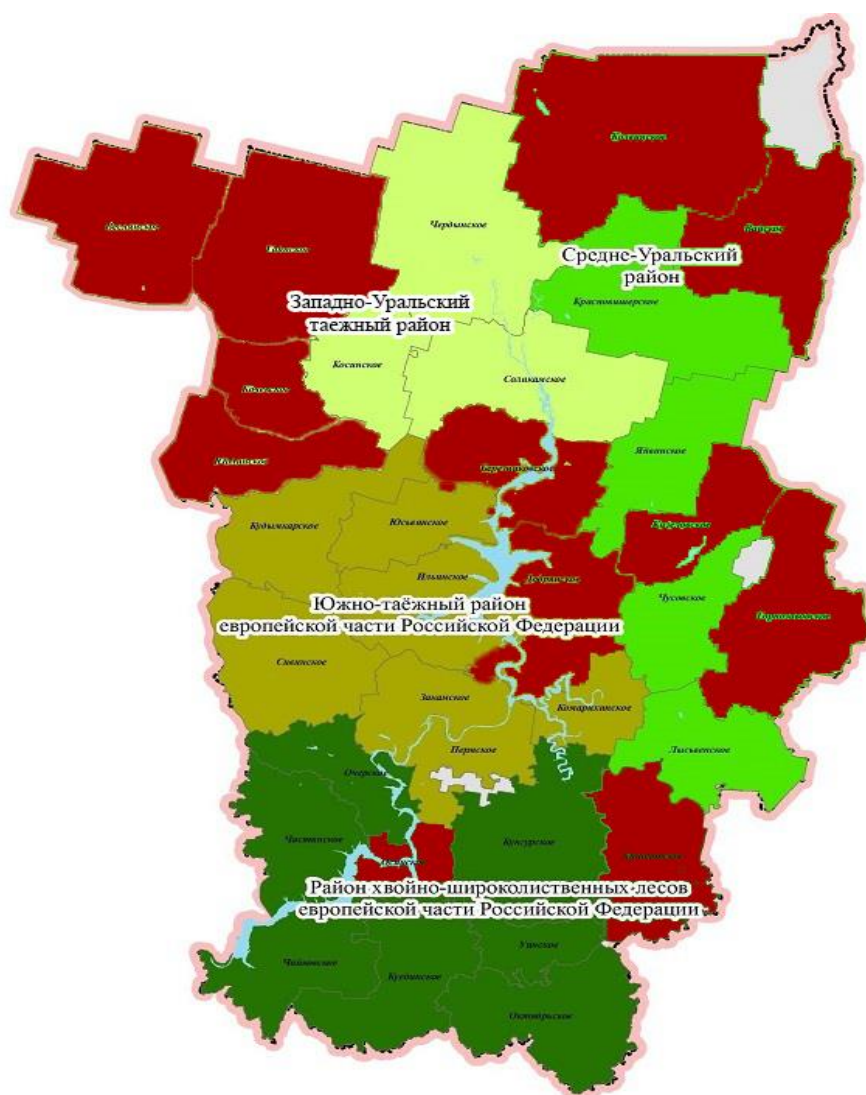


Рис. 1.2 - Лесохозяйственное районирование Пермского края



При составлении лесных районов и перечня лесорастительных зон территория края была разделена на две зоны (табл. 1.1).

Таблица 1.1 - Перечень лесорастительных зон и лесных районов Пермского края

Лесорастительная зона	Лесной район	Лесничество
Таежная	Западно-Уральский таежный  Средне-Уральский таежный  Южно-таежный европейской части РФ	Веслянское, Гайнское, Косинское, Кочевское, Соликамское, Чердынское, Юрлинское. Вайское, Горнозаводское, Кизеловское, Кишерское (часть), Колвинское, Красновишерское, Лысьвенское, Чусовское. Березняковское, Добрянское, Закамское, Кудымкарское, Кунгурское, Пермское, Сивинское, Соликамское (часть Уральского л-ва), Юсьвинское.
Хвойно-широколиственных лесов	Хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ	Кишертское (часть), Куединское, Кунгурское, Октябрьское, Осинское, Очерское, Пермское, Чайковское.

Учитывая существенную неоднородность природных условий различных частей территории Пермского края, и, как следствие этого, различия характеристик лесного фонда нами для анализа каждого из лесных районов выбраны «ключевые» лесничества. Характеристика таксационных показателей лесного фонда указанных «ключевых» лесничеств является репрезентативной для конкретного лесного района. В качестве «ключевого» лесничества для Западно-Уральского таежного лесного района было выбрано Чердынское лесничество, для Средне-Уральского таежного лесного района - Красновишерское, для Южно-таежного лесного района европейской части РФ - Добрянское, для района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - Осинское.

## 1.2. Климат

Климат Пермского края континентальный, с характерными для него продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом. Средняя годовая температура воздуха  $+1,3^{\circ}\text{C}$ . При этом самый теплый месяц в году - июль

со средней температурой воздуха в г. Перми  $+18^{\circ}\text{C}$ . Самый холодный месяц - январь со средней температурой воздуха  $-15,4^{\circ}\text{C}$ . Максимальная зарегистрированная температура воздуха на территории края  $+40,0^{\circ}\text{C}$ , минимальная -  $-54^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность вегетационного периода в северной части края 140-150 дней, на юге она увеличивается до 150-160 дней.

Территория Пермского края характеризуется достаточно высоким уровнем влагообеспеченности. При этом количество осадков существенно варьируется по территории края с общей тенденцией увеличения от 450 до 1000 мм с юго-запада на северо-восток. Максимальное количество осадков выпадает в июле-августе, а наименьшее - в феврале-марте. Для края характерны повторяющиеся засухи в первой половине лета. При этом наибольшая сухость воздуха наблюдается в мае-июне, что обуславливает повышение в этот период пожарной опасности. В остальные месяцы вегетационного периода опасность возникновения и распространения лесных пожаров значительно меньше, чем в соседних субъектах РФ.

Формирование снежного покрова, также как и его глубина, существенно различаются по лесорастительным подзонам. Так если появление снежного покрова в северной подзоне тайги зафиксировано 11 сентября, то в лесостепной зоне он появляется не ранее 28 сентября при средних датах появления снежного покрова в указанных подзонах 11 октября и 19 октября. При этом устойчивый снежный покров в северной тайге образуется в среднем 26 октября, а на юге края в лесостепной зоне 4 ноября.

С продвижением с севера на юг Пермского края уменьшается количество дней со снежным покровом от 188 до 173 при средней высоте снежного покрова от 120 до 70 см. Если на юге края снег сходит в среднем 14 апреля, то на севере лишь 4 мая. Другими словами, различия в продолжительности бесснежного периода на севере и юге края составляют в среднем 20 дней.

На продолжительность таяния снега существенное влияние оказывает растительность. Так, в северной и средней подзонах тайги, под пологом ело-

вых насаждений снег сходит на 15-20 дней позднее, чем на открытой местности (Молчанов, 1952; Изотов, 1967; Чертовский и др., 1974).

Мощность снежного покрова во многом предопределяет различия в глубине промерзания почвы (табл. 1.2).

Таблица 1.2 - Глубина промерзания почвы и продолжительность вегетационного периода на территории Пермского края

Лесорастительная подзона	Продолжительность вегетационного периода, дней	Глубина промерзания почвы, см		
		средняя	максимальная	минимальная
Северная тайга	140 - 150	60	109	12
Средняя тайга	140 - 152	60	109	12
Южная тайга	150 - 160	91	160	39
Хвойно-широколиственных лесов	155 - 165	70	135	15
Лесостепная зона	150 - 160	70	110	35

В Пермском крае доминируют ветры южных и юго-западных направлений (табл. 1.3).

Негативной для древесной растительности характеристикой климата Пермского края являются поздние весенние (первая декада июня) и ранние осенние (сентябрь) заморозки. Указанные заморозки нередко повреждают всходы и побеги древесных растений. В то же время, в целом, природно-климатические условия Пермского края вполне благоприятны для роста и развития основных лесобразующих пород, как по продолжительности вегетационного периода, так и по обеспеченности влагой.

Таблица 1.3 - Направление ветров и количество дней с безветренной погодой на территории Пермского края

Лесорастительные подзоны	Направление ветра, %								Количество дней штиля, дни
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Северная тайга	17	-	18		36			29	60
Средняя тайга	8	5	6	9	13	25	20	11	66
Южная тайга	8	8	7	9	17	25	14	11	104
Хвойно-широколиственных лесов	10	12	5	7	17	23	14	11	131
Лесостепная зона	9	11	6	8	17	24	14	11	130

### 1.3. Рельеф

Территорию Пермского края условно можно разделить на две части, резко отличающиеся по строению поверхности и происхождению форм рельефа. Основная часть территории, расположенная в западной части, относится к восточной окраине Русской равнины, а восточная - к западным предгорьям и горам Урала. На равнинную часть приходится более 4/5 всей территории Пермского края. Анализ указанной территории показывает, что равнинная часть не однородна и на ней выделяется несколько плоскохолмистых возвышенностей тектонического происхождения:

- Северные увалы или «пармы», протянувшиеся в широтном направлении на северо-западе края. Их высота 200-270 м.

- Меридиональная Верхне-Камская возвышенность (Вятско-Пермские увалы) с высотами до 330 м.

- Равнинное Оханско-Воткинское плато, прорезаемое долиной реки Кама, отделяемое долиной реки Сивы (приток р. Вятки) от Верхне-Камской возвышенности.

- Северное окончание Уфимского плато с его наиболее приподнятой частью - Сылвенским кряжем. Плато расположено на крайнем юго-востоке края в составе переходной полосы от Русской равнины к Уралу. Высота плато 450 м.

В бассейне рек Весляны и Лукьи, между северными увалами и Верхне-Камской возвышенностью, раскинулась заболоченная Веслянская низменность со средними высотами 140-150 м.

Особо следует отметить, что через всю территорию Пермского края с севера на юг проходит переходная полоса от Русской равнины к Уралу. Частью этой полосы является заметно выраженное понижение, которое носит название Приуральская депрессия (Основные положения ..., 2000). Поскольку указанная равнина является местом стока вод почти со всей территории края, она сильно заболочена и именно здесь располагаются самые большие болота с огромными запасами торфа. Кроме того, в переходной полосе рас-

положено Камское водохранилище и хорошо разработанные долины крупных рек.

К востоку от меридиональной долины средней Камы начинаются предгорья Уральского хребта, где собственно расположены Средний и Северный Урал.

На северо-западе Пермского края расположен район Северного Урала, который нередко называют Вишерским Уралом. Здесь, по границе со Свердловской областью, протянулся главный водораздельный Уральский хребет. Параллельно ему располагаются другие хребты Северного Урала. Их средняя высота, как правило, не превышает 500 м. Однако самая высокая точка хребта - Тулымский Камень достигает высоты 1469 м. Имеют место на Северном Урале и другие горы, поднимающиеся выше границы леса.

Территория, приходящаяся на Средний Урал, относительно невелика и нередко ее называют Чусовским Уралом. Средняя высота гор Среднего Урала не превышает 300-500 м. Однако некоторые из них достигают высоты 750-800 м, а гора Средний Бассег имеет высоту 994 м.

Наличие большого количества гипса в слагающих породах, хлористых солей и других, хорошо растворимых в воде горных пород, особенно в районе Приуральской равнины и Уфимского плато, обусловили широкое развитие карстовых явлений. Последние представлены в виде воронок, провалов с карстовыми озерами и пещерами.

#### **1.4. Почвы**

Мозаичность рельефа, различия в климатических условиях и растительности предопределили многообразие типов и подтипов почв на территории Пермского края. По данным Т.В. Вологжаниной и др. (1982) почвенный покров Пермского края следует относить к центральной таежно-лесной области бореального пояса. На территории края выделяется средне-таежная подзона подзолистых почв, южнотаежная подзона дерново-подзолистых почв, лиственно-лесная зона серых лесных почв и Уральская горная провинция с

горными вариантами подзолистых, бурых лесных, луговых и других почв (Вологжанина и др., 1982; Вологжанина, 2005).

Промывной режим почв на основной части территории Пермского края, сочетающийся с умеренно-континентальным климатом, определяет характер, структуру и химизм поступающего в почву органического вещества. Представленная преимущественно сильными фульвокислотами органика разлагает почвенные минералы, особенно в анаэробных условиях, приводя к выносу щелочноземельных элементов и переходных металлов. В итоге формируется целый спектр типичных для таежной зоны почв, относимых ныне (Классификация ..., 1997) как к постлитогенным, так и синлитогенным и органогенным. Наибольшее распространение имеют почвы, относимые ранее к подзолистым (Классификация ..., 1976; 1977, 2004), а ныне к отделам альфа-гумусовых, текстурно-дифференцированных, светлоземов (Бутенко и др., 1989).

Значительные территории плакаров и слабонаклоненных равнин заняты почвами, сформировавшимися на покровных типичных, покровных опесчаненных и элювиально-делювиальных суглинках и глинах. Общим свойством указанных пород является большое количество частиц пыли и ила при малом содержании или отсутствии скелета. Указанные свойства обуславливают достаточно высокое потенциальное плодородие формирующихся на них почвенных разностей. К указанным относятся почвы глубокосильноподзолистые малогумусные легкосуглинистые на покровных суглинках и глинах, а также почвы дерново-глубокосреднеподзолистые, среднегумусовые, суглинистые на элюводелювиях коренных пермских карбонатных породах.

С доминированием еловых насаждений неразрывно связано формирование почв торфяно-глеево-подзолистых поверхностно-глеевых мало- и среднегумусных легкосуглинистых на суглинках и глинах.

Под сосновыми насаждениями на разного рода песках, супесях, легких суглинках и породах двучленного строения, т.е. когда песок или супесь (реже легкий суглинок) с глубины 30-110 см подстиляется суглинистой или глини-

стой толщей формируются подзолистые почвы легкого механического состава и почвы скрытоподзолистые песчаные малогумусные на глубоких песках. Последние заняты сосновыми насаждениями лишайникового типа леса и довольно ограничены по площади.

На равнинных местоположениях при уровне грунтовых вод 1,6-2,0-2,5 м, когда зеркало грунтовых вод лежит ниже подстилающей породы (если она есть) на 0,4-1,3 м, формируются почвы мелкоподзолистые малогумусные песчаные на глубоких песках и песках подстилаемых легкими суглинками с глубины 110-170 см.

В подзоне южной тайги (Южно-таежный лесной район европейской части РФ) почвы формируются преимущественно на покровных и элювиально-делювиальных суглинках и глинах, а также древнеаллювиальных, древнезернистых песках и супесях и современных аллювиальных отложениях. Здесь формируются преимущественно почвы дерново-глубокосильноподзолистые тяжелосуглинистые и суглинистые среднегумусные на покровных суглинках и глинках.

В низинных местоположениях, заливаемых весной и осенью поверхностными водами, формируются почвы торфянисто неглубокосильноподзолистые поверхностно-глеевые суглинистые на покровных глинах.

В местах, где коренные геологические породы содержат карбонаты кальция и магния формируются почвы дерново-карбонатные глинистые многогумусные на элюво-делювиях карбонатных пород.

На территории района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ формируются почвы, заметно отличающиеся от почв таежной зоны. Здесь преобладают почвы дерново-бурые глинистые среднегумусные на элюво-делювии пермских красноцветных глин, почвы дерново-неглубоко-сильно и среднеподзолистые суглинистые и тяжелосуглинистые на бескарбонатных элювиально-делювиальных суглинках и глинах, почвы светлобурые песчаные малогумусные на глубоких песках. На самом юге края имеют место лесостепные или серые лесные почвы. На их долю приходится

не более 3% общей площади Пермского края. Большинство указанных почв распаханно и вовлечено в сельскохозяйственный оборот. Под лесной растительностью распространены преимущественно почвы серые лесные тяжело-суглинистые на покровных карбонатных тяжелых суглинках, а также почвы серые лесные поверхностно-глееватые глинистые на делювиальных глинах.

Повышенное увлажнение почв, обусловленное близким залеганием грунтовых вод, в течение длительного периода (свыше 10 дней) в начале вегетационного периода приводит к формированию гидроморфных почв (глееземы, аллювиальные, торфяные, или некоторые типы уже упомянутых альфа-гумусовых почв). Обычно указанные почвы встречаются в низинах, на плоских водоразделах, первой надпойменной террасе, занятых болотами различного типа.

По данным Н.Я. Коротаева (1962), собственно болотные почвы занимают 2,7% площади края и представлены следующими типами: почвы болотные верховые торфяные на глубоких торфах, почвы болотные торфяно-перегнойные низинные и почвы торфяные переходные на глубоких торфах.

Все указанные типы почв чрезвычайно неблагоприятны для произрастания древесной растительности, поэтому произрастающие на них насаждения характеризуются V-Vб классами бонитета. Однако осушение почв болотных торфяно-перегнойных низинных может повысить класс бонитета насаждений до второго.

Согласно материалам исследования Н.Я. Коротаева (1962), собственно горные почвы занимают менее 8% площади Пермского края. Почвообразующими породами в горах Пермского края являются элювии, элюво-делювии и делювиальные суглинки и глины, образовавшиеся из самых разных плотных коренных пород. В то же время среди горных почв преобладают элювиальные и элювиальноделювиальные образования, связанные с породами метаморфического происхождения, в особенности разного рода кристаллическими сланцами.



Анализируя горные почвы, можно отметить, что все они отличаются повышенной каменистостью, часто слаборазвитостью, а на крутых склонах развитием специфических почвообразовательных процессов, связанных с изменением зонального водного режима. Так, в частности, к верхним частям склонов с грубыми щебнисто-каменистыми образованиями в качестве преобладающих пород приурочены мелкоподзолистые иллювиально-железисто-алюмогумусовые суглинистые сильнощебнистые почвы на маломощном щебнисто-каменистом элювии кристаллических сланцев.

К верхним частям склонов главным образом теплой экспозиции приурочены мелкоподзолистые средне- и многогумусовые иллювиально-алюможелезистые глинистые и тяжелосуглинистые почвы на сильно-щебнистых элювиально-делювиальных суглинках.

К почвам буроземного облика можно отнести формирующиеся на средних и нижних третях равнин, пологих и слабопокатых склонов бурые глинистые и эллювиально-делювиальные и делювиальные почвы на суглинках и глинах. Неизменным условием развития указанных бурых почв является хороший дренаж.

На склонах большой протяженности формируются также почвы грунтовоглеевые многогумусовые глинистые на делювиальных глинах. На всех типах горных почв произрастают еловые древостои III-IV классов бонитета.

Согласно Классификации и диагностики почв СССР (1977) на территории Пермского края встречаются следующие типы почв:

- болотно-подзолистый;
- болотный;
- дерново-карбонатный;
- дерново-глеевый;
- аллювиальный;
- тип северных лесных;
- черноземный;
- буроземный;

- горно-луговой;
- горно-тундровый.

Из перечисленных типов наибольшее значение в лесном хозяйстве имеют почвы подзолистого, болотно-подзолистого и буроземного типов. По данным Н.Я. Коротаева (1961, 1962), на почвы подзолистого типа и горно-лесные приходится 86% площади Пермского края.

### **1.5. Гидрология**

На территории Пермского края насчитывается 545 рек и ручьев общей протяженностью около 30 тыс. км. В основном это реки бассейна реки Камы. Наиболее крупные из них: Коса, Иньва, Обва, Весляна, Черная, Южная Кельтма, Вишера, Колва, Язьва, Косьва, Чусовая, Усьва, Койва, Сылва, Тулва. При этом Коса, Иньва и Обва, как все реки правобережья реки Камы, типично равнинные с тихим спокойным течением. Остальные указанные реки и другие реки левобережья реки Камы берут начало в горах Урала или возвышенностях Уфимского плато и характеризуются быстрым течением, перекатами и камнями в русле, скалистыми берегами и сравнительно узкими долинами.

На самой крупной реке Пермского края - Каме построены крупные гидроэлектростанции - Камская и Воткинская. В результате были созданы Камское (Пермское) и Воткинское водохранилища.

На реке Косьве для нужд Широковской ГЭС создано Широковское водохранилище. Кроме того, на территории края имеется 750 озер и 340 прудов.

### **Выводы**

1. Природные условия различных частей территории Пермского края существенно различаются, что обусловило необходимость выделения 15 лесорастительных районов и 8 подрайонов, а также расчленить территорию края на 4 лесных района.

2. Климат Пермского края континентальный, с характерной для него продолжительной холодной зимой и коротким теплым летом. С продвижением с севера на юг уменьшается количество осадков с 1000 до 450 мм и увеличивается продолжительность вегетационного периода со 140-150 до 155-165 дней.

3. Основная часть территории края (4/5 общей площади) представлена равниной и лишь 1/5 относится к горной части. При этом максимальные высотные отметки на Северном Урале представлены горой Тулымский Камень - 1469 м, а на Среднем Урале - горой Средний Бассег - 994 м.

4. Мозаичность рельефа, а также различие климатических условий и растительности на территории края обусловили многообразие почв. При доминировании подзолистого процесса почвообразования на территории Пермского края насчитывается 10 типов почв.

5. Пермский край богат водными ресурсами. Здесь насчитывается 545 рек и ручьев, три больших водохранилища, 750 озер и 340 прудов.

6. Климатические и почвенные условия на территории Пермского края вполне благоприятны для произрастания основных пород лесобразователей таежной зоны, что позволяет выращивать высокопроизводительные насаждения.

7. Доминирование глинистых почв в сочетании с достаточной обеспеченностью осадками позволяют отдать приоритет выращиванию еловых насаждений.

## **2. Проблема смены коренных еловых насаждений на производные мягколиственные**

### **2.1. Специфика еловых насаждений**

Еловые насаждения являются одной из древнейших и господствующих формаций на территории Российской Федерации. С. Нат (1915) отмечает, что хвойные в области Северного Урала появились, «когда горнообразовательные процессы вызвали обособление Уральского острова среди Юрского моря» (Нат, 1915, с. 542). В позднюю эпоху юрского периода господствующее положение среди хвойных заняли ельники (Усольцев, 2008). Они постепенно занимали освобождаемые морем склоны Урала и всю Приуральскую страну.

Следует отметить, что ельники сохранились в Европе и в ледниковый период в Альпах и в Карпатах, а затем по мере отступления ледника они расселились по всей территории Европы. Впоследствии девственные ельники сформировались на огромном пространстве северо-востока европейской России. Они характеризовались бедным видовым составом и доминированием мхов в живом напочвенном покрове (Каппен, 1885; Нестеров, 1887, Арнольд, 1898; Сочава, 1930; Богданов, 1952; Усольцев, 2008). Ф.Т. Кеппен (1885) отмечал, что еловые леса, растущие на Уральском хребте, являются настоящей кровной отчизной ели и характеризует их как «собственно еловые боры, самые дикие и густые» (Кеппен, 1885, с. 299). Созвучную с ним оценку еловых лесов дает Н.С. Нестеров, описывая ельники по линии Нижние Серги - Михайловск - Нижний Уфалей: «Ель является характерной породой в здешних местах; ею заняты обширные пространства, она покрывает горы, наполняет долины и глубокие овраги. Густые еловые леса встречаются или на болотах, или на горных высотах. Ель преимущественно дерево гор, но тут к ней часто присоединяется лиственница, и чем выше, тем значительнее примесь последней, а на самых вершинах гор лиственница является уже преобладающей над елью породой» (Нестеров, 1887, с. 707).

Высокая теневыносливость ели обусловила формирование разновозрастных насаждений. Известны случаи, когда в одном насаждении имеют место 3-5 поколений ели, не считая подроста и всходов. Последнее предопределило целесообразность проведения в ельниках добровольно-выборочных рубок, когда уборка старших поколений ели вызывает интенсивный рост деревьев молодых поколений.

Разновозрастные еловые насаждения довольно широко представлены в лесном фонде РФ. Так А.Д. Волков (1975) отмечает, что абсолютно разновозрастные ельники в Карелии составляют до 90% площади эксплуатационного фонда лесов данной формации. При этом, в зависимости от типа леса, в таких древостоях насчитывается 200-300 экз./га деревьев с диаметром на высоте 1,3 м 8 см, 120-300 экз./га - диаметром 12 см и 100-200 экз./га - диаметром 16 см. На долю деревьев указанных ступеней толщины при этом приходится лишь 6-10% общего запаса древесины.

В одновозрастных и относительно разновозрастных еловых древостоях тонкомер ели сильно угнетен и находится в состоянии физиологической депрессии. Последнее объясняется тем, что в указанных древостоях тонкомер представлен деревьями IV-V классов роста по Крафту. После рубки материнского древостоя указанный немногочисленный тонкомер, как правило, погибает, не выдерживая резкого изменения экологических условий.

Совершенно другая картина наблюдается в абсолютно-разновозрастных еловых древостоях, где тонкомерные деревья представлены преимущественно более молодыми поколениями ели. Данный тонкомер жизнеспособен и довольно устойчив, особенно если он сохраняется значительными группами и пространственно совмещен с многочисленным подростом. Последнее особенно важно, поскольку один тонкомер, сохраненный на пасеках, не в состоянии сформировать достаточно высокополнотные насаждения. Сохранение тонкомера при проведении рубок в абсолютно-разновозрастных еловых древостоях вместе с жизнеспособным подростом предварительной

генерации позволит, кроме того, сформировать более устойчивые разновозрастные насаждения и обеспечить постоянство лесопользования.

Проведенные исследования показали, что меньшей устойчивостью характеризуется тонкомер ели с высоко поднятой кроной. Отпад тонкомера после проведения рубки основной части древостоя наблюдается в течение 4-5 лет и составляет в среднем 20-25% при величине отпада на отдельных участках 10-45%.

Из числа погибших после рубки экземпляров тонкомера около половины приходится на ветровал и 1/3 на усыхание. Остальную часть отпада составляют буреломные деревья.

Величина отпада возрастает с увеличением размера, оставленного на вырубке тонкомера.

Для еловых насаждений характерно широкое распространение смены пород при проведении сплошнолесосечных рубок, а также после лесных пожаров. Чаще всего смена происходит на березу и осину с формированием производных насаждений. Без вмешательства человека естественное переформирование производных мягколиственных насаждений в коренные хвойные существенно варьируется во времени и зависит от целого ряда факторов (Морозов, 1949; Кайрюкштис, 1969; Мелехов, 1980; Белов, 1983; Сеннов, 1990, 1999, 2008; Луганский и др., 1995, 2010; Рубцов, Дерюгин, 2002; Балков и др., 2009; Рекомендации ..., 2018 а, 2018 б; Залесов, 2018).

Нередко в производных мягколиственных насаждениях, при достижении ими возраста спелости, вновь назначаются сплошнолесосечные рубки, что приводит к формированию устойчиво - производных мягколиственных насаждений. Переформирование последних в коренные хвойные без вмешательства человека при этом растягивается на многие десятилетия.

Особо следует отметить, что в последние десятилетия наблюдается массовое усыхание еловых насаждений как в нашей стране, так и за ее пределами (Маслов, 1972; Schmidt-Vogt, 1977; 1988; Федоров, 2000; Федоров, Сарнацкий, 2001; Манько, Гладкова, 2001; Цветков, 2006; Negron et al., 2008;

Müller et al., 2008; Манько и др., 2009; Иванчина, Залесов, 2017; 2018; Иванчина и др., 2018).

Анализ значительного количества литературных источников, к сожалению, не позволяет объективно установить причину массового усыхания ели. Мнения ученых по этому вопросу существенно различаются и требуются дополнительные исследования по установлению причин указанного негативного явления.

Особое внимание необходимо уделить тщательному анализу последствий различных видов рубок в еловых насаждениях, поскольку последние могут привести к потере устойчивости еловых насаждений и их гибели. В частности, поскольку деревья ели имеют поверхностную корневую систему, проведение выборочных рубок спелых и перестойных насаждений в весенне-летне-осенний период может привести к повреждению корней и развитию корневой губки.

## **2.2. Обеспеченность ельников подростом**

Общеизвестно (Шавнин, 1959, 1968; Данилик, 1969; Смолоногов, 1972; Костин, 1997), что еловые насаждения в большинстве своем характеризуются разновозрастностью и наличием подроста. Так, количество подроста ели в ельниках Карелии варьируется от нескольких сотен до 10-15 тыс. шт/га при средней густоте 3-4 тыс. шт/га (Виликайнен и др., 1975).

О значительном интересе ученых к вопросу обеспеченности подростом спелых и перестойных темнохвойных насаждений свидетельствует обширная библиография работ, насчитывающая сотни публикаций. Так, в частности, данные о количественных и качественных показателях подроста содержатся в работах Е.П. Смолоногова (1958), Е.И. Юргенсона (1958), Р.С. Зубаревой (1959, 1967, 1970), М.Н. Прокопьева (1961, 1963, 1966, 1974, 1991), А.А. Марусева (1962), А.А. Шевелева (1965), Р.С. Зубаревой, В.П. Фирсовой (1965), Н.И. Титова (1969, 1970); Дерябин, Бакштынов, 1970; А.Ф. Аглиуллина (1980), Р.Р. Абсалямова (1999); Ю.П. Горичева и др. (2009); Г.П. Макаренко,

Н.Н. Теринова (1997), О.Н. Сандакова и др., (2015), О.В. Толкач (2015); Е.А. Ведерникова (2018).

Анализируя обеспеченность еловых насаждений подростом предварительной генерации, авторы отмечают, что количественные и качественные его показатели, так же как встречаемость и состав зависят от типа леса, состава, возраста и относительной полноты материнского древостоя. Существенное влияние на обеспеченность подростом оказывают лесоводственные мероприятия, а также штормовые ветры и лесные пожары.

Наличие жизнеспособного подростка темнохвойных пород, даже при условии его сохранения в процессе проведения лесосечных работ, не всегда обеспечивает формирование на вырубках хвойных молодняков. Последнее объясняется высокой долей отпада подростка после удаления материнского древостоя и коренного изменения условий произрастания подростка на вырубке. Для сохранения имеющегося подростка предварительной генерации и накопления подростка сопутствующей генерации, минимизации перепада температур и предотвращения резкого увеличения притока солнечной радиации целесообразно оставление на вырубке части спелых деревьев, древесина которых не представляет коммерческой ценности, а также некоторых видов подлеска.

Многочисленными исследованиями установлено (Hansson, 2001; Sverdrup - Thygeson, 2002; Rydgen et. al., 2005; Методические рекомендации ..., 2013; Рекомендации ..., 2014; Залесов и др., 2016; Залесова и др., 2017, 2018), что оставление части элементов древостоя и подлеска будет способствовать сохранению биологического разнообразия, успешному лесовосстановлению хозяйственно-ценными породами, сохранению защитных функций леса, повышению плодородия почв, предотвращению нежелательной смены пород и, как следствие всего вышеизложенного, сохранению постоянства лесопользования.



### 2.3. Последствия различных рубок в ельниках

За историю своего развития человечество разработало большое количество рубок. Особое внимание всегда уделялось совершенствованию рубок главного пользования или рубок спелых и перестойных насаждений в соответствии с действующей терминологией (Богословский, 1940; Гурвич, Ткаченко, 1967; Полевщиков, 1987; Тихонов, Зябченко, 1990; Луганский и др., 1996, 2001; Залесов, Луганский, 2002; Тихонов, 2005; Мелехов, 1990; 2005; 1989; Сеннов, 2005; Назиров, 2006; Азаренок, Залесов, 2015; Азаренок и др., 2015).

Не обойдены вниманием были и рубки в еловых насаждениях. Так, еще в XVIII столетии профессор Берлинского университета Георг Людвиг Гартиг разработал классическую систему равномерно-постепенных, или семенно-лесосечных рубок в высокополнотных еловых насаждениях без подроста (Тихонов, Зябченко, 1990; Луганский и др., 2001). Рубка включала в классическом варианте четыре приема и обеспечивала формирование еловых молодняков к завершающему приему рубки. При проведении рубок в среднеполнотных насаждениях с наличием жизнеспособного подроста ели количество приемов рубки могло быть сокращено (Звиедрис, Калнынь, 1968).

Для абсолютно разновозрастных еловых древостоев А.В. Побединским (1968, 1971, 1973, 1980) были разработаны длительно-постепенные рубки. Последние отличались от равномерно-постепенных меньшим количеством приемов (2 приема) и увеличенным периодом между первым и завершающим приемами рубки. При строгом соблюдении лесоводственных требований длительно-постепенные рубок позволяли предотвратить смену пород, отказаться от искусственного лесовосстановления, обеспечить более рациональное использование лесного фонда и увеличение количества древесины, получаемой с единицы площади (Дерягин, 1990).

Для предотвращения смены пород в еловых насаждениях с примесью мягколиственных пород Д.М. Кравчинский предложил упрощенно-постепенный способ рубки. В процессе данных рубок (Луганский и др., 2001)

вначале производилось физическое подсушивание и уборка деревьев осины и только затем через 10 лет окончательный прием рубки. Прижизненное подсушивание деревьев осины способствовало отмиранию корневых систем и, как следствие этого, отсутствию корневых отпрысков осины после завершающего приема рубки.

Упрощенно-постепенные рубки Д.М. Кравчинского были доработаны М.М. Орловым, который предложил выборочно-постепенный способ рубок в хвойных насаждениях. Данный способ минимизировал опасность ветровала после первых приемов рубки, для чего на лесосеках оставлялась часть деревьев мягколиственных пород (Луганский и др., 2001).

При разработке видов (способов) рубок основные дебаты разворачивались вокруг вопроса предпочтительности сплошнолесосечных или выборочных рубок. В пользу сплошнолесосечных рубок свидетельствовали простота отвода лесосек и выполнения рубок, низкая себестоимость заготавливаемой древесины, связанная с концентрацией производства, возможность заготовки самых разных сортиментов и быстрое освоение древостоев, теряющих устойчивость (Луганский и др., 1994, 1996).

Выборочные рубки (классические выборочные и постепенные) в отличие от сплошнолесосечных обеспечивали минимизацию изменения экологических условий на лесосеке, сохранение защитных и средообразующих функций, успешное лесовосстановление районированными семенами, предотвращение смены пород и минимизацию затрат на комплексе рубка-лесовосстановление.

Эффективность сплошнолесосечных и выборочных рубок зависит от целого ряда факторов. Так, в частности, высокую эффективность, в плане предотвращения смены пород показали узколесосечные рубки в ельниках, предложенные главным лесничим Уральских горных заводов Н.Г. Мальгиным (Лесоводственная наука ..., 2006). За счет узкой ширины вырубаемых лесосек обеспечивалось успешное лесовосстановление вырубок елью, а прилегающие к вырубкам стены леса не только служили источником семян, но

и обеспечивали защиту всходам и подросту ели от перепадов температур и интенсивной солнечной радиации.

В ряде регионов северо-запада Российской Федерации (Залесов и др., 1994; Луганский и др., 2001) и на Алтае (Калачев и др., 2014; Калачев, 2016) хорошо зарекомендовали себя условно-сплошные рубки. Оставляемые на лесосеках низкотоварные деревья осины и березы обеспечивали сохранение подроста и тонкомера хвойных пород, что, в конечном счете, обеспечивало формирование высокопродуктивных хозяйственно-ценных насаждений.

Неоднозначны выводы о лесоводственной эффективности некоторых выборочных рубок. Так, в частности, имеют место работы, свидетельствующие о вывале оставленной на дорастивание части древостоя после первого приема длительно постепенных рубок. В то же время другие исследователи (Залесов и др., 1994; 2014) отмечают положительную роль длительно-постепенных рубок в решении задач предотвращения смены пород и повышения продуктивности лесов.

Нет единого мнения, как среди ученых, так и практиков о лесоводственной эффективности чересполосных постепенных рубок. В доказательство последнего можно привести разночтение даже нормативно-технических документов. Так, Правилами заготовки древесины (2016) допускается проведение чересполосных постепенных рубок в насаждениях всех формаций. В то время как в Правилах санитарной безопасности в лесах (2017) отмечается, что «для предотвращения усыхания деревьев по опушкам вырубок не допускается проведение чересполосных рубок в еловых и пихтовых древостоях» (Правила ..., 2017. Ст. 15).

При заготовке древесины важное значение имеет технология проведения лесосечных работ и применяемая техника. Применение многооперационных машин при проведении лесосечных работ рекомендуется, чаще всего, при сплошнолесосечных рубках. Так, использование ЛП-19А с относительно небольшой (7 м) длиной вылета стрелы манипулятора вызывает необходимость прокладки частых трелевочных волоков, что в конечном итоге приво-

дит к уничтожению хвойного подроста и молодняка на 70-80%. При этом доля минерализованной поверхности при проведении лесосечных работ в летний период увеличивается до 90%, а плотность дерново-подзолистой суглинистой почвы в 1,2-1,4 раза (Лесное хозяйство ..., 1991). В то же время исследования, выполненные Ф.В. Аглиуллиным, показали, что при выполнении заключительного приема постепенной рубки в производном березовом насаждении со вторым ярусом из ели с использованием на валке ЛП-19А, а на трелевке за комель ЛХТ-55, сохранение подроста и молодого поколения ели на пасеках составило 95% (Аглиуллин, 1998). Особо следует отметить, что наиболее частым повреждением оставляемых на доращивание молодых деревьев является ошмыг стволов. При валке деревьев бензиномоторными пилами и трелевке стволов за вершину молодняка повреждается почти в 2 раза больше, чем при работе валочно-пакетирующей машиной ЛП-19А. Приведенный пример наглядно свидетельствует о необходимости четкого соблюдения технологии лесосечных работ и технологической дисциплины.

Общеизвестно (Мельников, 1998), что в лиственно-еловых двухъярусных древостоях без проведения лесоводственных мероприятий практически невозможно получить крупномерную еловую древесину к возрасту спелости. Решение данной задачи можно обеспечить проведением рубок, направленных на изреживание обоих ярусов или полное удаление лиственного полога с целью дальнейшего выращивания чистого елового древостоя. Второй путь является более перспективным, поскольку позволяет заготавливать крупномерную лиственную древесину, в то время как при разреживании обоих ярусов заготавливается много мелкотоварной древесины, не пользующейся спросом на товарном рынке.

В то же время при уборке лиственного яруса возникает опасность потери насаждением устойчивости. Последняя определяется степенью эффективности защитных реакций на внешнее воздействие, способностью восстановления нарушенного состояния подвижного равновесия. Указанное свойство экосистемы определяется термином «упругость» (Бигон и др., 1989).

Устойчивость принято оценивать по продуктивности биомассы, поэтому при лесоводственных исследованиях в качестве критерия устойчивости чаще всего используется текущий прирост разреженного рубкой древостоя и, прежде всего, скорость его восстановления до уровня контроля.

Другим общепринятым показателем устойчивости является величина отпада после проведения рубки.

После удаления листовенного яруса осветленная ель некоторое время адаптируется к изменившимся условиям. Наблюдается частичная потеря старой теневой хвои, активное усыхание нижних ветвей, деревья выглядят ослабленными. Часть их, особенно вблизи трелевочных волоков, отмирает в первые годы после рубки. Однако уже через 2-3 года у оставшихся происходит восстановление ассимиляционного аппарата и деревья приобретают вид, не отличающийся от интенсивно растущих экземпляров. Аналогичную адаптацию ели после изреживания древесного полога отмечали и другие авторы (Декатов, 1969; Анишин, Черемисов, 1985; Мельников, 1998).

Средневозрастная ель второго яруса характеризуется высокой степенью отзывчивости на осветление. В 40-50 - летних березово-еловых древостоях, произрастающих на дренированных почвах, можно с успехом удалять полог мягколиственных пород в один прием. Аналогичные рубки могут проводиться в спелых березняках с более молодым еловым ярусом.

Среди разнообразных способов повышения продуктивности лесов немаловажную роль играет создание смешанных насаждений, из удачно подобранных по составу древесных и кустарниковых пород (Сироткин, 1973; Прокопьев, 1976). Среди лесоводов в течение длительного времени имела место полемика о преимуществах чистых и смешанных насаждений. Отечественная и зарубежная практика знает немало примеров, когда недооценка взаимодействий древесных пород приводила к негативным последствиям. Так, ошибочный вывод немецких лесоводов о преимуществе чистых насаждений над смешанными послужил основой массового создания в начале XIX в. монокультур сосны и ели. Однако повышение продуктивности первого по-

коления монокультур сопровождалось резким падением почвенного плодородия, продуктивности и устойчивости последующих поколений (Лавриненко, 1976).

Подавляющее большинство исследователей в настоящее время сходны во мнении, что смешанные насаждения эффективнее чистых, поскольку наиболее полно используют условия среды и разностороннее воздействуют на нее. По данным И.Н. Рахтеенко (1952; 1979), в смешанных насаждениях образуется органического вещества в среднем на 30-80% больше, чем в чистых. Особенно контрастно прослеживается преимущество смешанных насаждений, если при оценке продуктивности учитывается не только урожай данного поколения леса, но и сохранение, а по возможности повышение плодородия почвы, как естественно исторической предпосылки получения высоких урожаев в будущем. Исследования Д.Д. Лавриненко (1965) показали, что разница в химическом составе почвы под различными древесными породами, произрастающими на одной и той же почве и в одном и том же климате, превышает разницу в изменении химических свойств почвы под насаждениями из одной и той же породы, растущими на разных почвах и в условиях разного климата, причем эти изменения носят один и тот же характер.

Особенно важно создание смешанных насаждений в условиях меняющегося климата, повышения опасности возникновения лесных пожаров и ветровалов. Исследования, выполненные И.Н. Рахтеенко (1952), показали, что корни сосны в 4-летнем возрасте проникают на глубину 60 см, а березы до 1 м. Последнее позволяет деревьям, при совместном произрастании, осваивать более толстый слой почвы.

#### **2.4. Влияние способов очистки мест рубок на лесовосстановление и сохранение биологического разнообразия**

Очистка мест рубок от порубочных остатков является неотъемлемой частью лесосечных работ. Она преследует три основные цели: минимизацию

пожарной опасности, недопущение распространения опасных вредителей и болезней леса, а также создание условий для лесовосстановления.

Остающиеся на лесосеке после проведения рубок спелых и перестойных насаждений пни, валеж, порубочные остатки препятствуют эрозии почвы, способствуют поддержанию и увеличению плодородия почв, а следовательно, способствуют повышению продуктивности насаждений. В то же время растительные остатки, находящиеся на вырубке или лесосеке выборочной рубки, имеют различную степень и скорость разложения. Наличие медленно разлагающихся растительных остатков способствует увеличению опасности развития лесных пожаров в случае их возникновения.

Кроме того, высокие пни, откомлевка, вершинник и обрезки нетоварной древесины препятствуют обработке почвы при создании лесных культур. Они инфицируются возбудителями корневых гнилей и являются источником заражения для будущих древостоев. Не следует забывать возможность размножения на указанных лесосечных отходах вторичных вредителей.

При планировании и проведении очистки мест рубок очень важно иметь данные о скорости деструкции различных видов лесосечных отходов.

Выполненные нами исследования показали, что скорость деструкции лесосечных отходов зависит от целого ряда факторов. К последним следует отнести вид древесной породы, крупность и вид лесосечных отходов, погодные условия конкретного года, тип леса или тип лесорастительных условий. Так, в частности, минимальной скоростью деструкции характеризуются сосновые пни. Через шесть лет после рубки 50-75% древесины сосновых пней в значительной степени сохраняло свои механические свойства. Известно (Коростелев и др., 2015), что древесина сосны неоднородна по устойчивости к разрушению микроорганизмами и грибами. В частности, заболонь практически полностью подвержена деструкции в той или иной степени уже через 4-5 лет после рубки. При этом ядровая древесина пропитывается живицей и проявляет значительно большую устойчивость к деструкции. Последнее обстоятельство учитывается при планировании заготовки осмола. А.С. Коростелев,

С.В. Залесов и Г.А. Годовалов (2015) отмечают, что в зависимости от давности рубки по степени готовности к заготовке осмола сосновые пни делятся на свежие, простоявшие в земле менее 5 лет (смолистость ядровой древесины 9-12%), приспевающие - 5-10 лет (смолистость 12-16%), спелые - более 10 лет (смолистость до 20%). На болотистой почве пень созревает примерно за 15 лет, на глинистой - за 20 лет, а на песчаной - за 25 лет. Обследование сосновых пней на вырубках в условиях зеленомошно-ягодниковой группы типов леса, проведенное спустя 6 лет после рубки, показало отсутствие пней с разрушенным ядром. Последнее свидетельствует о крайней нежелательности оставления после рубки высоких сосновых пней.

Древесина откомлевок и пней ели разлагается быстрее, чем древесина сосны. Однако и у ели спелая древесина менее подвержена разрушению по сравнению с заболонью, которая, так же как и у сосны, более пригодна для развития дереворазрушающих организмов. Спелая древесина ели не пропитывается живицей, что способствует более быстрой деструкции спелой древесины по сравнению с ядровой. Последнее обеспечивает более высокий средне-взвешенный показатель класса разложения пней у ели через 6 лет (2,7), чем у сосны (1,9).

Березовые пни подвержены наиболее быстрому разрушению. Через 6 лет после рубки они разрушаются почти полностью (класс разложения 3,6).

подавляющее большинство исследователей, занимающиеся вопросами лесовосстановления, отмечают факт приуроченности подрост ели к микроповышениям на разлагающейся древесине (Гельдт, 1858; Миддендорф, 1867; Кеппен, 1885; Арнольд, 1898; Рожков, 1904; Ткаченко, 1911; Нат, 1915; Яценко, 1916; Тимофеев, 1936; Извеков, 1962; Данилик, 1965; Мерзленко, 1999; Манько, Ворошилов, 1973; Takahashi et al., 2000; Narukawa et. al., 2003, Фефелов, Давыдычев, 2009; Давыдычев и др., 2006, 2009; Мартьянов и др., 2002; Усольцев, 2008). Последнее объясняется тем, что на разлагающейся древесине (валеж, пни) создаются благоприятные условия для поселения и дальнейшего роста подрост ели, заключающиеся в высокой аэрации и по-



вышенной влажности субстрата, благоприятном температурном режиме, снижающем воздействие заморозков, и отсутствием конкуренции со стороны травянистого яруса.

Указанное свидетельствует о важности выбора способа очистки мест рубок в еловых насаждениях для успешного лесовосстановления вырубок и предотвращения смены пород. Так, в частности, заслуживают самого пристального внимания способы очистки мест рубок, заключающиеся в создании микроповышений на влажных, сырых и мокрых почвах. Не случайно, еще в 1850 г. Теплоухов писал о пользе оставления на вырубках ряда типов леса порубочных остатков (Теплоухов, 1850).

Многие годы основным способом очистки мест рубок являлся сбор порубочных остатков в кучи с последующим сжиганием их в пожаробезопасный период. Естественно, данный способ очистки мест рубок имеет ряд положительных факторов. Он минимизирует пожарную опасность на вырубках, исключает развитие вторичных вредителей, создает дополнительную минерализацию почвы, т.е. способствует последующему лесовосстановлению хвойными породами. В то же время данный способ весьма трудоемок. Ограниченность периода сжигания собранных в кучи порубочных остатков создает опасность выхода огня из-под контроля и т.д. Однако одним из главных недостатков указанного способа в еловых насаждениях является опасность повреждения огнем и тепловым воздействием подроста ели предварительной генерации. Известно (Залесов, 1998), что камбиальные клетки погибают при воздействии температуры  $50^{\circ}\text{C}$  в течение 1 час. При температуре  $55^{\circ}\text{C}$  гибель камбиальных клеток происходит за 5 минут, при  $60^{\circ}\text{C}$  - за 30 с, а при температуре  $65^{\circ}\text{C}$  - практически мгновенно.

Логично предположить, что при планировании способов очистки мест рубок необходимо учитывать лесорастительные условия (тип леса), количество и видовой состав лесосечных отходов. Правильный выбор способа очистки мест рубок позволит минимизировать негативные последствия проведения лесосечных работ, обеспечит успешное лесовосстановление вырубок

хозяйственно ценными породами и будет способствовать сохранению биологического разнообразия.

### **Выводы**

1. Еловые насаждения характеризуются рядом специфических особенностей, отличающихся их от насаждений других лесных формаций.

2. Специфическими особенностями ельников является их разновозрастность и ветровальность, что следует учитывать при планировании и проведении лесоводственных мероприятий.

3. Проведение сплошных широколесосечных рубок приводит к массовой смене коренных еловых насаждений на производные мягколиственные.

4. Широкая представленность разновозрастных насаждений и значительное количество жизнеспособного подроста ели под пологом материнских древостоев позволяют рекомендовать проведение выборочных рубок спелых и перестойных насаждений.

5. Несмотря на длительный срок изучения лесоводственной эффективности выборочных рубок в спелых и перестойных еловых насаждениях, многие вопросы последствий их проведения остаются нерешенными.

6. При проведении сплошнолесосечных и выборочных рубок следует учитывать наблюдающееся в последние десятилетия усыхание еловых древостоев и необходимость сохранения биологического разнообразия при заготовке древесины.

7. Отсутствие научно-обоснованных рекомендаций по предотвращению смены коренных еловых насаждений на производные мягколиственные и сохранению биологического разнообразия при проведении рубок спелых и перестойных насаждений в ельниках Пермского края, предопределили направление наших исследований.

### **3. Программа и методика исследований, объем выполненных работ**

#### **3.1. Программа работ**

Исходя из цели и задач исследований, программа работ включала:

1. Изучение природных условий района исследований.
2. Анализ научной и ведомственной литературы по проблеме смены коренных еловых насаждений на производные мягколиственные.
3. Анализ динамики лесного фонда Пермского края.
4. Анализ хвойных насаждений Пермского края по четырем лесным районам.
5. Анализ обеспеченности подростом спелых и перестойных хвойных насаждений по лесным районам, типам лесорастительных условий и группам полнот.
6. Анализ последствий сплошнолесосечных, длительно-постепенных и равномерно-постепенных рубок в еловых насаждениях.
7. Отбор наиболее перспективных ключевых биотопов и ключевых элементов древостоя при заготовке древесины в лесах Пермского края.
8. Разработку рекомендаций по совершенствованию рубок спелых и перестойных еловых насаждений с целью минимизации опасности смены коренных еловых насаждений Пермского края на производные мягколиственные.

#### **3.2. Методика исследований**

Методической основой выполненного исследования является системно-комплексный подход к изучению восстановления лесных формаций после сплошнолесосечных и выборочных рубок на биоценотической основе. В процессе исследований были использованы методы изучения биологических объектов, предлагаемые в работах В.Н. Сукачева (1931), Н.В. Дылиса (1978), Л.О. Карпачевского (1981) и других. При выполнении экспериментальных

исследований были использованы с соответствующими корректировками и дополнениями методики, применяемые в лесной таксации, лесоведении, лесоводстве, биогеоценологии и лесной экологии.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП). Пробные площади закладывались в соответствии с действующими нормативными документами и требованиями широко известных апробированных методических рекомендаций (Воробьев, 1967; ОСТ 56-69-83; Залесов и др., 2007; Бунькова и др., 2011; Данчева, Залесов, 2015). При выполнении работ на ПП учтены также требования методик широко используемых в лесоводстве (Сукачев, Зонн, 1961; Мелехов и др., 1965), лесной таксации (Моисеев и др., 1968; Анучин, 1982, 1984; Соколов, 1986 и др.), а также при изучении лесных культур и естественного лесовосстановления (Гуман, 1929; Огиевский, Хиров, 1964; Инструкция ..., 1984; Маслаков, 1984; Правила лесовосстановления, 2016).

Размер пробных площадей устанавливался с таким расчетом, чтобы на каждой из них было не менее 100-150 деревьев основного элемента древостоя.

На всех ПП производился сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины. Диаметр стволов на высоте 1,3 м измерялся мерной вилкой. При этом при среднем диаметре древостоя тоньше 16 см ступень толщины устанавливалась в 2 см, а при большем среднем диаметре - 4 см.

У 2-3 деревьев в каждой ступени толщины обмерялись диаметр на высоте 1,3 м мерной вилкой с точностью 0,1 см и высота с использованием высотомера Блюме-Лейса с точностью до 0,1 м для последующего построения кривых высот для деревьев основного элемента древостоя. Для установления средней высоты деревьев сопутствующих пород обмерялось по 3-5 деревьев из центральных ступеней толщины. При этом у указанных деревьев замерялся диаметр на высоте 1,3 м и высота.

Возраст деревьев определялся подсчетом годичных колец на кернях, взятых возрастным буравом. Кроме того, при определении среднего возраста древостоя использовались пни срубленных деревьев.

На основании выполненных обмеров устанавливались основные таксационные показатели древостоев. Так, в частности, запас древостоя по элементам леса устанавливался по сортиментным таблицам, составленным для района исследований (Лесотаксационный справочник ..., 1991; Нормативно-справочные материалы ..., 2009).

Описание типов леса выполнялось в соответствии с методическими рекомендациями В.Н. Сукачева и С.В. Зонна (1961), Б.П. Колесникова, Р.С. Зубаревой, Е.П. Смолоногова (1973), Классификация ... (1976). При определении типов лесорастительных условий, помимо вышеуказанных методик использовались методические приемы П.С. Погребняка (1955) и Д.В. Воробьева (1967).

Учет естественного возобновления проводился в зависимости от густоты подроста и характера его размещения по площади с дифференциацией его по высоте (Побединский, 1962).

Установление количественных и качественных показателей подроста производилось на учетных площадках размером  $2 \times 2$  м в соответствии с общепринятыми апробированными методиками (Побединский, 1966; Злобин, 1970; Инструкция ..., 1984; Залесов и др., 2007; Бунькова и др., 2011; Данчева, Залесов, 2015).

Выбор размера учетных площадок обусловлен доминированием среднего подроста. На каждый ПП закладывалось по 25 учетных площадок. При нахождении на ПП различных технологических элементов лесосеки (пасека, трелевочный волок, погрузочная площадка) на каждом из указанных элементов закладывалось по 15 учетных площадок.

В процессе определения количественных и качественных показателей подроста на каждой учетной площадке производился его пересчет по видам,

категориям крупности, жизнеспособности. Всходы древесных пород учитывались отдельно.

При перече́те весь подрост распределялся на мелкий (высота до 0,5 м), средний (высота 0,6-1,5 м) и крупный (выше 1,5 м). При этом все экземпляры подроста распределялись по жизнеспособности на жизнеспособный, сомнительный и нежизнеспособный. К жизнеспособным относились экземпляры с прямым неповрежденным стволиком, типичным для вида цветом хвои (листвы), симметричной нормально охвоенной (облиствленной) кроной, протяженностью не менее 1/3 длины стволика, приростом центрального побега за последние 3-5 лет не менее прироста боковых ветвей или больше его и остроконечной кроной.

К сомнительным экземплярам подроста относятся растения со сломом вершины стволика или наклоном до  $30^{\circ}$ , обдиром коры стволика до 30% или корней до 50% окружности. При этом прирост центрального (вершинного) побега приблизительно равен таковому у боковых ветвей за последние 3-5 лет.

К нежизнеспособным экземплярам относится подрост со сломом стволика или наклоном его более 50% протяженности, обдиром коры более 30% окружности стволика, обдиром скелетных корней или обдиром их более 50% окружности, с приростом центрального побега значительно меньше прироста боковых побегов, с хвоей (листвой) нетипичного для вида цвета и зонтикообразной кроной.

После пере́чета общего количества подроста анализировался жизнеспособный подрост и половина сомнительного подроста.

По количеству (густоте) экземпляров подроста последний делился на группы: редкий - до 2 тыс. экз./га, средней густоты - 2-8; густотой - 8-13 и очень густой - более 13 тыс. экз./га.

Общеизвестно (Мартынов, 1992, 1995, 2001), что помимо густоты важнейшим показателем обеспеченности подростом является показатель его встречаемости, т.е. выраженное в процентах отношение количества учетных

площадок с наличием подроста к общему количеству заложенных учетных площадок. Указанный показатель широко используется для оценки успешности лесовосстановления как в нашей стране, так и за ее пределами. Так, согласно Инструкции ... (1984) при встречаемости более 65% подрост характеризуется как равномерно размещенный, 40-64% - неравномерно размещенный и менее 40% - групповой. Поскольку в Инструкции ... (1984) встречаемость указана при размере учетных площадок 10 м<sup>2</sup>, то равномерно размещенным считается подрост при размере учетных площадок 4 м<sup>2</sup> и его встречаемости 40%.

В Канаде, при размере учетных площадок 4 м<sup>2</sup>, успешность возобновления ели оценивается по следующей шкале: облесение полное встречаемость более 80%, хорошее - 60-79; среднее - 40-59; слабое - 20-39 и неудовлетворительное - менее 19%. В Норвегии возобновление считается успешным при встречаемости подроста 70% и менее успешным - при 50-69%. В случае когда встречаемость подроста хозяйственно ценных пород менее 50%, из него формируется древостой пониженной производительности, что вызывает необходимость комбинированного лесовосстановления. Примерно аналогичные придержки по встречаемости подроста существуют в Швеции и Финляндии (Braathe, 1952; 1966).

На учетных площадках, где учитывался подрост, производился учет подлеска с подразделением по составу и состоянию. Кроме того, у подлеска определялась средняя высота.

Полевой и экспериментальный материал обработан и статистически оценен на гомогенность. Все полученные данные анализировались с помощью классических корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа, методика которых приводится в работах Н.Н. Свалова (1977), К.Е. Никитина, А.З. Швиденко (1978), Г.Н. Зайцева (1984), И.Ф. Коростелева (2011).

Обработка полевого материала выполнена с необходимыми статистическими оценками точности и достоверности полученных данных.

### 3.3. Объем выполненных работ

В процессе проведения исследований на основе научных и ведомственных материалов проанализированы природные условия Пермского края и данные о причинах смены коренных хвойных насаждений на производные мягколиственные.

На основе электронных баз данных лесоустроительных материалов по ключевым лесничествам выполнен анализ динамики лесного фонда Пермского края за период с 1948 по 2008 гг., а также характеристик хвойных насаждений по четырем лесным районам: Западно-Уральскому таежному, Средне-Уральскому таежному, Южно-таежному европейской части Российской Федерации и району хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации.

На основании тех же баз данных проанализирована обеспеченность подростом спелых и перестойных хвойных насаждений Пермского края по четырем лесным районам, типам лесорастительных условий и относительной полноте.

Заложено 65 пробных площадей для установления основных таксационных показателей хвойных насаждений на участках, не тронутых рубкой, а также пройденных сплошнолесосечными, длительно-постепенными и равномерно-постепенными рубками. В насаждениях, пройденных выборочными рубками спелых и перестойных насаждений, помимо сплошного перечета деревьев отобрано и отмерено 1170 модельных деревьев для построения кривых высот.

Для учета подроста и подлеска заложено 1625 учетных площадок размером  $2 \times 2$  м, на которых установлены количественные и качественные показатели подроста по видам, грациям высот и жизненному состоянию. Выполнено описание ЖНП на ПП и проанализирована скорость деструкции порубочных остатков при разных способах очистки мест рубок.



На основании выполненных исследований разработаны рекомендации по очистке мест рубок, проведению выборочных рубок в хвойных насаждениях и сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины в лесах Пермского края.

## 4. Характеристика еловых лесов района исследований

### 4.1. Динамика лесного фонда Пермского края

Леса Пермского края на протяжении многих десятилетий испытывают интенсивное антропогенное воздействие. Начало промышленного освоения относится к середине XVI в. В 1558 г. Иван IV (Грозный) «пожаловал» Григорию Строганову земли по Каме от Лысьвы до Чусовой на 146 верст с правом, «..., где в этом месте рассол найдет, ему варницы ставить и соль варить» (Вологдин, 1911). Согласно данным З.В. Вологодина, в 1971 г. выварка соли в Пермской губернии составляла 36,3 тыс. т. Если учесть, что в Пермской губернии на выварку тонны соли расходовали 55 м<sup>3</sup> дров (Редько, Шлапак, 1993), то легко сосчитать, что расход древесины на эти нужды ежегодно составлял около 2 млн. м<sup>3</sup>. Потребность в древесине на нужды солеварения сохранялась в течение многих десятилетий и составляла в конце XVIII в., с учетом потерь, около 400 тыс. куб. сажень (3,9 млн. м<sup>3</sup>) в год (Редько, Шлапак, 1993), а для удовлетворения этих потребностей ежегодно вырубались леса на площади 5-13 тыс. га (Петров, 1952; Смолоногов, 1984).

Начиная с XVIII в. на Урале начинает быстрыми темпами развиваться металлургическая промышленность. При этом именно на территории Пермского края в 1628 г. был построен Ницинский (История ..., 1997), а в 1640 г. Соликамский заводы. Основной продукцией этих заводов было кричное железо. На выплавку пуда чугуна требовалось 3-5 пудов древесного угля, а для выковки одного пуда железа необходимо было еще 6 пудов угля (Редько, Шлапак, 1993). Если учесть, что даже в 1880 г. в России 90,8% производства железа было основано на древесном угле, то становятся понятными масштабы лесозаготовок на нужды углежжения.

Особенно интенсивная эксплуатация лесов Пермского края началась в XX в., когда в практике лесозаготовок стали абсолютно доминировать сплошные концентрированные рубки (Малеев и др., 2003, 2004). Использование концентрированных рубок, применение сплошных огневых палов при

очистке лесосек, уничтожение подроста хвойных пород, отсутствие источников обсеменения, применение мощной почвозрушающей техники вызвали резкие изменения в структуре лесов, в их средообразующих функциях и в хозяйственной ценности (Прокопьев, 1991). В результате значительные пространства оказались покрыты лиственными молодняками.

Особо следует отметить, что предпринимаемые усилия по искусственному лесовосстановлению были не адекватны масштабам не экологизированных рубок. Площадь вырубок за 1921-1990 гг. составила более 6 млн. га. За тот же период проведено искусственное лесовосстановление на 1,5 млн га или 25% площади вырубок. В то же время в покрытой лесом площади на 1.01.1988 г. искусственных насаждений учтено только 647 тыс. га или только 6% от покрытой лесом площади. Другими словами, искусственное лесовосстановление хвойных пород не внесло существенных изменений в породную структуру лесного фонда.

Важнейшей характеристикой лесов края является их динамика по преобладающим древесным породам (табл. 4.1).

Материалы таблицы 4.1 свидетельствуют, что за период с 2008 по 1948 гг. площадь хвойных насаждений сократилась на 1814,2 тыс. га. При этом особенно существенное сокращение произошло по площади темнохвойных насаждений. Последняя сократилась за 60 лет на 1971,4 тыс. га или на 30,7%. Сокращение площади ельников объясняется не общим сокращением покрытой лесной растительностью площади, а четко прослеживающейся сменой темнохвойных коренных насаждений на производные мягколиственные. Так, площадь березняков за тот же период увеличилась на 1467,8 тыс. га (на 98,7%), а площадь осинников на 266,1 тыс. га (на 137,7%). Общая площадь мягколиственных насаждений за период с 1948 по 2008 гг. при этом увеличилась на 1924,1 тыс. га или на 111,3%.

Таблица 4.1 - Распределение покрытой лесной растительностью площади по древесным породам, тыс. га/%

Преобладающая древесная порода	Покрытая лесной растительностью площадь по годам									
	1948	1953	1966	1973	1983	1988	1993	1998	2008	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сосна	<u>1090,9</u> 11,8	<u>1045,6</u> 12,3	<u>1203,4</u> 14,1	<u>1319,7</u> 14,4	<u>1328,7</u> 14,7	<u>1329,6</u> 14,6	<u>1276,3</u> 14,2	<u>1247,2</u> 13,6	<u>1232,2</u> 13,2	<u>1354,3</u> 12,2
Ель	<u>6163,0</u> 66,6	<u>5544,4</u> 64,9	<u>4708,3</u> 55,2	<u>4993,9</u> 54,6	<u>4748,9</u> 52,6	<u>4875,5</u> 53,5	<u>4498,3<sup>+</sup></u> 50,2	<u>4514,2<sup>+</sup></u> 49,1	<u>4459,9<sup>+</sup></u> 47,6	<u>5128,7</u> 46,2
Пихта	<u>268,3</u> 2,9	<u>204,3</u> 2,4	<u>285,5</u> 3,4	<u>193,1</u> 2,1	<u>130,3</u> 1,5	<u>109,3</u> 1,2	-	-	-	-
Лиственница	<u>0,1</u> -	<u>0,1</u> -	<u>0,8</u> -	<u>2,1</u> -	<u>2,3</u> -	<u>2,5</u> -	<u>2,4</u> -	<u>2,2</u> -	<u>2,3</u> -	<u>2,3</u> -
Кедр	<u>1,0</u> -	<u>1,5</u> -	<u>1,8</u> -	<u>8,7</u> 0,1	<u>9,3</u> 0,1	<u>6,8</u> -	<u>6,9</u> 0,1	<u>13,8</u> 0,1	<u>14,7</u> 0,2	<u>19,7</u> 0,2
Итого хвойные	<u>7523,3</u> 81,3	<u>6795,9</u> 79,6	<u>6199,8</u> 72,7	<u>6517,5</u> 71,2	<u>6219,5</u> 63,9	<u>6323,7</u> 69,3	<u>5783,8</u> 64,6	<u>5777,4</u> 62,8	<u>5709,1</u> 61,0	<u>6505,0</u> 58,6
Береза	<u>1486,8</u> 16,1	<u>1481,1</u> 17,3	<u>1809,5</u> 21,2	<u>2032,9</u> 22,2	<u>2190,3</u> 24,3	<u>2194,8</u> 24,1	<u>2550,2</u> 28,5	<u>2776,1</u> 30,2	<u>2954,6</u> 31,6	<u>3551,7</u> 32,0
Осина	<u>193,3</u> 2,1	<u>201,2</u> 2,4	<u>367,4</u> 4,3	<u>405,7</u> 4,5	<u>379,4</u> 4,2	<u>367,9</u> 4,0	<u>400,5</u> 4,5	<u>431,8</u> 4,7	<u>459,4</u> 4,9	<u>688,1</u> 6,2
Ольха серая	<u>3,0</u> -	<u>8,0</u> 0,1	<u>4,9</u> 0,1	<u>6,6</u> 0,1	<u>7,1</u> 0,1	<u>7,4</u> 0,1	<u>9,2</u> 0,1	<u>9,1</u> 0,1	<u>10,6</u> 0,1	<u>10,6</u> 0,1
Ольха черная	-	-	<u>9,6</u> 0,1	<u>2,9</u> -	<u>2,3</u> -	<u>2,2</u> -	<u>2,5</u> -	<u>2,1</u> -	<u>2,4</u> -	<u>2,4</u> -
Липа	<u>46,2</u> 0,5	<u>53,6</u> 0,6	<u>137,4</u> 1,6	<u>182,8</u> 2,0	<u>225,7</u> 2,5	<u>219,1</u> 2,4	<u>208,4</u> 2,3	<u>202,9</u> 2,2	<u>223,8</u> 2,4	<u>340,1</u> 3,1
Ива	<u>0,1</u> -	<u>0,3</u> -	<u>2,6</u> -	<u>2,0</u> -	<u>2,0</u> -	<u>2,6</u> -	<u>2,7</u> -	<u>2,9</u> -	<u>2,7</u> -	<u>2,7</u> -

Окончание табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого мягколиственные	<u>1729,4</u> 18,7	<u>1744,2</u> 20,4	<u>2331,4</u> 27,3	<u>2632,9</u> 28,8	<u>2806,8</u> 31,1	<u>2794,0</u> 30,6	<u>3173,5</u> 35,4	<u>3424,9</u> 37,2	<u>3653,5</u> 39,0	<u>4595,6</u> 41,4
Твердолиственные	<u>1,0</u> -	<u>1,0</u> -	<u>1,2</u> -	<u>1,6</u> -	<u>1,8</u> -	<u>1,8</u> -	<u>1,2</u> -	<u>1,0</u> -	<u>0,4</u> -	<u>0,4</u> -
Всего	<u>9253,7</u> 100	<u>8541,1</u> 100	<u>8532,4</u> 100	<u>9152,0</u> 100	<u>9028,1</u> 100	<u>9119,5</u> 100	<u>8958,5</u> 100	<u>9203,3</u> 100	<u>9363,1</u> 100	<u>11101,0</u> 100

+ Суммарные данные по ели и пихте

За 70 лет (с 1948 по 2018 гг.) доля елово-пихтовых насаждений в покрытой лесной растительности площади уменьшилась с 69,5 до 46,2%, в то время как доля березняков увеличилась с 16,1 до 32,0%, а осинников с 2,1 до 6,2%.

Особо следует отметить, что задержка с проведением рубок в спелых и перестойных ельниках приводит к снижению не только текущего прироста, но и качества выращенной древесины. По результатам исследований, проведенных в Южной Финляндии, в ельниках в возрасте свыше 120 лет повреждения от гнили уменьшают запас стволовой древесины на 15-25% (Куусела, 1991). Поскольку в Финляндии определение возраста спелости основывается на показателях экономической выгоды, рекомендуемый возраст спелости составляет 101-120 лет.

Материалы табл. 4.2 свидетельствуют, что доля перестойных темнохвойных насаждений в 2008 г. в лесном фонде Пермского края составила 37,2%. Другими словами, более трети всех темнохвойных насаждений нуждаются в омоложении. При этом для района исследований характерно неравномерное распределение насаждений по группам возраста. Так, если доля спелых и перестойных насаждений варьируется по годам от 45,3 до 58,3%, то доля приспевающих насаждений в общей площади темнохвойных не превышает 6,8%, а средневозрастных - 12,2%. Указанный факт следует учитывать при установлении расчетной лесосеки.

Таблица 4.2 - Распределение площади покрытых лесной растительностью земель по группам возраста, %

Год учета	Молодняки	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные	В т.ч. перестойные	Итого
1	2	3	4	5	6	7
Хвойное хозяйство						
1953	7,5	11,6	12,8	68,1		100
1966	14,3	8,2	9,1	68,4		100
1983	32,6	10,2	6,8	50,4	26,9	100
1988	38,9	9,8	6,3	45,0	23,4	100
1993	38,5	12,0	6,0	43,5	22,5	100
1998	38,5	14,5	5,7	41,3	21,2	100
2008	37,6	16,8	5,4	40,2	37,6	100

1	2	3	4	5	6	7
В том числе сосна						
1983	55,9	16,1	6,5	21,5	8,4	100
1988	57,2	16,2	6,5	20,1	8,0	100
1993	51,6	21,9	6,6	19,9	7,8	100
1998	44,2	29,5	5,6	20,7	8,1	100
2008	39,3	33,6	5,8	21,2	8,6	100
В том числе ель и пихта						
1983	26,3	8,6	6,8	58,3	31,9	100
1988	34,0	8,2	6,2	51,6	27,5	100
1993	34,8	9,2	5,9	50,1	26,6	100
1998	37,0	10,4	5,7	46,9	24,8	100
2008	37,2	12,2	5,2	45,3	37,2	100
Твердолиственное хозяйство						
1983	27,8	38,9	11,1	22,2	16,7	100
1988	27,8	33,3	5,6	33,3	16,7	100
1993	75,0	25,0	-	-	-	100
1998	70,0	30,0	-	-	-	100
2008	66,7	33,3	-	-	-	100
Мягколиственное хозяйство						
1983	42,9	30,7	5,3	21,1	13,4	100
1988	39,4	33,2	6,4	21,0	12,3	100
1993	33,3	39,4	7,1	20,1	9,9	100
1998	30,7	40,8	8,6	19,9	10,0	100
2008	21,0	47,2	9,2	22,6	10,2	100
В том числе береза						
1983	42,3	32,0	4,6	21,1	13,1	100
1988	38,3	34,4	6,0	21,3	12,3	100
1993	33,4	40,9	6,1	19,6	9,5	100
1998	30,4	42,6	7,7	19,3	9,8	100
2008	20,6	50,2	8,4	20,9	9,8	100
В том числе осина						
1983	39,1	19,9	10,3	30,7	22,6	100
1988	37,9	21,4	15,2	29,6	16,6	100
1993	34,0	21,2	15,2	29,6	16,6	100
1998	34,0	20,8	16,7	28,5	14,9	100
2008	27,5	17,8	16,7	38,0	16,9	100

Интересно, что неравномерное распределение по группам возраста характерно не только для темнохвойных, но и для насаждений других древесных пород. Так, в частности, к средневозрастным относится более половины всех березняков, в то время как доля приспевающих березняков не превышает 8,4%.

Особого внимания заслуживает увеличение доли осинников. При этом доля спелых и перестойных осинников в 2008 г. достигла 38,0%, что вызывает необходимость проведения лесоводственных мероприятий, направленных не только на предотвращение смены коренных хвойных насаждений на производные мягколиственные, но и на переформирование последних в коренные хвойные.

Интенсивное лесопользование в лесах Пермского края не могло не сказаться на средних таксационных показателях насаждений (табл. 4.3).

Таблица 4.3 - Динамика средних таксационных показателей насаждений основных пород лесобразователей за 1973-1988 гг.

Преобладающая порода	Год учета	Средние					
		возраст, лет	класс бонитета	полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га		Изменение запаса, м <sup>3</sup> /га
					покрытых лесом земель	спелых и перестойных	
1	2	3	4	5	6	7	8
Сосна	1973	68	III, 6	0,63	88,4	160	1,6
	1983	56	III, 6	0,64	97	163	2,0
	1988	49	III, 5	0,66	95	163	2,0
	1993	51	III, 5	0,65	104	164	1,7
	1998	57	III, 7	0,65	119	163	1,8
Ель	1973	117	III, 4	0,61	170	204	1,6
	1983	88	III, 4	0,61	164	217	2,1
	1988	72	III, 4	0,63	145	211	2,1
	1993	72	III, 5	0,62	142	205	1,8
	1998	70	III, 5	0,63	134	195	1,9
Пихта	1973	109	III, 5	0,58	169	190	1,8
	1983	113	III, 7	0,57	169	188	2,5
	1988	88	III, 6	0,58	149	165	2,4
	1993	89	III, 5	0,58	155	164	2,1
	1998	87	III, 6	0,57	160	173	2,1
Лиственница	1973	39	II, 3	0,62	81	157	2,1
	1983	50	II, 5	0,63	100	225	2,9
	1988	40	II, 4	0,63	85	150	2,8
	1993	42	II, 3	0,64	113	133	2,7
	1998	47	II, 5	0,65	118	120	2,7
Кедр	1973	204	IV, 2	0,61	182	192	0,9
	1983	214	III, 9	0,59	196	219	1,0
	1988	236	III, 8	0,59	203	234	1,0
	1993	236	III, 8	0,58	205	229	0,9
	1998	248	III, 8	0,58	169	175	0,8



Продолжение табл. 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Итого хвойные	1973	104	III, 4	0,61	153	200	1,6
	1983	84	III, 4	0,64	149	211	2,0
	1988	83	III, 4	0,62	134	205	1,8
	1993	82	III, 5	0,62	134	201	1,7
	1998	79	III, 5	0,62	131	191	1,9
Твердолист- венные	1973	40	III, 3	0,57	75	117	2,0
	1983	35	III, 2	0,56	100	-	2,6
	1988	41	III, 2	0,50	105	150	2,6
	1993	23	III, 2	0,52	41	-	2,7
	1998	18	III, 2	0,57	40	-	2,7
Береза	1973	41	II, 8	0,70	91	183	2,4
	1983	37	II, 9	0,72	108	199	3,2
	1988	33	II, 7	0,74	109	198	3,3
	1993	34	II, 8	0,76	115	202	3,3
	1998	35	II, 8	0,76	118	197	3,3
Осина	1973	39	II, 2	0,73	123	237	3,4
	1983	38	II, 3	0,76	147	262	4,4
	1988	26	II, 1	0,78	146	252	4,5
	1993	27	II, 2	0,80	152	256	4,4
	1998	27	II, 1	0,80	149	251	4,4
Ольха серая	1973	28	III, 1	0,56	59	100	2,1
	1983	31	III, 4	0,60	84	127	2,9
	1988	29	III, 3	0,61	84	136	2,9
	1993	31	III, 3	0,64	84	125	2,9
	1998	31	III, 3	0,64	86	123	2,9
Ольха черная	1973	25	III, 0	0,55	90	133	1,9
	1983	49	III, 0	0,64	133	133	3,1
	1988	47	II, 9	0,65	192	184	3,1
	1993	51	II, 8	0,66	150	155	3,1
	1998	54	II, 7	0,67	138	144	3,1
Липа	1973	22	II, 8	0,63	60	196	2,6
	1983	25	III, 0	0,68	94	205	3,7
	1988	23	II, 8	0,70	92	224	3,7
	1993	31	III, 0	0,72	128	249	3,7
	1998	32	III, 0	0,72	137	244	3,7
Ива древовидная	1973	17	II, 9	0,67	35	100	1,8
	1983	17	IV, 0	0,71	76	-	3,3
	1988	18	IV, 0	0,71	81	100	3,3
	1993	21	III, 9	0,72	66	100	3,3
	1998	21	IV, 0	0,72	69	100	3,3
Итого мягколист- венные	1973	38	II, 8	0,70	94	193	2,6
	1983	38	II, 8	0,71	112	211	3,4
	1988	40	II, 8	0,71	113	208	3,3
	1993	35	II, 8	0,73	120	213	3,3
	1998	37	II, 7	0,73	123	208	3,3

1	2	3	4	5	6	7	8
Всего	1973	85	III, 2	0,64	136	199	1,9
	1983	69	III, 3	0,65	138	212	2,4
	1988	70	III, 3	0,65	128	206	2,2
	1993	65	III, 1	0,66	129	203	2,3
	1998	63	III, 4	0,66	128	195	2,4

Материалы табл. 4.3 свидетельствуют, что в наибольшей степени меняются таксационные показатели еловых насаждений и пихтарников. Так, если на 1 января 1973 г. средний возраст еловых насаждений составлял 117 лет, то спустя 25 лет, то есть в 1998 г. он снизился до 70 лет. В пихтовых насаждениях средний возраст древостоев за анализируемый период снизился на 22 года, со 109 лет в 1973 г. до 87 лет в 1998 г.

К сожалению, эксплуатация темнохвойных насаждений сопровождается рубками наиболее продуктивных насаждений. Так, средний запас спелых и перестойных еловых насаждений снизился с 204 м<sup>3</sup>/га в 1973 г. до 195 м<sup>3</sup>/га в 1998 г. или на 4,4%. При этом средний запас аналогичных пихтовых насаждений снизился с 190 м<sup>3</sup>/га в 1973 г. до 173 м<sup>3</sup>/га в 1998 г. (8,9%). При этом средний запас спелых и перестойных осинников и березняков за анализируемый период даже увеличился. Последнее характерно и для покрытых мягколиственными породами земель.

#### 4.2. Характеристика хвойных насаждений по лесным районам

Как отмечалось нами ранее, территория лесного фонда Пермского края условно разделена на 4 лесных района: Западно-Уральский таёжный, Средне-Уральский таёжный, Южно-таёжный европейской части Российской Федерации и район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации.

Каждый из указанных районов характеризуется специфическими лесорастительными условиями, что не может не сказываться на составе произрастающих насаждений и их производительности. Нами в процессе исследова-

ний проанализированы хвойные насаждения Пермского края на основе «ключевых», то есть наиболее характерных для конкретного лесного района лесничеств. При этом Западно-Уральский таёжный лесной район был представлен равнинной частью Чердынского лесничества, Средне-Уральский лесной район - Красновишерским лесничеством, южно-таёжный лесной район европейской части Российской Федерации - Добрянским лесничеством и район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации - Осинским лесничеством.

Анализ хвойных насаждений производился на основе электронных баз данных лесоустроительных материалов и данных лесохозяйственных регламентов соответствующих лесничеств. Выполненные исследования показали, что в лесном фонде Чердынского лесничества доминируют покрытые лесом площади (табл. 4.4).

Таблица 4.4 - Распределение территории лесного фонда Чердынского лесничества (Западно-Уральский таёжный лесной район) по категориям земель

Показатели характеристики земель	Площадь по лесничеству	
	га	%
Общая площадь земель	861154	100
Лесные земли, всего	739592	85,9
Земли, покрытые лесной растительностью, всего	732535	85,1
Земли, не покрытые лесной растительностью, всего	7057	0,8
в том числе:		
вырубки	5760	0,7
гари	159	
редины		
прогалины	773	0,1
другие	365	
Нелесные земли, всего	121562	14,1
в том числе:		
просеки	3315	0,4
дороги	866	0,1
болота	109358	12,7
другие	8023	0,9

Материалы табл. 4.4 свидетельствуют, что доля лесных земель в общей площади лесничества достигает 85,9%. Среди нелесных земель доминируют болота, на долю которых приходится 12,7% общей площади лесничества.

Покрытые лесной растительностью земли занимают 732535 га. Не покрытые - представлены в основном вырубками прошлых лет, на долю которых приходится 0,7% общей площади лесничества.

В покрытой лесной растительностью площади доминируют хвойные насаждения, на долю которых приходится 66,6%. Оставшиеся 33,4% земель покрытых лесной растительностью приходится на мягколиственные насаждения и кустарниковые заросли. При этом абсолютное большинство мягколиственных насаждений является производными, то есть сформировавшимися на месте коренных хвойных насаждений после проведения сплошнолесосечных рубок или лесных пожаров. Естественно, что одной из задач современного лесоводства является предотвращение указанной нежелательной смены пород и переформирование производных мягколиственных насаждений, прежде всего осинников и березняков в коренные хвойные.

Материалы наших исследований свидетельствуют, что хвойные насаждения представлены в Чердынском лесничестве ельниками, пихтарниками, сосняками, лиственничниками и кедровниками. Однако среди хвойных насаждений по площади абсолютно доминируют ельники, на долю которых приходится 63,6 хвойных насаждений (табл. 4.5).

Из материалов табл. 4.5 следует, что доля сосняков в Чердынском лесничестве составляет 35,0% общей площади хвойных насаждений, а на кедровники, лиственничники и пихтарники приходится в совокупности лишь 1,4%.

Таблица 4.5 - Распределение площади хвойных насаждений Чердынского лесничества по преобладающим породам и классам возраста, га/%

Преобладающая порода	Класс возраста								Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Е	<u>26914,7</u> 8,7	<u>66772,3</u> 21,5	<u>26625,8</u> 8,6	<u>24954,4</u> 8,0	<u>28626,2</u> 9,2	<u>35282,7</u> 11,4	<u>101284,9</u> 32,6	<u>53,7</u> 0,0	<u>310514,7</u> 100
К	<u>102,8</u> 2,0	<u>199,5</u> 3,9	<u>53,1</u> 1,0	<u>452,8</u> 8,8	<u>903,2</u> 17,6	<u>2177,0</u> 42,5	<u>1236,0</u> 24,1		<u>5124,4</u> 100
Л	<u>39,2</u> 46,8	<u>2,5</u> 3,0	<u>10,6</u> 12,7	<u>6,3</u> 7,5		<u>2,2</u> 2,6	<u>22,9</u> 27,4		<u>83,7</u> 100
П		<u>568,2</u> 37,5	<u>491,2</u> 32,4	<u>242,2</u> 16,0	<u>124,8</u> 8,2	<u>1,6</u> 0,1	<u>87,4</u> 5,8		<u>1515,4</u> 100
С	<u>9093,9</u> 5,3	<u>43626,1</u> 25,5	<u>43795,4</u> 25,6	<u>21096,1</u> 12,4	<u>12199,1</u> 7,1	<u>7943,9</u> 4,7	<u>33020,2</u> 19,3	<u>34,0</u> 0,0	<u>170808,7</u> 100
Всего	<u>36150,6</u> 7,4	<u>111168,6</u> 22,8	<u>70976,1</u> 14,5	<u>46751,8</u> 9,6	<u>41853,3</u> 8,6	<u>45407,4</u> 9,3	<u>135651,4</u> 27,8	<u>87,7</u> 0,0	<u>488046,9</u> 100

Распределение хвойных насаждений по классам возраста относительно равномерное. Однако для них характерно доминирование насаждений седьмого класса возраста (27,8%) и малая площадь молодняков первого класса (7,4%), а также перестойных насаждений.

Особо следует, что доля ельников седьмого класса возраста составляет 32,6% от их общей площади. Последнее свидетельствует о высоких потенциальных возможностях заготовки еловой древесины.

К сожалению, климатические условия района расположения Чердынского лесничества обуславливают доминирование на его территории хвойных насаждений IV и III классов бонитета (табл. 4.6).

Интересно, что средний класс бонитета еловых и сосновых насаждений существенно не различается и составляет III, 7 и III, 6, соответственно, а пихтарники представлены только насаждениями IV и III классов бонитета.

Важнейшей характеристикой насаждений является относительная полнота слагающих их древостоев. От относительной полноты зависит не только производительность насаждений, но и успешность накопления подроста предварительной генерации. Данные о распределении хвойных насаждений Чердынского лесничества по полноте приведены в табл. 4.7.

Материалы табл. 4.7 свидетельствуют, что среди хвойных насаждений наиболее представлены среднеполнотные. Так, доля насаждений с полнотой древостоя 0,6 достигает 32,4%. Доля низкополнотных (0,3-0,4) хвойных насаждений составляет 11,6%, что свидетельствует о необходимости проведения работ по повышению относительной полноты, а наличие высокополнотных древостоев (0,8-1,0) 13,3% от общей площади хвойных насаждений, свидетельствует о перспективности проведения рубок ухода за лесом.

Таблица 4.6 - Распределение площади хвойных насаждений Чердынского лесничества по преобладающим породам и классам бонитета, га/%

Преобладающая порода	Класс бонитета							Итого
	Ia	I	II	III	IV	V	Va	
Е		<u>52,8</u> 0,0	<u>4774,2</u> 1,5	<u>110888,1</u> 35,7	<u>157912,3</u> 50,9	<u>36209,1</u> 11,7	<u>678,2</u> 0,2	<u>310514,7</u> 100
К				<u>48,0</u> 0,9	<u>4000,8</u> 78,1	<u>1050,2</u> 20,5	<u>25,4</u> 0,5	<u>5124,4</u> 100
Л		<u>27,5</u> 32,9	<u>23,7</u> 28,3	<u>20,8</u> 24,9	<u>11,7</u> 14,0			<u>83,7</u> 100
П				<u>434,0</u> 28,6	<u>1081,4</u> 71,4			<u>1515,4</u> 100
С	<u>40,9</u> 0,0	<u>5179,8</u> 3,0	<u>27260,1</u> 16,0	<u>46434,2</u> 27,2	<u>45873,3</u> 26,9	<u>33771,9</u> 19,8	<u>12248,5</u> 7,2	<u>170808,7</u> 100
Всего	<u>40,9</u> 0,0	<u>5260,1</u> 1,1	<u>32058,0</u> 6,6	<u>157825,1</u> 32,3	<u>208879,5</u> 42,8	<u>71031,2</u> 14,6	<u>12952,1</u> 2,7	<u>488046,9</u> 100

Таблица 4.7 - Распределение площади хвойных насаждений Чердынского лесничества по породам и полноте, га/%

Преобладающая порода	Относительная полнота								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Е	<u>8212,3</u> 2,6	<u>30511,9</u> 9,8	<u>68997,6</u> 22,2	<u>107940,1</u> 34,8	<u>68793,0</u> 22,2	<u>20268,8</u> 6,5	<u>5296,3</u> 1,7	<u>494,7</u> 0,2	<u>310514,7</u> 100
К	<u>330,4</u> 6,4	<u>769,9</u> 15,0	<u>1230,2</u> 24,0	<u>2149,7</u> 42,0	<u>596,8</u> 11,6	<u>47,4</u> 0,9			<u>5124,4</u> 100
Л		<u>2,2</u> 2,6	<u>11,8</u> 14,1	<u>8,0</u> 9,6	<u>34,2</u> 40,9		<u>27,5</u> 32,9		<u>83,7</u> 100
П	<u>18,2</u> 1,2	<u>173,3</u> 11,4	<u>281,2</u> 18,6	<u>600,9</u> 39,7	<u>441,8</u> 29,2				<u>1515,4</u> 100
С	<u>2847,4</u> 1,7	<u>13978,3</u> 8,2	<u>28024,2</u> 16,4	<u>47387,9</u> 27,7	<u>40067,1</u> 23,5	<u>29019,4</u> 17,0	<u>8174,4</u> 4,8	<u>1310,0</u> 0,8	<u>170808,7</u> 100
Всего	<u>11408,3</u> 2,3	<u>45435,6</u> 9,3	<u>98545,0</u> 20,2	<u>158086,6</u> 32,4	<u>109932,9</u> 22,5	<u>49335,6</u> 10,1	<u>13498,2</u> 2,8	<u>1804,7</u> 0,4	<u>488046,9</u> 100



Данные, приведённые в приложении 1, позволяют спланировать конкретные лесоводственные мероприятия, поскольку дают информацию о распределении насаждений по относительной полноте по классам возраста.

Особо следует отметить, что лишь среди хвойных насаждений четвертого класса возраста преобладают древостои с полнотой 0,7. В насаждениях других классов возраста преобладают древостои с полнотой 0,6 и в восьмом классе возраста 0,4.

Хвойные насаждения на территории Чердынского района произрастают в значительном диапазоне лесорастительных условий. Однако почти все хвойные насаждения сосредоточены в типах лесорастительных условий В<sub>3</sub> и В<sub>4</sub>, то есть произрастают на супесчаных относительно бедных влажных и сырых почвах (табл. 4.8). Произрастают хвойные насаждения и на суглинистых влажных и свежих почвах. Однако доля хвойных насаждений на относительно богатых сугрудках (С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>) ниже, чем на относительно бедных суборях. Последнее, на наш взгляд, объясняется тем, что в лесорастительных условиях С<sub>3</sub> и С<sub>2</sub> выше конкуренция лиственных пород, а следовательно, и в более массовом масштабе протекает смена хвойных насаждений на берёзу и осину.

Красновишерское лесничество, выбранное в качестве «ключевого» для Средне-Уральского таёжного лесного района, характеризуется, так же как и Чердынское доминированием в лесном фонде земель покрытых лесной растительностью - 88,2% (табл. 4.9).

Согласно материалам таблицы 4.9 на нелесные земли приходится 9,5% общей площади лесничества, при этом 4,9% составляют болота.

Лесокультурный фонд, на который приходится 2,3% общей площади лесничества, представлен преимущественно вырубками (1,8%) и прогалинами (0,5%). Наличие более 15,5 тыс. га земель, не покрытых лесной растительностью, свидетельствует о необходимости повышения внимания к лесовосстановлению.

Таблица 4.8 - Распределение площади хвойных насаждений Чердынского лесничества по преобладающим породам и типам лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода	Тип лесорастительных условий										Итого	
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>		C <sub>4</sub>
Е			55,2		8893,4	89507,3	103716,4	19358,8	34355,5	46677,2	7950,9	310514,7
			0,0		2,9	28,8	33,4	6,2	11,1	15,0	2,6	100
К			37,0	31,0			3925,3	1078,5		52,6		5124,4
			0,7	0,6			76,6	21,0		1,0		100
Л	11,7					33,0				39,0		83,7
	14,0					39,4				46,6		100
П					24,0	69,2	1023,0		5,2	394,0		1515,4
					1,6	4,6	67,5		0,3	26,0		100
С	16533,7	26746,0	33902,3	44617,3	18372,2	24526,0	249,5	4,3	444,5	5412,9		170808,7
	9,7	15,7	19,8	26,1	10,8	14,4	0,1	0,0	0,3	3,2		100
Всего	16545,4	26746,0	33994,5	44648,3	27289,6	114135,5	108914,2	20441,6	34805,2	52575,7	7950,9	488046,9
	3,4	5,5	7,0	9,1	5,6	23,4	22,3	4,2	7,1	10,8	1,6	100

Таблица 4.9 - Распределение площади Красновишерского лесничества (Средне-Уральский таёжный лесной район) по категориям земель

Показатели характеристики земель	Площадь по лесничеству	
	га	%
Общая площадь земель	677326	100
Лесные земли, всего	612797	90,5
Земли, покрытые лесной растительностью, всего	597265	88,2
Земли, не покрытые лесной растительностью, всего	15532	2,3
в том числе:		
вырубки	12030	1,8
гари	30	-
редины	-	-
прогалины	402	-
другие	34	-
Нелесные земли, всего	64529	9,5
в том числе:		
просеки	1594	0,2
дороги	2132	0,3
болота	33282	4,9
другие	27527	4,1

В покрытой лесной растительностью площади Красновишерского лесничества на долю хвойных насаждений приходится 66,1%. При этом в лесном фонде лесничества встречаются ельники, сосняки, пихтарники, лиственничники и кедровники. В наибольшей степени представлены, среди хвойных насаждений, ельники, на долю которых приходится 82,6% общей площади хвойных насаждений (табл. 4.10).

На долю сосняков, согласно приведённых в табл. 4.10 данных, приходится 16,3%, пихтарников 1,0%, кедровников и лиственничников менее 0,1% общей площади хвойных насаждений.

Распределение насаждений различных хвойных пород существенно различается. Так, если лиственничники представлены молодняками и насаждениями 7 класса возраста, то ельники, сосняки и пихтарники представлены насаждениями 7 классов возраста.

Таблица 4.10 - Распределение площади хвойных насаждений Красновишерского лесничества по преобладающим породам и класса возраста, га/%

Преобладающая порода	Класс возраста							Итого
	1	2	3	4	5	6	7	
Е	<u>18186,4</u> 5,57	<u>38495,2</u> 11,80	<u>33537,8</u> 10,28	<u>22463,1</u> 6,89	<u>15087,2</u> 4,62	<u>40619,7</u> 12,45	<u>157849,6</u> 48,38	<u>326239</u> 100,00
К	-	<u>34,8</u> 20,95	-	<u>16,2</u> 9,75	<u>71,7</u> 43,17	<u>23,7</u> 14,27	<u>19,7</u> 11,86	<u>166,1</u> 100,00
Л	<u>5</u> 14,75	<u>0,8</u> 2,36	-	-	-	-	<u>28,1</u> 82,89	<u>33,9</u> 100,00
П	<u>74,7</u> 1,88	<u>242,7</u> 6,11	<u>250,9</u> 6,32	<u>1043</u> 26,27	<u>442,6</u> 11,15	<u>784</u> 19,74	<u>1133</u> 28,53	<u>3970,9</u> 100,00
С	<u>907,3</u> 1,41	<u>4350,6</u> 6,76	<u>17970</u> 27,90	<u>27573,7</u> 42,81	<u>4561,8</u> 7,08	<u>3055,8</u> 4,74	<u>5984,9</u> 9,29	<u>64404,1</u> 100,00
Всего	<u>19173,4</u> 4,86	<u>43124,1</u> 10,92	<u>51758,7</u> 13,11	<u>51096</u> 12,94	<u>20163,3</u> 5,11	<u>44483,2</u> 11,27	<u>165015,3</u> 41,80	<u>394814</u> 100,00

В целом распределение хвойных насаждений относительно равномерное. Однако, мала доля молодняков первого класса и насаждений 5 класса возраста, при высокой доле насаждений 7 класса возраста. Данные о том, что доля еловых насаждений 7 класса возраста составляет 48,38% от общей площади ельников, а доля лиственничных насаждений 7 класса возраста 82,89% от общей площади лиственничников свидетельствуют о необходимости более эффективного освоения спелых и перестойных насаждений.

Обращают внимание на себя и недостаточно высокие показатели площади молодняков первого класса возраста. В сочетании с данными о значительной площади не возобновившихся вырубок они позволяют сделать вывод о недостаточном внимании к вопросам лесовосстановления.

Хвойные насаждения Красновишерского лесничества характеризуются относительно высокой производительностью. Среди хвойных насаждений преобладают древостои II (51,98%) и III (32,31%) классов бонитета (табл. 4.11).

Доля низкобонитетных насаждений V-Va классов бонитета среди хвойных не превышает 1,59%, при этом на долю высокобонитетных насаждений (Ia - II классы бонитета), приходится 56,08%.

Продуктивность насаждений помимо класса бонитета в значительной степени зависит от относительной полноты древостоев. Низкие показатели относительной полноты свидетельствуют о нерациональном использовании площадей. Данные о распределении хвойных насаждений по полноте приведены в таблице 4.12.

Таблица 4.11 - Распределение площади хвойных насаждений Красновишерского лесничества по породам и классам бонитета, га/%

Преобладающая порода	Класс бонитета							Итого
	Ia	I	II	III	IV	V	Va	
Е	<u>175,2</u> 0,13	<u>6041,1</u> 1,85	<u>174508,1</u> 53,49	<u>110371,2</u> 33,83	<u>30725</u> 9,42	<u>3808,2</u> 1,17	<u>610,2</u> 0,19	<u>326239</u> 100,00
К	-	-	<u>14,2</u> 8,55	<u>134,2</u> 80,79	<u>17,7</u> 10,66	-	-	<u>166,1</u> 100,00
Л	-	<u>4</u> 11,80	<u>22,5</u> 66,37	<u>7,4</u> 21,83	-	-	-	<u>33,9</u> 100,00
П	<u>31,1</u> 0,78	<u>760,2</u> 19,14	<u>2131,4</u> 53,68	<u>421,7</u> 10,62	<u>605,7</u> 15,25	<u>20,8</u> 0,52	-	<u>3970,9</u> 100,00
С	<u>300,5</u> 0,47	<u>8863,4</u> 13,76	<u>28537,9</u> 44,31	<u>16645,3</u> 25,85	<u>8197,7</u> 12,73	<u>1789,9</u> 2,78	<u>69,4</u> 0,11	<u>64404,1</u> 100,00
Всего	<u>506,8</u> 0,13	<u>15668,7</u> 3,97	<u>205214,1</u> 51,98	<u>127579,8</u> 32,31	<u>39546,1</u> 10,02	<u>5618,9</u> 1,42	<u>679,6</u> 0,17	<u>394814</u> 100,00

Таблица 4.12 - Распределение площади хвойных насаждений Красновишерского лесничества по породам и полноте, га/%

Преобладающая порода	Относительная полнота								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Е	<u>29456</u> 9,03	<u>53680</u> 16,45	<u>68472,7</u> 20,99	<u>90956,7</u> 27,88	<u>61824,6</u> 18,95	<u>17527</u> 5,37	<u>3323,2</u> 1,02	<u>998,8</u> 0,31	<u>326239</u> 100,00
К	-	<u>46,3</u> 27,87	<u>53,1</u> 31,97	<u>66,7</u> 40,16	-	-	-	-	<u>166,1</u> 100,00
Л	-	<u>10,7</u> 31,56	<u>21,3</u> 62,83	-	<u>1,1</u> 3,24		<u>0,8</u> 2,36		<u>33,9</u> 100,00
П	<u>89,7</u> 2,26	<u>704,1</u> 17,73	<u>1172,7</u> 29,53	<u>1209,2</u> 30,45	<u>640,7</u> 16,13	<u>154,5</u> 3,89	-	-	<u>3970,9</u> 100,00
С	<u>354,9</u> 0,55	<u>3500</u> 5,43	<u>8976,5</u> 13,94	<u>12918,2</u> 20,06	<u>23704,3</u> 36,81	<u>13813,1</u> 21,45	<u>1127</u> 1,75	<u>10,1</u> 0,02	<u>64404,1</u> 100,00
Всего	<u>29900,6</u> 7,57	<u>57941,1</u> 14,68	<u>78696,3</u> 19,93	<u>105150,8</u> 26,63	<u>86170,7</u> 21,83	<u>31494,6</u> 7,98	<u>4451</u> 1,13	<u>1008,9</u> 0,26	<u>394814</u> 100,00

Материалы табл. 4.12 свидетельствуют о том, что в лесном фонде Красновишерского лесничества преобладают среднеполнотные хвойные насаждения. В то же время если доля высокополнотных насаждений (0,8-1,0) не превышает 9,37%, то на долю низкополнотных (0,3-0,4) приходится 22,25% площади хвойных насаждений. Проведение мероприятий, направленных на повышение относительной полноты древостоев, позволит значительно повысить продуктивность лесов. Естественно, что мероприятия, направленные на увеличение относительной полноты, должны основываться на распределении покрытой лесной растительностью площади по преобладающим породам и классам возраста (прилож. 2).

Так, в частности, спелые и перестойные низкополнотные насаждения должны быть первоочередными объектами рубок спелых и перестойных насаждений, а на их месте должны быть сформированы естественным, комбинированным или искусственным способами высокополнотные хвойные молодняки.

В низкополнотных молодняках и средневозрастных насаждениях целесообразно создание подпологовых лесных культур для создания второго яруса древостоя, а в приспевающих насаждениях с низкой полнотой вполне допустимо создание предварительных лесных культур.

При близости многих таксационных показателей в Западно-Уральском таёжном лесном районе (Чердынское лесничество) и Средне-Уральском таёжном лесном районе (Красновишерское лесничество) в них есть и существенные различия. Так, если в лесном фонде Чердынского лесничества хвойные насаждения приурочены к лесорастительным условиям В<sub>3</sub> и В<sub>4</sub> (45,7%) при только 10,8% в лесорастительных условиях С<sub>3</sub>, то в Красновишерском лесничестве в лесорастительных условиях В<sub>3</sub> и В<sub>4</sub> произрастает лишь 14,98% хвойных насаждений, а в С<sub>3</sub> - 55,55% (табл. 4.13). При этом в типе лесорастительных условий С<sub>3</sub> в Красновишерском лесничестве произрастает 66,23% ельников. Именно произрастанием на более продуктивных суглинистых почвах, на наш взгляд, объясняются более высокие показатели



Таблица 4.13 - Распределение площади хвойных насаждений Красновишерского лесничества по преобладающим породам и типам лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода	Тип лесорастительных условий												Итого
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	B	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	
Е	-	<u>16,4</u>	<u>44,8</u>	-	<u>7,8</u>	<u>40633,1</u>	<u>15500,9</u>	<u>31511,2</u>	<u>3286,6</u>	<u>14172,4</u>	<u>216070</u>	<u>4995,8</u>	<u>326239</u>
		0,01	0,01		0,00	12,46	4,75	9,66	1,01	4,34	66,23	1,53	100,00
К	-	=	<u>6</u>	-	-	<u>9,5</u>	=	<u>87,9</u>	<u>8,2</u>	-	<u>54,5</u>	-	<u>166,1</u>
			3,61			5,72		52,92	4,94		32,81		100,00
Л	-	<u>4,8</u>	-	-	-	<u>11,6</u>	<u>8,5</u>	-	-	<u>3,2</u>	<u>5,8</u>	-	<u>33,9</u>
		14,16				34,22	25,07			9,44	17,11		100,00
П	-	-	-	-	-	<u>1818,1</u>	<u>138,1</u>	-	-	<u>472,5</u>	<u>1542,2</u>	-	<u>3970,9</u>
						45,79	3,48			11,90	38,84		100,00
С	<u>10531,2</u>	<u>9632,6</u>	<u>16345,7</u>	<u>8758,5</u>	-	<u>5445,6</u>	<u>11746</u>	<u>142,7</u>	<u>10</u>	<u>156,4</u>	<u>1635,4</u>	-	<u>64404,1</u>
	16,35	14,96	25,38	13,60		8,46	18,24	0,22	0,02	0,24	2,54		100,00
Всего	<u>10531,2</u>	<u>9653,8</u>	<u>16396,5</u>	<u>8758,5</u>	<u>7,8</u>	<u>47917,9</u>	<u>27393,5</u>	<u>31741,8</u>	<u>3304,8</u>	<u>14804,5</u>	<u>219307,9</u>	<u>4995,8</u>	<u>394814</u>
	2,67	2,45	4,15	2,22	0,00	12,14	6,94	8,04	0,84	3,75	55,55	1,27	100,00

среднего класса бонитета хвойных насаждений в условиях Красновишерского района.

«Ключевым» лесничеством Южно-таёжного района европейской части Российской Федерации является Добрянское. Несмотря на расположение данного лесничества южнее Западно-Уральского таёжного и Средне-Уральского таёжного лесных районов и большую его освоенность, доля покрытых лесной растительностью земель в нём составляет 96,5%. На долю не-лесных земель приходится 2,1% общей площади лесничества, в том числе на дороги и просеки приходится по 0,4% (табл. 4.14).

Таблица 4.14 - Распределение площади лесного фонда Добрянского лесничества (Южно-таёжный район европейской части Российской Федерации) по категориям земель

Показатели характеристики земель	Площадь по лесничеству	
	га	%
Общая площадь земель	396 777	100,0
Лесные земли, всего	388 456	97,9
Земли, покрытые лесной растительностью, всего	382 714	96,5
Земли, не покрытые лесной растительностью, всего	5 311	1,3
в том числе:		
вырубки	4 921	1,2
гари	-	-
редины	-	-
прогалины	378	0,1
другие	12	-
Нелесные земли, всего	8 321	2,1
в том числе:		
просеки	1596	0,4
дороги	1400	0,4
болота	724	0,2
другие	4 601	1,1

На не покрытые лесной растительностью земли приходится 1,3% общей площади Добрянского лесничества. Эти земли, составляющие лесокультурный фонд, представлены вырубками прошлых лет и прогалинами.

В покрытых лесной растительностью землях доминируют лиственные насаждения. На долю хвойных насаждений приходится лишь 36,56% покры-

той лесной растительностью площади лесничества. На территории лесничества из хвойных видов формируются ельники, сосняки, пихтарники, лиственничники и кедровники. Однако основной лесообразующей породой является ель.

На долю ельников приходится 86,95% общей площади хвойных насаждений (табл. 4.15).

Материалы табл. 4.15 свидетельствуют, что площадь сосняков в Добрянском лесничестве значительно меньше, чем ельников. Сосняки занимают лишь 12,26% общей площади хвойных насаждений.

Доля пихтарников, лиственничников и кедровников в совокупности не превышает 0,79% от общей площади хвойных насаждений.

Распределение хвойных насаждений по классам возраста относительно равномерное. При этом несколько большей величиной выделяется площадь насаждений второго класса возраста. В целом же распределение хвойных насаждений по классам возраста позволяет обеспечить равномерность лесопользования, точнее заготовки древесины.

На территории лесничества преобладают насаждения III класса бонитета (табл. 4.16).

Доля высокобонитетных насаждений (Ia-II классы бонитета) составляют 19,49%, а низкобонитетных (V-Va классы бонитета) - 3,83%.

Хвойные насаждения Добрянского лесничества представлены преимущественно среднеполнотными насаждениями (табл. 4.17).

Из материалов табл. 4.17 следует, что на долю низкополнотных (0,3-0,4) хвойных насаждений приходится 4,36% их общей площади, а на долю высокобонитетных (0,8-1,0) - 22,88%.

Больше половины хвойных насаждений Добрянского лесничества произрастает в типе лесорастительных условий С<sub>2</sub> (57,17%), то есть на свежих суглинистых почвах (табл. 4.18). Последнее объясняется доминированием ельников среди хвойных насаждений. Сосняки приурочены к лесорастительным условиям А<sub>4</sub> (28,42%), В<sub>2</sub> (26,74%) и А<sub>5</sub> (21,9%).

Таблица 4.15 - Распределение площади хвойных насаждений Добрянского лесничества по преобладающим породам и классам возраста, га/%

Преобладающая порода	Класс возраста							Итого
	1	2	3	4	5	6	7	
Е	<u>17577,1</u> 14,45	<u>30374,7</u> 24,96	<u>14256</u> 11,72	<u>12215,8</u> 10,04	<u>16475,9</u> 13,54	<u>18871,4</u> 15,51	<u>11906,4</u> 9,79	<u>121677,3</u> 100,00
К	<u>10,2</u> 100,00	-	-	-	-	-	-	<u>10,2</u> 100,00
Л	<u>76,3</u> 43,23	<u>50,2</u> 28,44	<u>46,6</u> 26,40	<u>3,4</u> 1,93	-	-	-	<u>176,5</u> 100,00
П	<u>7,5</u> 0,83	<u>6,6</u> 0,73	<u>39,7</u> 4,38	<u>209,7</u> 23,14	<u>392,2</u> 43,27	<u>235,4</u> 25,97	<u>15,3</u> 1,69	<u>906,4</u> 100,00
С	<u>434,6</u> 2,53	<u>3859</u> 22,49	<u>5909,7</u> 34,44	<u>2874,8</u> 16,75	<u>731,9</u> 4,26	<u>670,1</u> 3,90	<u>2681</u> 15,62	<u>17161,1</u> 100,00
Всего	<u>18105,7</u> 12,94	<u>34290,5</u> 24,51	<u>20252</u> 14,47	<u>15303,7</u> 10,94	<u>17600</u> 12,58	<u>19776,9</u> 14,13	<u>14602,7</u> 10,44	<u>139931,5</u> 100,00

Таблица 4.16 - Распределение площади хвойных насаждений Добрянского лесничества по породам и классам бонитета, га/%

Преобладающая порода	Класс бонитета							Итого
	Ia	I	II	III	IV	V	Va	
Е	-	<u>416,6</u> 0,34	<u>19786,3</u> 16,26	<u>86113,9</u> 70,77	<u>13106</u> 10,77	<u>2242</u> 1,84	<u>12,5</u> 0,01	<u>121677,3</u> 100,00
К	-	-	-	<u>7,8</u> 76,47	-	<u>2,4</u> 23,53	-	<u>10,2</u> 100,00
Л	<u>21,3</u> 12,07	<u>27,1</u> 15,35	<u>55,4</u> 31,39	<u>71,4</u> 40,45	<u>1,3</u> 0,74	-	-	<u>176,5</u> 100,00
П	-	<u>6,4</u> 0,71	<u>159,6</u> 17,61	<u>719,5</u> 79,38	<u>20,9</u> 2,31	-	-	<u>906,4</u> 100,00
С	<u>210,3</u> 1,23	<u>2951,6</u> 17,20	<u>3628,6</u> 21,14	<u>2723,4</u> 15,87	<u>4541,1</u> 26,46	<u>3016,5</u> 17,58	<u>89,6</u> 0,52	<u>17161,1</u> 100,00
Всего	<u>231,6</u> 0,17	<u>3401,7</u> 2,43	<u>23629,9</u> 16,89	<u>89636</u> 64,06	<u>17669,3</u> 12,63	<u>5260,9</u> 3,76	<u>102,1</u> 0,07	<u>139931,5</u> 100,00

Таблица 4.17 - Распределение площади хвойных насаждений Добрянского лесничества по породам и полноте, га/%

Преобладающая порода	Относительная полнота								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Е	<u>952,6</u> 0,78	<u>4481,9</u> 3,68	<u>14572,4</u> 11,98	<u>32431,1</u> 26,65	<u>42837,7</u> 35,21	<u>20941,7</u> 17,21	<u>5224,6</u> 4,29	<u>235,3</u> 0,19	<u>121677,3</u> 100,00
К	-	-	<u>0,7</u> 6,86	<u>2,4</u> 23,53	<u>7,1</u> 69,61	-	-	-	<u>10,2</u> 100,00
Л	0,00	<u>12,3</u> 6,97	-	<u>38,8</u> 21,98	<u>86,6</u> 49,07	<u>34,2</u> 19,38	<u>4,6</u> 2,61	-	<u>176,5</u> 100,00
П	<u>43,2</u> 4,77	<u>67,2</u> 7,41	<u>213</u> 23,50	<u>305,8</u> 33,74	<u>219,9</u> 24,26	<u>49,8</u> 5,49	<u>7,5</u> 0,83	-	<u>906,4</u> 100,00
С	<u>52,4</u> 0,31	<u>487,4</u> 2,84	<u>1746,7</u> 10,18	<u>3217,8</u> 18,75	<u>6139,4</u> 35,78	<u>4456,5</u> 25,97	<u>1048,6</u> 6,11	<u>12,3</u> 0,07	<u>17161,1</u> 100,00
Всего	<u>1048,2</u> 0,75	<u>5048,8</u> 3,61	<u>16532,8</u> 11,81	<u>35995,9</u> 25,72	<u>49290,7</u> 35,22	<u>25482,2</u> 18,21	<u>6285,3</u> 4,49	<u>247,6</u> 0,18	<u>139931,5</u> 100,00

Для практики ведения хозяйства нами выполнено распределение хвойных насаждений по классам возраста и полноте (прилож. 3). Приведённые в приложении 3 материалы, позволяют установить распределение хвойных насаждений по классам возраста, древесным породам и полноте, что, в конечном счёте, позволяет планировать проведение лесоводственных мероприятий. В частности, это относится к первоочередному назначению в рубку низкополнотных спелых и перестойных насаждений.

Осинское лесничество является «ключевым» для района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации. Территория лесничества расположена в южной, наиболее освоенной части Пермского края. Однако, благодаря работе лесоводов, лесистость составляет 94,1%. На долю нелесных земель приходится 2,1% площади лесничества (табл. 4.19).

Доля не покрытых лесной растительностью земель составляет 3,8%, на долю вырубок из них приходится 2,4% общей площади лесничества.

На территории лесничества произрастают основные хвойные породы - лесообразователи таёжной зоны. Однако среди насаждений, произрастающих в Осинском лесничестве, хвойные составляют 50,6% покрытой лесной растительностью площади. Остальная покрытая лесной растительностью площадь приходится на лиственные, преимущественно производные насаждения, сформировавшиеся на месте хвойных в результате сплошнолесосечных рубок и лесных пожаров. Данные о распределении хвойных насаждений по классам возраста приведены в таблице 4.20.

Таблица 4.18 - Распределение площади хвойных насаждений Добрянского лесничества по преобладающим породам и типам лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода	Тип лесорастительных условий											Итого
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	
Е	-	-	-	<u>40,3</u> 0,03	<u>2041,6</u> 1,68	<u>9184,8</u> 7,55	<u>8684,3</u> 7,14	<u>2470,5</u> 2,03	<u>77902,6</u> 64,02	<u>17668</u> 14,52	<u>3685,2</u> 3,03	<u>121677,3</u> 100,00
К	<u>2,4</u> 23,53	-	-	-	<u>7,1</u> 69,61	-	-	-	<u>0,7</u> 6,86	-	-	<u>10,2</u> 100,00
Л	-	<u>1,6</u> 0,91	-	-	<u>27,6</u> 15,64	-	-	-	<u>63,5</u> 35,98	<u>83,8</u> 47,48	-	<u>176,5</u> 100,00
П	-	-	-	-	<u>4</u> 0,44	<u>17</u> 1,88	-	-	<u>747,7</u> 82,49	<u>137,7</u> 15,19	-	<u>906,4</u> 100,00
С	<u>489</u> 2,85	<u>919,2</u> 5,36	<u>4877,9</u> 28,42	<u>3758,7</u> 21,90	<u>4589,5</u> 26,74	<u>1134,1</u> 6,61	<u>7,7</u> 0,04	-	<u>1287,3</u> 7,50	<u>97,7</u> 0,57	-	<u>17161,1</u> 100,00
Всего	<u>491,4</u> 0,35	<u>920,8</u> 0,66	<u>4877,9</u> 3,49	<u>3799</u> 2,71	<u>6669,8</u> 4,77	<u>10335,9</u> 7,39	<u>8692</u> 6,21	<u>2470,5</u> 1,77	<u>80001,8</u> 57,17	<u>17987,2</u> 12,85	<u>3685,2</u> 2,63	<u>139931,5</u> 100,00



Таблица 4.19 - Распределение площади лесного фонда Осинского лесничества (район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ) по категориям земель

Показатели характеристики земель	Площадь по лесничеству	
	га	%
Общая площадь земель	168625	100
Лесные земли, всего	165101	97,9
Земли, покрытые лесной растительностью, всего	158667	94,1
Земли, не покрытые лесной растительностью, всего	6434	3,8
в том числе:		
вырубки	4099	2,4
гари	8	-
редины		
прогалины	232	0,1
другие	2095	1,2
Нелесные земли, всего	3524	2,1
в том числе:		
Дороги, просеки	1151	0,7
болота	133	0,1
другие	2240	1,3

Таблица 4.20 - Распределение площади хвойных насаждений Осинского лесничества по преобладающим породам и классам возраста, га/%

Преобладающая порода	Класс возраста							Итого
	1	2	3	4	5	6	7	
Е	<u>8493,4</u> 15,28	<u>8416,9</u> 15,15	<u>8943,4</u> 16,09	<u>16190</u> 29,13	<u>4935,4</u> 8,88	<u>6077,5</u> 10,94	<u>2517,1</u> 4,53	<u>55573,7</u> 100,00
К	<u>18,3</u> 100,00							<u>18,3</u> 100,00
Л	<u>46,7</u> 39,01	<u>29,7</u> 24,81	<u>40,1</u> 33,50		<u>3,2</u> 2,67			<u>119,7</u> 100,00
П	<u>2</u> 0,08	<u>17,8</u> 0,70	<u>312,3</u> 12,28	<u>829,6</u> 32,61	<u>920</u> 36,16	<u>351,7</u> 13,83	<u>110,5</u> 4,34	<u>2543,9</u> 100,00
С	<u>402,3</u> 1,82	<u>1856,8</u> 8,42	<u>9374,1</u> 42,52	<u>7114</u> 32,27	<u>1543</u> 7,00	<u>895,8</u> 4,06	<u>858,4</u> 3,89	<u>22044,4</u> 100,00
Всего	<u>8962,7</u> 11,16	<u>10321,2</u> 12,85	<u>18669,9</u> 23,25	<u>24133,6</u> 30,05	<u>7401,6</u> 9,22	<u>7325</u> 9,12	<u>3486</u> 4,34	<u>80300</u> 100,00

Материалы табл. 4.20 свидетельствуют, что в Осинском лесничестве среди хвойных насаждений доминируют ельники, занимающие 69,21% площади. Сосновые насаждения занимают 22044,4 га, что составляет 27,45%

общей площади хвойных насаждений. На пихтарники, лиственничники и кедровники приходится в совокупности 3,34% площади хвойных насаждений.

Распределение хвойных насаждений по классам возраста неравномерное. Среди сосняков доминируют насаждения третьего (42,52%) и четвертого (32,27%) классов возраста. При этом среди ельников преобладают насаждения четвертого класса возраста, на долю которых приходится 29,13% общей площади ельников.

Доля насаждений 7 класса возраста составляет 4,34% общей площади хвойных насаждений, что наглядно свидетельствует об освоении расчётной лесосеки по хвойному хозяйству.

Среди хвойных насаждений преобладают древостои II (35,93%) и III (33,23%) классов бонитета (табл. 4.21).

Таблица 4.21 - Распределение площади хвойных насаждений Осинского лесничества по преобладающим породам и классам бонитета, га/%

Преобладающая порода	Класс бонитета								Итого
	Юб	Юа	I	II	III	IV	V	Va	
Е	<u>3,2</u> 0,01	<u>3,3</u> 0,01	<u>7283,6</u> 13,11	<u>22526,7</u> 40,53	<u>24268,1</u> 43,67	<u>1476,9</u> 2,66	<u>11,9</u> 0,02	-	<u>55573,7</u> 100,00
К	-	-	-	-	<u>13,6</u> 74,32	<u>4,7</u> 25,68	-	-	<u>18,3</u> 100,00
Л	-	-	<u>53,6</u> 44,78	<u>35,7</u> 29,82	<u>28,5</u> 23,81	<u>1,9</u> 1,59	-	-	<u>119,7</u> 100,00
П	-	-	<u>83,1</u> 3,27	<u>1392,2</u> 54,73	<u>1068,6</u> 42,01	-	-	-	<u>2543,9</u> 100,00
С	-	<u>409,3</u> 1,86	<u>14789,5</u> 67,09	<u>4898</u> 22,22	<u>1302,9</u> 5,91	<u>408,4</u> 1,85	<u>198,8</u> 0,90	<u>37,5</u> 0,17	<u>22044,4</u> 100,00
Всего	<u>3,2</u> 0,004	<u>412,6</u> 0,51	<u>22209,8</u> 27,66	<u>28852,6</u> 35,93	<u>26681,7</u> 33,23	<u>1891,9</u> 2,36	<u>210,7</u> 0,26	<u>37,5</u> 0,05	<u>80300</u> 100,00

На долю высокобонитетных (Юб - II классы бонитета) приходится 64,1% площади хвойных насаждений, а на низкобонитетные (V-Va классы бонитета), лишь 0,31%. Следовательно, хвойные насаждения района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации характеризуются достаточно высокой производительностью. Послед-

няя снижается за счёт значительной доли низкополнотных (0,3-0,4) насаждений (табл. 4.22).

Таблица 4.22 - Распределение площади хвойных насаждений Осинского лесничества по преобладающим породам и полноте, га/%

Преобладающая порода	Относительная полнота								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Е	<u>234,8</u> 0,42	<u>1712,3</u> 3,08	<u>7897,7</u> 14,21	<u>17872,7</u> 32,16	<u>16004,9</u> 28,80	<u>9791,5</u> 17,62	<u>1700</u> 3,06	<u>359,8</u> 0,65	<u>55573,7</u> 100,00
К	-	-	-	-	<u>10,2</u> 55,74	<u>6,7</u> 36,61	<u>1,4</u> 7,65	-	<u>18,3</u> 100,00
Л	<u>0,6</u> 0,50	<u>1,9</u> 1,59	<u>21,5</u> 17,96	<u>6,5</u> 5,43	<u>44,9</u> 37,51	<u>28,3</u> 23,64	<u>16</u> 13,37	-	<u>119,7</u> 100,00
П	<u>111,2</u> 4,37	<u>95,6</u> 3,76	<u>438,8</u> 17,25	<u>1248,4</u> 49,07	<u>540,7</u> 21,25	<u>109,2</u> 4,29	-	-	<u>2543,9</u> 100,00
С	<u>88</u> 0,40	<u>721,7</u> 3,27	<u>2209,4</u> 10,02	<u>4516,5</u> 20,49	<u>6971</u> 31,62	<u>6363</u> 28,86	<u>1077,9</u> 4,89	<u>96,9</u> 0,44	<u>22044,4</u> 100,00
Всего	<u>434,6</u> 0,54	<u>2531,5</u> 3,15	<u>10567,4</u> 13,16	<u>23644,1</u> 29,44	<u>23571,7</u> 29,35	<u>16298,7</u> 20,30	<u>2795,3</u> 3,48	<u>456,7</u> 0,57	<u>80300</u> 100,00

Материалы табл. 4.22 свидетельствуют, что низкополнотные насаждения занимают 2966,1 га или 3,69% от общей площади хвойных насаждений.

Более подробная характеристика распределения хвойных насаждений по классам возраста и полноте приведена в приложении 4. Данные приложения наглядно свидетельствуют о том, что в насаждениях старших возрастов практически отсутствуют высокополнотные ельники. Последнее следует учитывать при освоении лесного фонда лесничества.

Высокая производительность хвойных насаждений, произрастающих на территории Осинского лесничества, объясняется тем, что они сформировались в благоприятных лесорастительных условиях. Так, 67,54% ельников произрастает в лесорастительных условиях С<sub>2</sub>, то есть на свежих суглинистых почвах (табл. 4.23).

Сосновые насаждения приурочены к супесчаным свежим почвам, тип лесорастительных условий В<sub>2</sub>. Именно в условиях В<sub>2</sub> произрастает 72,07% всех сосновых насаждений лесничества.

Пихта, лиственница и сосна сибирская, так же как и ель, предпочитают свежие суглинистые почвы, тип лесорастительных условий С<sub>2</sub>.

Отношение древесных пород к тому или другому типу лесорастительных условий определяет выбор породного состава искусственно создаваемых насаждений или формируемых из естественных молодняков.

### **4.3. Обеспеченность подростом спелых и перестойных хвойных насаждений Пермского края**

#### ***4.3.1. Западно-Уральский таёжный лесной район***

Общеизвестно, что успешность последующего лесовосстановления на пройденных рубками спелых и перестойных насаждений участках, во многом зависит от количественных и качественных показателей подроста предварительной генерации. Так, в частности, наличие жизнеспособного хвойного подроста, при условии его сохранения в процессе проведения лесосечных работ, обеспечивает надёжное лесовосстановление вырубок, предотвращает смену пород, сокращает оборот рубки последующих насаждений и затраты на лесовосстановление (Луганский и др., 1994; 1995; 1996; 2001; 2010; Залесов, 2000; Малеев, 2008; Азарёнок, Залесов, 2015, Азарёнок и др., 2015).

В процессе исследований все хвойные насаждения мы разделили на две формации тёмнохвойную и светлохвойную. Обеспеченность подростом предварительной генерации установилась в пределах каждой из формаций с учётом его густоты. Всего было выделено 4 группы обеспеченности: 1 - подрост отсутствует; 2 - количество подроста до 1,0 тыс. шт/га; 3 - количество подроста от 1,0 до 2,0 тыс. шт/га; 4 - количество подроста более 2,0 тыс. шт/га. При распределении подроста по группам густоты (обеспеченности) учитывалось, что при наличии под пологом спелых и перестойных насаждений хвойного жизнеспособного подроста более 2,0 тыс. шт/га лесовосстановление вырубки можно обеспечить путём его сохранения в процессе проведения лесосечных работ.

Таблица 4.23 - Распределение площади хвойных насаждений Осинского лесничества по преобладающим породам и типам лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода	Тип лесорастительных условий											Итого
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	
Е	-	<u>8,6</u>	-	-	<u>8683,3</u>	<u>203,3</u>	<u>309,3</u>	<u>2,4</u>	<u>37533,8</u>	<u>8288,9</u>	<u>544,1</u>	<u>55573,7</u>
		0,02			15,62	0,37	0,56		67,54	14,92	0,98	100,00
К	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>13,4</u>	<u>4,9</u>	-	<u>18,3</u>
									73,22	26,78		100,00
Л	<u>1,9</u>	-	-	-	<u>46</u>	-	-	-	<u>64,3</u>	<u>7,5</u>	-	<u>119,7</u>
	1,59				38,43				53,72	6,27		100,00
П	-	-	-	-	<u>236</u>	-	-	-	<u>2034,9</u>	<u>273</u>	-	<u>2543,9</u>
					9,28				79,99	10,73		100,00
С	<u>349,3</u>	<u>573,3</u>	<u>439,8</u>	<u>300,4</u>	<u>15886,5</u>	<u>238,2</u>	-	-	<u>3152,2</u>	<u>1104,7</u>	-	<u>22044,4</u>
	1,58	2,60	2,00	1,36	72,07	1,08			14,30	5,01		100,00
Всего	<u>351,2</u>	<u>581,9</u>	<u>439,8</u>	<u>300,4</u>	<u>24851,8</u>	<u>441,5</u>	<u>309,3</u>	<u>2,4</u>	<u>42798,6</u>	<u>9679</u>	<u>544,1</u>	<u>80300</u>
	0,44	0,72	0,55	0,37	30,95	0,55	0,39	0,00	53,30	12,05	0,68	100,00

При наличии жизнеспособного хвойного подроста в количестве от 1 до 2 тыс. шт/га успешное лесовосстановление вырубок можно обеспечить комбинированным способом или эффективными мерами содействия естественному лесовозобновлению.

При количестве подроста предварительной генерации менее 1,0 тыс. шт/га или его полном отсутствии требуется искусственное лесовосстановление или проведение эффективных мероприятий по содействию последующему лесовосстановлению. Естественно, что в первой и второй группах обеспеченности подростом резко возрастает опасность смены пород.

Выполненные исследования показали, что под пологом 34522,6 га спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Чердынского лесничества подрост отсутствует. Указанные насаждения составляют 24,64% от общей площади спелых и перестойных насаждений (табл. 4.24).

В составе подроста предварительной генерации имеет место берёза, ель, пихта, а также сосны обыкновенная и сибирская (кедр сибирский). Особо следует отметить, что подрост ели встречается под пологом 71,43% спелых и перестойных насаждений, в то время как подрост берёзы только 0,61%. Другими словами, подрост мягколиственных пород не оказывает существенного конкретного влияния на подрост хвойных пород.

Таблица 4.24 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Чердынского лесничества в пределах относительной полноты, га/%

Преобладающая порода подроста/число подростов, тыс. шт/га	Относительная полнота							Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Береза, всего	<u>399,0</u> 46,6	<u>178,0</u> 20,8	<u>228,5</u> 26,7	<u>50,5</u> 5,9	-	-	-	<u>856,0</u> 100
в т.ч. до 1	-	<u>23,5</u> 40,9	<u>34,0</u> 59,1	-	-	-	-	<u>57,5</u> 100

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0-2,0		<u>47,6</u> 26,9	<u>79,0</u> 44,6	<u>50,5</u> 28,5	-	-	-	<u>177,1</u> 100
более 2,0	<u>399,0</u> 64,2	<u>106,9</u> 17,2	<u>115,5</u> 18,6	-	-	-	-	<u>621,4</u> 100
Ель, всего	<u>3921,4</u> 3,9	<u>9502,6</u> 9,5	<u>30619,1</u> 30,6	<u>40527,7</u> 40,5	<u>14879,1</u> 14,9	<u>643,6</u> 0,6	-	<u>100093,5</u> 100
в т.ч. до 1	<u>78,6</u> 2,1	<u>404,9</u> 10,9	<u>743,5</u> 20,0	<u>1903,6</u> 51,3	<u>534,6</u> 14,4	<u>45,0</u> 1,2	-	<u>3710,2</u> 100
1,0-2,0	<u>507,5</u> 2,0	<u>2482,9</u> 9,8	<u>6679,7</u> 26,4	<u>11537,8</u> 45,6	<u>3880,7</u> 15,3	<u>200,6</u> 0,8	-	<u>25289,2</u> 100
более 2,0	<u>3335,3</u> 4,7	<u>6614,8</u> 9,3	<u>23195,9</u> 32,6	<u>27086,3</u> 38,1	<u>10463,8</u> 14,7	<u>398,0</u> 0,6	-	<u>71094,1</u> 100
Сосна си- бирская кедровая, всего	<u>364,6</u> 9,2	<u>506,8</u> 12,8	<u>781,9</u> 19,8	<u>1878,6</u> 47,5	<u>420,5</u> 10,6	<u>4,4</u> 0,1	-	<u>3956,8</u> 100
в т.ч. до 1	<u>275,2</u> 8,4	<u>223,8</u> 6,9	<u>613,1</u> 18,8	<u>1787,4</u> 54,7	<u>361,4</u> 11,1	<u>4,4</u> 0,1	-	<u>3265,3</u> 100
1,0-2,0	<u>89,4</u> 14,1	<u>283,0</u> 44,8	<u>168,8</u> 26,7	<u>91,2</u> 14,4	-	-	-	<u>632,4</u> 100
более 2,0	<u>7,5</u> 12,3	-	<u>24,8</u> 40,5	<u>27,5</u> 44,9	<u>1,4</u> 2,3	-	-	<u>61,2</u> 100
Пихта, всего	<u>7,5</u> 2,0	<u>11,5</u> 3,1	<u>72,7</u> 19,7	<u>98,4</u> 26,7	<u>178,8</u> 48,5	-	-	<u>368,9</u> 100
в т.ч. до 1	-	-	-	<u>1,4</u> 1,6	<u>86,0</u> 98,4	-	-	<u>87,4</u> 100
1,0-2,0		<u>11,5</u> 5,2	<u>47,9</u> 21,7	<u>69,5</u> 31,5	<u>91,4</u> 41,5	-	-	<u>220,3</u> 100
более 2,0	<u>7,5</u> 12,3		<u>24,8</u> 40,5	<u>27,5</u> 44,9	<u>1,4</u> 2,3	-	-	<u>61,2</u> 100
Сосна, всего	<u>30,0</u> 9,2	<u>59,4</u> 18,2	<u>124,9</u> 38,4	<u>58,7</u> 18,0	<u>52,5</u> 16,1	-	-	<u>325,5</u> 100
в т.ч. до 1	-	-	<u>31,1</u> 74,9	<u>10,4</u> 25,1	-	-	-	<u>41,5</u> 100
1,0-2,0	-	<u>14,4</u> 53,3	<u>12,6</u> 46,7	-	-	-	-	<u>27,0</u> 100
более 2,0	<u>30,0</u> 11,7	<u>45,0</u> 17,5	<u>81,2</u> 31,6	<u>48,3</u> 18,8	<u>52,5</u> 20,4	-	-	<u>257,0</u> 100
Подраста нет	<u>700,4</u> 2,0	<u>3824,5</u> 11,1	<u>11179,4</u> 32,4	<u>12086,3</u> 35,0	<u>6253,5</u> 18,1	<u>437,0</u> 1,3	<u>41,5</u> 0,1	<u>34522,6</u> 100
Всего	<u>5422,9</u> 3,9	<u>14082,8</u> 10,1	<u>43006,5</u> 30,7	<u>54700,2</u> 39,0	<u>21784,4</u> 15,5	<u>1085,0</u> 0,8	<u>41,5</u> 0,0	<u>140123,3</u> 100

Поскольку лесорастительные условия Чердынского лесничества способствуют выращиванию высокопроизводительных еловых насаждений, важное значение имеет факт наличия под пологом 50,74% спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений подроста ели в количестве более 2,0 тыс. шт/га. В целом же по лесничеству 51,0% спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений имеет подрост хвойных пород предварительной генерации в количестве более 2,0 тыс. шт/га.

Лучшей обеспеченностью подростом характеризуются спелые и перестойные тёмнохвойные насаждения с полнотой 0,6 и 0,5, что вполне объяснимо слабой освещённостью под пологом высокополнотных тёмнохвойных древостоев.

Обеспеченность тёмнохвойных насаждений существенно варьируется по типам лесорастительных условий. Так, 49,1% всех насаждений с наличием подроста сосредоточено в лесорастительных условиях В<sub>4</sub>, 26,3% в лесорастительных условиях В<sub>3</sub> и 11,8% в лесорастительных условиях В<sub>5</sub> (табл. 4.25). Другими словами, максимальное количество жизнеспособного подроста предварительной генерации накапливается в тёмнохвойных насаждениях, произрастающих на сырых, влажных и мокрых супесчаных почвах.

Таблица 4.25 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Чердынского лесничества в пределах типов лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода подроста/ количество подроста, тыс. шт/га	Тип лесорастительных условий									Итого
	А <sub>4</sub>	А <sub>5</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	В <sub>4</sub>	В <sub>5</sub>	С <sub>2</sub>	С <sub>3</sub>	С <sub>4</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Береза, всего	-	-	-	<u>568,4</u> 66,4	<u>258,0</u> 30,1	-	<u>6,1</u> 0,7	<u>23,5</u> 2,7	-	<u>856,0</u> 100
в т.ч. до 1	-	-	-	-	<u>34,0</u> 59,1	-	-	<u>23,5</u> 40,9	-	<u>57,5</u> 100
1,0-2,0	-	-	-	<u>63,2</u> 35,7	<u>113,9</u> 64,3	-	-	=	-	<u>177,1</u> 100



Окончание табл. 4.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
более 2,0	-	-	-	<u>505,2</u> 81,3	<u>110,1</u> 17,7	-	<u>6,1</u> 1,0	-	-	<u>621,4</u> 100
Ель, всего	<u>59,0</u> 0,1	-	<u>1321,3</u> 1,3	<u>28970,3</u> 28,9	<u>49774,8</u> 49,7	<u>8588,7</u> 8,6	<u>1753,7</u> 1,8	<u>5794,0</u> 5,8	<u>3831,7</u> 3,8	<u>100093,5</u> 100
в т.ч. до 1		-	<u>1,2</u> 0,0	<u>784,3</u> 21,1	<u>1777,0</u> 47,9	<u>576,3</u> 15,5	<u>335,4</u> 9,0	<u>57,9</u> 1,6	<u>178,1</u> 4,8	<u>3710,2</u> 100
1,0-2,0	<u>14,0</u> 0,1	-	<u>134,9</u> 0,5	<u>7784,3</u> 30,8	<u>11124,4</u> 44,0	<u>2935,2</u> 11,6	<u>1019,2</u> 4,0	<u>1042,9</u> 4,1	<u>1234,3</u> 4,9	<u>25289,2</u> 100
более 2,0	<u>45,0</u> 0,1	-	<u>1185,2</u> 1,7	<u>20401,7</u> 28,7	<u>36873,4</u> 51,9	<u>5077,2</u> 7,1	<u>399,1</u> 0,6	<u>4693,2</u> 6,6	<u>2419,3</u> 3,4	<u>71094,1</u> 100
Сосна сибир- ская кедро- вая, всего	-	-	<u>126,8</u> 3,2	<u>86,6</u> 2,2	<u>2588,7</u> 65,4	<u>1122,9</u> 28,4	<u>31,8</u> 0,8	-	-	<u>3956,8</u> 100
в т.ч. до 1	-	-	<u>126,8</u> 3,9	<u>59,3</u> 1,8	<u>1961,1</u> 60,1	<u>1118,1</u> 34,2	-	-	-	<u>3265,3</u> 100
1,0-2,0	-	-	-	-	<u>627,6</u> 99,2	<u>4,8</u> 0,8	-	-	-	<u>632,4</u> 100
более 2,0	-	-	-	<u>27,3</u> 46,2	=	=	<u>31,8</u> 53,8	-	-	<u>59,1</u> 100
Пихта, всего	-	-	-	<u>229,4</u> 62,2	<u>63,2</u> 17,1	=	<u>7,4</u> 2,0	<u>68,9</u> 18,7	-	<u>368,9</u> 100
в т.ч. до 1	-	-	-	<u>86,0</u> 98,4	=	=	<u>1,4</u> 1,6	=	-	<u>87,4</u> 100
1,0-2,0	-	-	-	<u>120,5</u> 54,7	<u>38,4</u> 17,4	=	=	<u>61,4</u> 27,9	-	<u>220,3</u> 100
более 2,0	-	-	-	<u>22,9</u> 37,4	<u>24,8</u> 40,5	=	<u>6,0</u> 9,8	<u>7,5</u> 12,3	-	<u>61,2</u> 100
Сосна, всего	-	-	-	-	<u>294,0</u> 90,3	<u>31,5</u> 9,7	-	-	-	<u>325,5</u> 100
в т.ч. до 1	-	-	-	-	<u>10,4</u> 25,1	<u>31,1</u> 74,9	-	-	-	<u>41,5</u> 100
1,0-2,0	-	-	-	-	<u>26,6</u> 98,5	<u>0,4</u> 1,5	-	-	-	<u>27,0</u> 100
более 2,0	-	-	-	-	<u>257,0</u> 100,0		-	-	-	<u>257,0</u> 100
Подраста нет	<u>33,2</u> 0,1	<u>4,0</u> 0,0	<u>614,3</u> 1,8	<u>7045,6</u> 20,4	<u>15767,0</u> 45,7	<u>6738,6</u> 19,5	<u>617,5</u> 1,8	<u>1962,5</u> 5,7	<u>1739,9</u> 5,0	<u>34522,6</u> 100
Всего	<u>92,2</u> 0,1	<u>4,0</u> 0,0	<u>2062,4</u> 1,5	<u>36900,3</u> 26,3	<u>68745,7</u> 49,1	<u>16481,7</u> 11,8	<u>2416,5</u> 1,7	<u>7848,9</u> 5,6	<u>5571,6</u> 4,0	<u>140123,3</u> 100

Данные, приведённые в приложении 5, свидетельствуют, что обеспеченность подростом предварительной генерации помимо типа лесораститель-

тельных условий зависит от полноты древостоя. Так, в условиях А<sub>4</sub> лучшей обеспеченностью подростом ели характеризуются насаждения с полнотой 0,5, а в условиях В<sub>2</sub> - с полнотой 0,7, в условиях В<sub>3</sub> - 0,6 и т.д.

Таки образом, режим выборочных рубок, направленных на накопление хвойного подроста в насаждениях тёмнохвойной формации, должен учитывать тип лесорастительных условий.

Совершенно другими показателями характеризуется обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных насаждений (табл. 4.26).

Таблица 4.26 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Чердынского лесничества в пределах относительной полноты, га/%

Преобладающая порода подрост/количество подроста, тыс. шт/га	Относительная полнота							Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель, всего	<u>103,4</u> 1,9	<u>340,0</u> 6,1	<u>1167,8</u> 20,9	<u>2706,7</u> 48,4	<u>1232,6</u> 22,1	<u>36,7</u> 0,7		<u>5587,2</u> 100
в т.ч. до 1		<u>9,0</u> 3,0	<u>36,6</u> 12,2	<u>197,8</u> 66,1	<u>50,7</u> 17,0	<u>5,0</u> 1,7		<u>299,1</u> 100
1,0-2,0	<u>37,4</u> 1,9	<u>82,4</u> 4,1	<u>354,8</u> 17,7	<u>1053,6</u> 52,6	<u>474,7</u> 23,7			<u>2002,9</u> 100
более 2,0	<u>66,0</u> 2,0	<u>248,6</u> 7,6	<u>776,4</u> 23,6	<u>1455,3</u> 44,3	<u>707,2</u> 21,5	<u>31,7</u> 1,0		<u>3285,2</u> 100
Сосна сибирская кедровая, всего			<u>45,3</u> 19,4	<u>165,1</u> 70,6	<u>23,6</u> 10,1			<u>234,0</u> 100
в т.ч. до 1			<u>45,3</u> 33,5	<u>66,5</u> 49,1	<u>23,6</u> 17,4			<u>135,4</u> 100
1,0-2,0				<u>98,6</u> 100				<u>98,6</u> 100
Пихта, всего			<u>7,5</u> 100					<u>7,5</u> 100
более 2,0			<u>7,5</u> 100					<u>7,5</u> 100
Сосна, всего	<u>1131,0</u> 11,1	<u>1418,7</u> 13,9	<u>2772,2</u> 27,1	<u>3794,7</u> 37,1	<u>1034,5</u> 10,1	<u>65,5</u> 0,6	<u>4,9</u> 0,0	<u>10221,5</u> 100

1	2	3	4	5	6	7	8	9
в т.ч. до 1	<u>8,0</u> 1,2	<u>78,1</u> 11,6	<u>101,8</u> 15,1	<u>321,8</u> 47,9	<u>126,7</u> 18,8	<u>36,0</u> 5,4		<u>672,4</u> 100
1,0-2,0	<u>64,3</u> 3,5	<u>218,9</u> 12,0	<u>418,5</u> 22,9	<u>861,7</u> 47,2	<u>260,5</u> 14,3			<u>1823,9</u> 100
более 2,0	<u>1058,7</u> 13,7	<u>1121,7</u> 14,5	<u>2251,9</u> 29,2	<u>2611,2</u> 33,8	<u>647,3</u> 8,4	<u>29,5</u> 0,4	<u>4,9</u> 0,1	<u>7725,2</u> 100
Подроста нет	<u>962,6</u> 3,9	<u>3648,4</u> 14,6	<u>8836,7</u> 35,4	<u>8221,8</u> 32,9	<u>2730,7</u> 10,9	<u>518,8</u> 2,1	<u>54,0</u> 0,2	<u>24973,0</u> 100
Всего	<u>2197,0</u> 5,4	<u>5407,1</u> 13,2	<u>12829,5</u> 31,3	<u>14888,3</u> 36,3	<u>5021,4</u> 12,2	<u>621,0</u> 1,5	<u>58,9</u> 0,1	<u>41023,2</u> 100

Материалы табл. 4.26 свидетельствуют, что под пологом 24973,0 га спелых и перестойных светлохвойных насаждений Чердынского лесничества подрост предварительной генерации отсутствует. Другими словами, 60,88% спелых и перестойных светлохвойных насаждений после проведения сплошнолесосечных рубок будут нуждаться в искусственном лесовосстановлении. Под пологом спелых и перестойных светлохвойных насаждений имеет место подрост ели, пихты, а также сосен обыкновенной и сибирской. Подрост ели встречается на 13,62%, сосны - 24,92%, сосны сибирской - 0,57% и пихты - 0,02% площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений. Доля насаждений, имеющих под своим пологом более 2,0 тыс. шт/га подроста хвойных пород предварительной генерации составляет 26,86%. Из них 18,83% приходится на подрост сосны и 8,01% на подрост ели.

Максимальной обеспеченностью подростом сосны и ели характеризуются насаждения с полнотой 0,6. Указанная полнота способствует накоплению подроста предварительной генерации данных пород.

Помимо полноты древостоев на обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных насаждений оказывает влияние тип лесорастительных условий (табл. 4.27).

Таблица 4.27 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Чердынского лесничества в пределах типов лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода подрост/количество подроста, тыс. шт/га	Тип лесорастительных условий									Итого
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>3</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ель, всего	<u>37,3</u> 0,7	<u>647,6</u> 11,6	<u>1756,5</u> 31,4	<u>1331,8</u> 23,8	<u>319,7</u> 5,7	<u>1408,4</u> 25,2	<u>9,0</u> 0,2		<u>76,9</u> 1,4	<u>5587,2</u> 100
в т.ч. до 1			<u>79,7</u> 26,6	<u>182,2</u> 60,9		<u>37,2</u> 12,4				<u>299,1</u> 100
1,0-2,0	<u>14,0</u> 0,7	<u>199,2</u> 9,9	<u>496,4</u> 24,8	<u>706,8</u> 35,3	<u>95,3</u> 4,8	<u>489,3</u> 24,4			<u>1,9</u> 0,1	<u>2002,9</u> 100
более 2,0	<u>23,3</u> 0,7	<u>448,4</u> 13,6	<u>1180,4</u> 35,9	<u>442,8</u> 13,5	<u>224,4</u> 6,8	<u>881,9</u> 26,8	<u>9,0</u> 0,3		<u>75,0</u> 2,3	<u>3285,2</u> 100
Сосна сибирская кедровая, всего			<u>50,5</u> 21,6	<u>183,5</u> 78,4						<u>234,0</u> 100
в т.ч. до 1			<u>50,5</u> 37,3	<u>84,9</u> 62,7						<u>135,4</u> 100
1,0-2,0				<u>98,6</u> 100						<u>98,6</u> 100
Пихта, всего						<u>7,5</u> 100				<u>7,5</u> 100
в т.ч. более 2,0						<u>7,5</u> 100				<u>7,5</u> 100
Сосна, всего	<u>431,5</u> 4,2	<u>432,8</u> 4,2	<u>841,3</u> 8,2	<u>7981,3</u> 78,1	<u>68,4</u> 0,7	<u>384,3</u> 3,8	<u>76,4</u> 0,7		<u>5,5</u> 0,1	<u>10221,5</u> 100
в т.ч. до 1		<u>167,2</u> 24,9	<u>40,0</u> 5,9	<u>428,2</u> 63,7		<u>37,0</u> 5,5				<u>672,4</u> 100
1,0-2,0	<u>41,9</u> 2,3	<u>136,1</u> 7,5	<u>194,9</u> 10,7	<u>1283,9</u> 70,4	<u>12,2</u> 0,7	<u>149,4</u> 8,2			<u>5,5</u> 0,3	<u>1823,9</u> 100
более 2,0	<u>389,6</u> 5,0	<u>129,5</u> 1,7	<u>606,4</u> 7,8	<u>6269,2</u> 81,2	<u>56,2</u> 0,7	<u>197,9</u> 2,6	<u>76,4</u> 1,0			<u>7725,2</u> 100
Подроста нет	<u>1065,6</u> 4,3	<u>537,7</u> 2,2	<u>3177,0</u> 12,7	<u>19460,6</u> 77,9	<u>51,5</u> 0,2	<u>638,2</u> 2,6		<u>4,3</u> 0,0	<u>38,1</u> 0,2	<u>24973,0</u> 100
Всего	<u>1534,4</u> 3,7	<u>1618,1</u> 3,9	<u>5825,3</u> 14,2	<u>28957,2</u> 70,6	<u>439,6</u> 1,1	<u>2438,4</u> 5,9	<u>85,4</u> 0,2	<u>4,3</u> 0,0	<u>120,5</u> 0,3	<u>41023,2</u> 100

Как следует из данных табл. 4.27, больше всего светлохвойных насаждений с подростом ели в лесорастительных условиях A<sub>4</sub>, а с подростом сос-

ны - А<sub>5</sub>. Другими словами, в условиях Чердынского лесничества под пологом светлохвойных насаждений подрост сосны лучше накапливается на мокрых песчаных почвах, а подрост ели на сырых песчаных почвах. При этом доля насаждений с подростом на сырых и мокрых супесчаных почвах не превышает 0,2%.

В приложении 6 нами приведены данные об обеспеченности подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных насаждений разной полноты по типам лесорастительных условий. Приведённые данные позволяют установить относительную полноту древостоев, при которой под пологом накапливается максимальное количество хвойного подроста.

#### 4.3.2. Средне-Уральский таёжный лесной район

Средне-Уральский таёжный лесной район представлен, как отмечалось ранее, лесным фондом Красновишерского лесничества. В данном лесничестве под пологом тёмнохвойных насаждений имеет место подрост ели, пихты, а также сосен обыкновенной и сибирской. Материалы исследований показали (табл. 4.28), что 9,22% площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений не имеет под своим пологом подроста предварительной генерации.

Таблица 4.28 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Красновишерского лесничества в пределах относительной полноты, га/%

Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га	Относительная полнота						Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ель, всего	<u>14057,6</u> 9,2	<u>32576,4</u> 21,4	<u>45772,8</u> 30,1	<u>53414,6</u> 35,1	<u>6274,8</u> 4,1	<u>47,1</u> 0,0	<u>152143,3</u> 100
в т.ч. до 1	<u>10443,9</u> 17,0	<u>19687,7</u> 32,1	<u>19658,9</u> 32,1	<u>10979,4</u> 17,9	<u>536,8</u> 0,9	<u>2,9</u> 0,0	<u>61309,6</u> 100
1,0-2,0	<u>2747,9</u> 4,1	<u>11437,4</u> 17,0	<u>20872,5</u> 31,1	<u>28672,3</u> 42,7	<u>3343,1</u> 5,0	<u>16,0</u> 0,0	<u>67089,2</u> 100

1	2	3	4	5	6	7	8
более 2,0	<u>865,8</u> 3,6	<u>1451,3</u> 6,1	<u>5241,4</u> 22,1	<u>13762,9</u> 58,0	<u>2394,9</u> 10,1	<u>28,2</u> 0,1	<u>23744,5</u> 100
Сосна сибирская кедровая, всего		<u>9,8</u> 100,0					<u>9,8</u> 100
в т.ч. до 1		<u>9,8</u> 100,0					<u>9,8</u> 100
Пихта, всего	<u>7580,7</u> 25,5	<u>10533,5</u> 35,4	<u>8130,1</u> 27,3	<u>3454,4</u> 11,6	<u>83,2</u> 0,3		<u>29781,9</u> 100
в т.ч. до 1	<u>5620,2</u> 26,1	<u>7901,3</u> 36,8	<u>5439,7</u> 25,3	<u>2529,1</u> 11,8	<u>8,4</u> 0,0		<u>21498,7</u> 100
1,0-2,0	<u>1812,6</u> 22,5	<u>2580,6</u> 32,0	<u>2669,4</u> 33,1	<u>916,3</u> 11,4	<u>74,8</u> 0,9		<u>8053,7</u> 100
более 2,0	<u>147,9</u> 64,4	<u>51,6</u> 22,5	<u>21,0</u> 9,2	<u>9,0</u> 3,9			<u>229,5</u> 100
Сосна, всего				<u>2,9</u> 15,3	<u>16,0</u> 84,7		<u>18,9</u> 100
в т.ч. до 1				<u>2,9</u> 100,0			<u>2,9</u> 100
более 2,0					<u>16,0</u> 100,0		<u>16,0</u> 100
Подроста нет	<u>6672,8</u> 36,1	<u>6068,6</u> 32,8	<u>3523,5</u> 19,1	<u>1934,3</u> 10,5	<u>276,6</u> 1,5		<u>18475,8</u> 100
Всего	<u>28311,1</u> 14,1	<u>49188,3</u> 24,5	<u>57426,4</u> 28,7	<u>58795,2</u> 29,3	<u>6650,6</u> 3,3	<u>47,1</u> 0,0	<u>200418,7</u> 100

Под пологом спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений доминирует подрост ели. Доля указанных насаждений с подростом ели составляет 75,9%, при этом на 11,85% площади густота подроста ели превышает 2,0 тыс. шт/га.

Площадь спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений с подростом сосен обыкновенной и сибирской сильно ограничена, что в значительной степени объясняется относительно высоким светолюбием подроста данных пород, а подроста сосны сибирской ещё и недостатком семян. Известно, что основной распространитель семян сосны сибирской - кедровка тонкоклювая предпочитает прятать семена на вырубках и гарях, где снег сдувается ветром (Дебков, Оплетаев, 2017).

Подрост ели формируется преимущественно в насаждениях с полнотой 0,6 и 0,5, подрост пихты в насаждениях с полнотой 0,4, а сосны с полнотой 0,7. Последнее, вероятно, объясняется наличием семян. В частности, семена пихты редко распространяются на большие расстояния и подрост данной породы приурочен к местам расположения материнских деревьев.

Данные об обеспеченности подростом насаждений различных типов лесорастительных условий приведены в таблице 4.29.

Материалы 4.29 свидетельствуют о лучшей обеспеченности подростом ели спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений типа лесорастительных условий С<sub>3</sub>. В данных лесорастительных условиях преобладает и подрост пихты.

Особо следует отметить, что максимальной долей насаждений без подраста под пологом древостоев характеризуются лесорастительные условия В<sub>2</sub>.

Материалы приложения 7 позволяют в рамках типа лесорастительных условий установить полноту древостоев, при которой обеспеченность спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений будет максимальной. В дальнейшем, регулируя относительную полноту древостоев выборочными рубками, можно обеспечить максимальное накопление жизнеспособного хвойного подраста.

Поскольку, микроклиматические условия под пологом тёмнохвойных и светлохвойных насаждений существенно различаются, логично предположить различия и в обеспеченности подростом предварительной генерации.

Таблица 4.29 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Красновишерского лесничества в пределах типов лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га	Тип лесорастительных условий									Итого
	A <sub>4</sub>	B	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ель, всего	<u>12</u> 0,01	<u>7,8</u> 0,01	<u>17490</u> 11,50	<u>5902,3</u> 3,88	<u>22548,5</u> 14,82	<u>1473,9</u> 0,97	<u>5254,2</u> 3,45	<u>96388</u> 63,35	<u>3066,6</u> 2,02	<u>152143,3</u> 100,00
в т.ч. до 1			<u>7635,2</u> 12,45	<u>1254,1</u> 2,05	<u>8182,5</u> 13,35	<u>465,9</u> 0,76	<u>1240,9</u> 2,02	<u>41341,4</u> 67,43	<u>1189,6</u> 1,94	<u>61309,6</u> 40,30
1,0-2,0		<u>7,8</u> 0,01	<u>7949,7</u> 11,85	<u>3683,6</u> 5,49	<u>11707,6</u> 17,45	<u>777,3</u> 1,16	<u>3340,9</u> 4,98	<u>38265</u> 57,04	<u>1357,3</u> 2,02	<u>67089,2</u> 44,10
более 2,0	<u>12</u> 0,05		<u>1905,1</u> 8,02	<u>964,6</u> 4,06	<u>2658,4</u> 11,20	<u>230,7</u> 0,97	<u>672,4</u> 2,83	<u>16781,6</u> 70,68	<u>519,7</u> 2,19	<u>23744,5</u> 100
Сосна сибирская кедровая, всего			<u>9,80</u> 100							<u>9,80</u> 100
в т.ч. до 1			<u>9,80</u> 0,005							<u>9,80</u> 0,005
Пихта, всего			<u>8943,5</u> 30,03	<u>244,9</u> 0,82	<u>1076,4</u> 3,61	<u>48,4</u> 0,16	<u>60,5</u> 0,20	<u>18835,6</u> 63,25	<u>572,6</u> 1,92	<u>29781,9</u> 100,00
в т.ч. до 1			<u>7416,6</u> 34,50	<u>14,3</u> 0,07	<u>408,5</u> 1,90	<u>17,1</u> 0,08	<u>35,8</u> 0,17	<u>13082,8</u> 60,85	<u>523,6</u> 2,44	<u>21498,7</u> 14,13



Окончание табл. 4.29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1,0-2,0			<u>1501,6</u> 18,64	<u>230,6</u> 2,86	<u>667,9</u> 8,29	<u>31,3</u> 0,39	<u>24,7</u> 0,31	<u>5548,6</u> 68,90	<u>49</u> 0,61	<u>8053,7</u> 100,00
более 2,0			<u>25,3</u> 11,02					<u>204,2</u> 88,98		<u>229,5</u> 100
Сосна, всего				<u>16,0</u> 84,656	<u>2,90</u> 15,344					<u>18,90</u> 100
в т.ч. до 1					<u>2,90</u> 100					<u>2,90</u> 100
более 2,0				<u>16,00</u> 100						<u>16,00</u> 100
Подроста нет			<u>8641,3</u> 46,80	<u>174,7</u> 0,95	<u>2727,5</u> 14,77	<u>1177,3</u> 6,38	<u>278,6</u> 1,51	<u>4708,8</u> 25,50	<u>756,6</u> 4,10	<u>18464,8</u> 100,00
Всего	<u>12</u> 0,01	<u>7,8</u> 0,00	<u>35084,6</u> 17,51	<u>6337,9</u> 3,16	<u>26355,3</u> 13,15	<u>2699,6</u> 1,35	<u>5593,3</u> 2,79	<u>119932,4</u> 59,84	<u>4395,8</u> 2,19	<u>200418,7</u> 100,00

Выполненные нами исследования показали, что 35,09% площади спелых и перестойных насаждений Красновишерского лесничества не имеют под своим пологом подроста предварительной генерации. В подросте присутствуют ель и сосна обыкновенная, при этом на долю спелых и перестойных светлохвойных насаждений с подростом сосны приходится 40,68%, а с подростом ели 24,23% (табл. 4.30). Наличие подроста ели под пологом светлохвойных спелых и перестойных насаждений свидетельствует о возможности не всегда желательной смены сосны на ель (Луганский и др., 1995, 2010).

Таблица 4.30 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Красновишерского лесничества в пределах относительной полноты, га/%

Преобладающая порода подрост/количество подроста, тыс. шт/га	Относительная полнота						Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	
Ель, всего	<u>7,0</u> 0,3	<u>86,3</u> 3,9	<u>405,4</u> 18,4	<u>852,0</u> 38,8	<u>844,9</u> 38,4	<u>2,0</u> 0,1	<u>2197,6</u> 100
в т.ч. до 1	<u>7,0</u> 1,7	<u>24,7</u> 6,0	<u>42,3</u> 10,3	<u>198,9</u> 48,3	<u>138,5</u> 33,7		<u>411,4</u> 100
1,0-2,0		<u>59,6</u> 4,8	<u>253,3</u> 20,3	<u>543,9</u> 43,6	<u>389,4</u> 31,2	<u>2,0</u> 0,2	<u>1248,2</u> 100
более 2,0		<u>2,0</u> 0,4	<u>109,8</u> 20,4	<u>109,2</u> 20,3	<u>317,0</u> 58,9		<u>538,0</u> 100
Сосна, всего	<u>53,6</u> 1,5	<u>446,7</u> 12,1	<u>879,7</u> 23,8	<u>1361,0</u> 36,9	<u>923,5</u> 25,0	<u>24,5</u> 0,7	<u>3689,0</u> 100
в т.ч. до 1	<u>9,5</u> 0,8	<u>86,8</u> 7,3	<u>182,3</u> 15,4	<u>569,4</u> 48,1	<u>322,3</u> 27,2	<u>14,5</u> 1,2	<u>1184,8</u> 100
1,0-2,0	<u>18,5</u> 1,5	<u>161,3</u> 13,5	<u>300,5</u> 25,1	<u>447,6</u> 37,5	<u>257,2</u> 21,5	<u>10,0</u> 0,8	<u>1195,1</u> 100
более 2,0	<u>25,6</u> 2,0	<u>198,6</u> 15,2	<u>396,9</u> 30,3	<u>344,0</u> 26,3	<u>344,0</u> 26,3		<u>1309,1</u> 100
Подроста нет	<u>191,6</u> 6,0	<u>334,2</u> 10,5	<u>1077,7</u> 33,9	<u>1132,4</u> 35,6	<u>421,2</u> 13,2	<u>25,1</u> 0,8	<u>3182,2</u> 100
Всего	<u>252,2</u> 2,8	<u>867,2</u> 9,6	<u>2362,8</u> 26,1	<u>3345,4</u> 36,9	<u>2189,6</u> 24,1	<u>51,6</u> 0,6	<u>9068,8</u> 100

В высокополнотных спелых и перестойных светлохвойных насаждениях подрост предварительной генерации весьма ограничен. Лучшие условия

для подроста создаются при полноте древостоев 0,6, что необходимо учитывать при планировании выборочных рубок.

На накопление подроста оказывают существенное влияние типы лесорастительных условий. Полученные нами данные свидетельствуют, что лучшей обеспеченностью подростом ели характеризуются спелые и перестойные светлохвойные насаждения типа лесорастительных условий  $A_4$ , а подростом сосны  $A_5$  (табл. 4.31). Другими словами, подростом сосны больше обеспечены насаждения сфагновой группы типов леса, произрастающие на мокрых песчаных почвах.

Таблица 4.31 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Красновишерского лесничества в пределах типов лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га	Тип лесорастительных условий									Итого
	$A_1$	$A_2$	$A_4$	$A_5$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$C_2$	$C_3$	
Ель, всего		<u>84,2</u>	<u>1024,7</u>	<u>401,9</u>	<u>122,5</u>	<u>443,4</u>	<u>12,1</u>	<u>4,1</u>	<u>104,7</u>	<u>2197,6</u>
		3,83	46,63	18,29	5,57	20,18	0,55	0,19	4,76	100,00
в т.ч. до 1		<u>4,8</u>	<u>268,9</u>	<u>74,7</u>	<u>4,5</u>	<u>23,6</u>		<u>0,9</u>	<u>34</u>	<u>411,4</u>
		1,17	65,36	18,16	1,09	5,74		0,22	8,26	100,00
1,0-2,0		<u>73,3</u>	<u>503,9</u>	<u>293,2</u>	<u>66</u>	<u>269,9</u>	<u>12,1</u>	<u>3,2</u>	<u>26,6</u>	<u>1248,2</u>
		5,87	40,37	23,49	5,29	21,62	0,97	0,26	2,13	100,00
более 2,0		<u>6,1</u>	<u>251,9</u>	<u>34</u>	<u>52</u>	<u>149,9</u>			<u>44,1</u>	<u>538</u>
		1,13	46,82	6,32	9,67	27,86			8,20	100,00
Сосна, всего	<u>328,8</u>	<u>158,1</u>	<u>869,4</u>	<u>2041,8</u>	<u>84,6</u>	<u>206,3</u>				<u>3689</u>
	8,91	4,29	23,57	55,35	2,29	5,59				100,00
в т.ч. до 1	<u>105,4</u>	<u>100,6</u>	<u>242,2</u>	<u>663,1</u>	<u>31,9</u>	<u>41,6</u>				<u>1184,8</u>
	8,90	8,49	20,44	55,97	2,69	3,51				100,00
1,0-2,0	<u>156,2</u>	<u>53,4</u>	<u>219,2</u>	<u>669,9</u>	<u>52,7</u>	<u>43,7</u>				<u>1195,1</u>
	13,07	4,47	18,34	56,05	4,41	3,66				100,00
более 2,0	<u>67,2</u>	<u>4,1</u>	<u>408</u>	<u>708,8</u>		<u>121</u>				<u>1309,1</u>
	5,13	0,31	31,17	54,14		9,24				100,00
Подроста нет	<u>110,7</u>	<u>72</u>	<u>999,4</u>	<u>1967,2</u>	<u>1,5</u>	<u>31,4</u>				<u>3182,2</u>
	3,48	2,26	31,41	61,82	0,05	0,99				100,00
Всего	<u>439,5</u>	<u>314,3</u>	<u>2893,5</u>	<u>4410,9</u>	<u>208,6</u>	<u>681,1</u>	<u>12,1</u>	<u>4,1</u>	<u>104,7</u>	<u>9068,8</u>
	4,85	3,47	31,91	48,64	2,30	7,51	0,13	0,05	1,15	100,00

Данные, характеризующие влияние относительной полноты спелых и перестойных насаждений на обеспеченность подростом предварительной генерации по типам лесорастительных условий, приведены в приложении 8.

Приведённые материалы свидетельствуют, что как и в спелых и перестойных тёмнохвойных насаждениях, в светлохвойных насаждениях для каждого типа лесорастительных условий имеется относительная полнота древостоев, обеспечивающая накопление максимального количества подроста.

#### **4.3.3. Южно-таежный район европейской части Российской Федерации**

Южно-таежный район европейской части Российской Федерации представлен лесным фондом ГКУ «Добрянское лесничество». Исследования показали, что площадь спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений в этом лесничестве составляет 31028,5 га (табл. 4.32).

Таблица 4.32 - Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Добрянского лесничества в пределах относительной полноты, га/%

Преобладающая порода подрост/количество подроста, тыс. шт/га	Относительная полнота							Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель, всего	<u>701,2</u> 2,29	<u>2436,6</u> 7,96	<u>7423,4</u> 24,25	<u>13896,9</u> 45,39	<u>5722,1</u> 18,69	<u>423,3</u> 1,38	<u>10</u> 0,03	<u>30613,5</u> 100,00
в т.ч. до 1	<u>65,6</u> 1,52	<u>315,7</u> 7,30	<u>1256,3</u> 29,06	<u>1852,1</u> 42,84	<u>802,3</u> 18,56	<u>21</u> 0,49	<u>10</u> 0,23	<u>4323</u> 100,00
1,0-2,0	<u>337,6</u> 1,95	<u>1158,6</u> 6,70	<u>4402,3</u> 25,46	<u>8198,6</u> 47,41	<u>3009,6</u> 17,40	<u>185,1</u> 1,07		<u>17291,8</u> 100,00
более 2,0	<u>298</u> 3,31	<u>962,3</u> 10,69	<u>1764,8</u> 19,61	<u>3846,2</u> 42,74	<u>1910,2</u> 21,23	<u>217,2</u> 2,41		<u>8998,7</u> 100,00
Сосна, всего		<u>21,6</u> 12,26	<u>6,7</u> 3,80	<u>91,3</u> 51,82	<u>53,4</u> 30,31	<u>3,2</u> 1,82		<u>176,2</u> 100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
в т.ч. до 1			<u>4,7</u> 6,18	<u>35,7</u> 46,97	<u>35,6</u> 46,84			<u>76</u> 100,00
1,0-2,0		<u>3,6</u> 7,03		<u>26,6</u> 51,95	<u>17,8</u> 34,77	<u>3,2</u> 6,25		<u>51,2</u> 100,00
более 2,0		<u>18</u> 36,73	<u>2</u> 4,08	<u>29</u> 59,18				<u>49</u> 100,00
Подроста нет	<u>25,3</u> 10,59	<u>3,3</u> 1,38	<u>141,4</u> 59,21	<u>27,5</u> 11,52	<u>41,3</u> 17,29			<u>238,8</u> 100,00
Всего	<u>726,5</u> 2,34	<u>2461,5</u> 7,93	<u>7571,5</u> 24,40	<u>14015,7</u> 45,17	<u>5816,8</u> 18,75	<u>426,5</u> 1,37	<u>10</u> 0,03	<u>31028,5</u> 100,00

Материалы таблицы 4.32 свидетельствуют, что подрост предварительной генерации отсутствует лишь под пологом 0,77% спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений. При этом 9047,7 га (29,2%) указанных насаждений имеют под пологом более 2,0 тыс. шт/га жизнеспособного хвойного подраста, что при условии его сохранения в процессе проведения лесосечных работ исключает необходимость искусственного лесовосстановления. В проведении комбинированного лесовосстановления при этом нуждается 17343,0 га (55,9%) спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений.

Несколько иначе протекают процессы накопления подраста под пологом спелых и перестойных светлохвойных насаждений (табл. 4.33).

Таблица 4.33 - Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных насаждений Добрянского лесничества в пределах относительной полноты, га/%

Преобладающая порода подраста/количество подраста, тыс. шт/га	Относительная полнота							Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель, всего	<u>20,1</u> 0,94	<u>103,5</u> 4,83	<u>302</u> 14,09	<u>625,5</u> 29,18	<u>1043,2</u> 48,66	<u>44,9</u> 2,09	<u>4,6</u> 0,21	<u>2143,8</u> 100,00
в т.ч. до 1		<u>1,9</u> 0,22	<u>68,8</u> 8,02	<u>66,5</u> 7,75	<u>680,9</u> 79,34	<u>40,1</u> 4,67		<u>858,2</u> 100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0-2,0	<u>18,1</u> 2,06	<u>64,6</u> 7,35	<u>198,2</u> 22,55	<u>385,5</u> 43,86	<u>208</u> 23,66		<u>4,6</u> 0,52	<u>879</u> 100,00
более 2,0	<u>2</u> 0,49	<u>37</u> 9,10	<u>35</u> 8,61	<u>173,5</u> 42,67	<u>154,3</u> 37,95	<u>4,8</u> 1,18		<u>406,6</u> 100,00
Сосна, всего		<u>65,5</u> 7,16	<u>155,5</u> 17,00	<u>388,5</u> 42,46	<u>240,1</u> 26,24	<u>65,3</u> 7,14		<u>914,9</u> 100,00
в т.ч. до 1		<u>15,1</u> 10,06		<u>36,6</u> 24,38	<u>33,1</u> 22,05	<u>65,3</u> 43,50		<u>150,1</u> 100,00
1,0-2,0		<u>45,1</u> 8,43	<u>58</u> 10,84	<u>224,9</u> 42,04	<u>207</u> 38,69			<u>535</u> 100,00
более 2,0		<u>5,3</u> 2,31	<u>97,5</u> 42,43	<u>127</u> 55,27				<u>229,8</u> 100,00
Подроста нет	<u>15,3</u> 5,23	<u>38,1</u> 13,03	<u>68,1</u> 23,29	<u>37,9</u> 12,96	<u>125,6</u> 42,95	<u>7,4</u> 2,53		<u>292,4</u> 100,00
Всего	<u>35,4</u> 1,06	<u>207,1</u> 6,18	<u>525,6</u> 15,68	<u>1051,9</u> 31,39	<u>1408,9</u> 42,04	<u>117,6</u> 3,51	<u>4,6</u> 0,14	<u>3351,1</u> 100,00

Материалы таблицы 4.33 свидетельствуют, что подрост ели и сосны отсутствует под пологом 8,7% площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений. При этом если подрост сосны имеет место на 27,3% площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений, то подрост ели присутствует на 64,0% их площади. Другими словами, прослеживается чёткая тенденция смены светлохвойных насаждений на ель. Доля насаждений, нуждающихся в комбинированном лесовосстановлении в спелых и перестойных светлохвойных насаждениях, составляет 42,2%, а в сохранении подроста - 18,99%.

Лучшей обеспеченностью подростом характеризуются тёмнохвойные насаждения, произрастающие в лесорастительных условиях С<sub>2</sub>, что, на наш взгляд, объясняется максимальным плодородием и благоприятными гидрологическими условиями. Материалы табл. 4.34 свидетельствуют, что на песчаных почвах подрост пихты не встречается вовсе, а подрост ели встречается на площади 40,3 га, т.е. лишь на 0,13% площади тёмнохвойных насаждений.

Таблица 4.34 - Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Добрянского лесничества в пределах типов лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га	Тип лесорастительных условий								Итого
	A <sub>5</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	
Ель, всего	<u>40,3</u> 0,13	<u>295,9</u> 0,97	<u>3010,4</u> 9,83	<u>5428,6</u> 17,73	<u>2006,4</u> 6,55	<u>12736,6</u> 41,60	<u>4205</u> 13,74	<u>2890,3</u> 9,44	<u>30613,5</u> 100,00
в т.ч. до 1	<u>40,3</u> 0,93	<u>11,6</u> 0,27	<u>132,8</u> 3,07	<u>645,2</u> 14,92	<u>426,5</u> 9,87	<u>2050</u> 47,42	<u>608,8</u> 14,08	<u>407,8</u> 9,43	<u>4323</u> 100,00
1,0-2,0		<u>127,9</u> 0,74	<u>935,8</u> 5,41	<u>2440,4</u> 14,11	<u>1096,3</u> 6,34	<u>7963,4</u> 46,05	<u>2618,5</u> 15,14	<u>2109,5</u> 12,20	<u>17291,8</u> 100,00
более 2,0		<u>156,4</u> 1,74	<u>1941,8</u> 21,58	<u>2343</u> 26,04	<u>483,6</u> 5,37	<u>2723,2</u> 30,26	<u>977,7</u> 10,86	<u>373</u> 4,15	<u>8998,7</u> 100,00
Пихта, всего				<u>8,7</u> 4,94		<u>130,2</u> 73,89	<u>37,3</u> 21,17		<u>176,2</u> 100,00
в т.ч. до 1				<u>8,7</u> 11,45		<u>62,6</u> 82,37	<u>4,7</u> 6,18		<u>76</u> 100,00
1,0-2,0						<u>47,6</u> 92,97	<u>3,6</u> 7,03		<u>51,2</u> 100,00
более 2,0						<u>20</u> 40,82	<u>29</u> 59,18		<u>49</u> 100,00
Подроста нет				<u>16,6</u> 6,95	<u>65,1</u> 27,26	<u>79,9</u> 33,46	<u>45,4</u> 19,01	<u>31,8</u> 13,32	<u>238,8</u> 100,00
Всего	<u>40,3</u> 0,13	<u>295,9</u> 0,95	<u>3010,4</u> 9,70	<u>5453,9</u> 17,58	<u>2071,5</u> 6,68	<u>12946,7</u> 41,73	<u>4287,7</u> 13,82	<u>2922,1</u> 9,42	<u>31028,5</u> 100,00

Таблица 4.35 - Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных насаждений Добрянского лесничества в пределах типов лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га	Тип лесорастительных условий							Итого
	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	
Ель, всего	<u>1024,6</u> 47,79	<u>888,2</u> 41,43	<u>105,2</u> 4,91	<u>116,9</u> 5,45	<u>7,7</u> 0,36	<u>1,2</u> 0,06		<u>2143,8</u> 100,00
в т.ч. до 1	<u>400,4</u> 46,66	<u>430,8</u> 50,20	<u>27</u> 3,15					<u>858,2</u> 100,00
1,0-2,0	<u>425,3</u> 48,38	<u>386,5</u> 43,97	<u>14,3</u> 1,63	<u>51,7</u> 5,88		<u>1,2</u> 0,14		<u>879</u> 100,00
более 2,0	<u>198,9</u> 48,92	<u>70,9</u> 17,44	<u>63,9</u> 15,72	<u>65,2</u> 16,04	<u>7,7</u> 1,89			<u>406,6</u> 100,00
Сосна, всего	<u>677,2</u> 74,02	<u>219</u> 23,94	<u>2,7</u> 0,30	<u>16</u> 1,75				<u>914,9</u> 100,00
в т.ч. до 1	<u>67,4</u> 44,90	<u>82,7</u> 55,10						<u>150,1</u> 100,00
1,0-2,0	<u>434,7</u> 81,25	<u>81,6</u> 15,25	<u>2,7</u> 0,50	<u>16</u> 2,99				<u>535</u> 100,00
более 2,0	<u>175,1</u> 76,20	<u>54,7</u> 23,80						<u>229,8</u> 100,00
Подроста нет	<u>71,2</u> 24,35	<u>208</u> 71,14		<u>5,8</u> 1,98			<u>7,4</u> 2,53	<u>292,4</u> 100,00
Всего	<u>1773</u> 52,91	<u>1315,2</u> 39,25	<u>107,9</u> 3,22	<u>138,7</u> 4,14	<u>7,7</u> 0,23	<u>1,2</u> 0,04	<u>7,4</u> 0,22	<u>3351,1</u> 100,00



Естественно, что тёмнохвойные насаждения приурочены преимущественно к суглинкам и супесям. Последнее легко просматривается по распределению спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений (табл. 4.34).

Светлохвойные насаждения в большей степени приурочены к песчаным и супесчаным почвам (табл. 4.35).

Особо следует отметить, что если в тёмнохвойных насаждениях в наибольшей степени обеспечены подростом предварительной генерации насаждения с лесорастительными условиями  $C_2$ , то в светлохвойных насаждениях максимальное количество подростка предварительной генерации накапливается в насаждениях с лесорастительными условиями  $A_4$ .

Подрост ели к количеству более 2,0 тыс. шт/га сосредоточен преимущественно в насаждениях с типом лесорастительных условий  $A_4$ . Однако указанное количество подростка имеет место также в насаждениях других 4 групп лесорастительных условий.

В приложении 9 приведены данные об обеспеченности подростом спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений по группам лесорастительных условий и полноте. Приведённые данные свидетельствуют, что если в условиях  $C_2$  максимальное количество подростка накапливается при полноте 0,6, то в  $C_4$  - при полноте 0,5. При этом в тёмнохвойных насаждениях полнота древостоя 0,6 является оптимальной для накопления подростка предварительной генерации в подавляющем большинстве типов лесорастительных условий.

В тёмнохвойных насаждениях имеет место подрост ели и пихты, в то время как в светлохвойных - ели и сосны. Данные, приведённые в приложении 10, свидетельствуют, что обеспеченность подростом спелых и перестойных светлохвойных насаждений зависит от типа лесорастительных условий и в каждом типе лесорастительных условий есть относительная полнота древостоев, при которой накапливается максимальное количество жизнеспособного хвойного подростка. Указанное необходимо учитывать при установлении выборочных рубок спелых и перестойных насаждений.

#### 4.3.4. Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации

Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации, как было отмечено ранее, представлен Осинским лесничеством. Материалы исследований показали, что подрост предварительной генерации под пологом тёмнохвойных насаждений представлен лишь двумя видами: ель и пихта. Обеспеченность подростом предварительной генерации тёмнохвойных насаждений Осинского лесничества оказалась довольно высокой. Подрост хвойных пород отсутствует лишь на 38,9 га указанных насаждений, что составляет 0,4% площади тёмнохвойных насаждений (табл. 4.36).

Материалы табл. 4.36 свидетельствуют, что в Осинском лесничестве подрост предварительной генерации под пологом тёмнохвойных насаждений представлен преимущественно елью 99,03%. Доля насаждений с подростом пихты не превышает 48,7 га. В то же время площадь насаждений с количеством подроста ели 2,0 тыс. шт/га и больше относительно невелика 5,25%. Подрост ели относится преимущественно к группе до 1,0 тыс. шт/га - 67,1%. Другими словами, в условиях Осинского лесничества необходимо проведение активных мероприятий по содействию естественному лесовозобновлению для отказа от искусственного лесовосстановления.

Таблица 4.36 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Осинского лесничества в пределах относительной полноты, га/%

Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га	Относительная полнота						Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	
Ель, всего	<u>121,2</u> 0,14	<u>937,1</u> 1,04	<u>3954,6</u> 4,41	<u>3514,6</u> 3,92	<u>377,6</u> 0,42	<u>64,1</u> 0,07	<u>8969,2</u> 10,00
в т.ч. до 1	<u>70,6</u> 0,12	<u>707,8</u> 1,16	<u>2908,5</u> 4,79	<u>2267,9</u> 3,73	<u>118,9</u> 0,20	<u>3,1</u> 0,01	<u>6076,8</u> 10,00
1,0-2,0	<u>41</u> 0,17	<u>183,1</u> 0,76	<u>963,6</u> 3,99	<u>1026,8</u> 4,25	<u>202,8</u> 0,84		<u>2417,3</u> 10,00

1	2	3	4	5	6	7	8
более 2,0	<u>9,6</u> 0,20	<u>46,2</u> 0,97	<u>82,5</u> 1,74	<u>219,9</u> 4,63	<u>55,9</u> 1,18	<u>61</u> 1,28	<u>475,1</u> 10,00
Пихта, всего		<u>2,9</u> 0,60	<u>8,2</u> 1,68	<u>25,7</u> 5,28	<u>11,9</u> 2,44		<u>48,7</u> 10,00
в т.ч. до 1			<u>1</u> 0,26	<u>25,7</u> 6,66	<u>11,9</u> 3,08		<u>38,6</u> 10,00
1,0-2,0		<u>2,9</u> 2,87	<u>7,2</u> 7,13				<u>10,1</u> 10,00
Подроста нет		<u>30,9</u> 7,94	<u>5,1</u> 1,31		<u>2,9</u> 0,75		<u>38,9</u> 10,00
Всего	<u>121,2</u> 0,13	<u>970,9</u> 1,07	<u>3967,9</u> 4,38	<u>3540,3</u> 3,91	<u>392,4</u> 0,43	<u>64,1</u> 0,07	<u>9056,8</u> 10,00

Основная доля насаждений с подростом ели сосредоточена в лесорастительных условиях С<sub>2</sub> - 74,02% (табл. 4.37).

Учитывая биологические особенности подроста ели, приуроченность его к свежим суглинистым почвам вполне очевидна. Однако следует подчеркнуть, что и в других лесорастительных условиях имеются тёмнохвойные насаждения с подростом ели даже в количестве более 2,0 тыс. шт/га.

Наглядную картину обеспеченности подростом тёмнохвойных насаждений Осинского лесничества по группам лесорастительных условий и группам полноты позволяют получить данные, приведённые в приложении 11.

Таблица 4.37 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Осинского лесничества в пределах типов лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода подрост/количество подроста, тыс. шт/га	Тип лесорастительных условий							Итого
	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	В <sub>4</sub>	В <sub>5</sub>	С <sub>2</sub>	С <sub>3</sub>	С <sub>4</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель, всего	<u>316,5</u> 3,53	<u>81,4</u> 0,91	<u>271,7</u> 3,03	<u>2,4</u> 0,03	<u>6638,8</u> 74,02	<u>1331,7</u> 14,85	<u>326,7</u> 3,64	<u>8969,2</u> 100,00
в т.ч. до 1	<u>124,2</u> 2,04	<u>5,4</u> 0,09	<u>176,3</u> 2,90	<u>2,4</u> 0,04	<u>4923,1</u> 81,01	<u>676,6</u> 11,13	<u>168,8</u> 2,78	<u>6076,8</u> 100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,0-2,0	<u>116,6</u> 4,82	<u>66,3</u> 2,74	<u>76,7</u> 3,17		<u>1556</u> 64,37	<u>447,1</u> 18,50	<u>154,6</u> 6,40	<u>2417,3</u> 100,00
более 2,0	<u>75,7</u> 15,93	<u>9,7</u> 2,04	<u>18,7</u> 3,94		<u>159,7</u> 33,61	<u>208</u> 43,78	<u>3,3</u> 0,69	<u>475,1</u> 100,00
Пихта, всего					<u>40,5</u> 83,16	<u>8,2</u> 16,84		<u>48,7</u> 100,00
в т.ч. до 1					<u>37,6</u> 97,41	<u>1</u> 2,59		<u>38,6</u> 100,00
1,0-2,0					<u>2,9</u> 28,71	<u>7,2</u> 71,29		<u>10,1</u> 100,00
Подрост, нет	<u>9,5</u> 24,42		<u>5,1</u> 13,11		<u>15,8</u> 40,62		<u>8,5</u> 21,85	<u>38,9</u> 100,00
Всего	<u>326</u> 3,60	<u>81,4</u> 0,90	<u>276,8</u> 3,06	<u>2,4</u> 0,03	<u>6695,1</u> 73,92	<u>1339,9</u> 14,79	<u>335,2</u> 3,70	<u>9056,8</u> 100,00

Так, в частности, материалы приложения 11 позволяют сделать вывод о том, что среди спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений практически отсутствуют высокополнотные. Следовательно, увеличение относительной полноты спелых древостоев можно рассматривать в данном лесничестве как одно из направлений повышения продуктивности лесов.

Обеспеченность подростом ели зависит от типа лесорастительных условий и полноты древостоя. Так, в лесорастительных условиях В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> лучшей обеспеченностью характеризуются спелые тёмнохвойные насаждения с полнотой 0,6, в лесорастительных условиях В<sub>4</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub> и С<sub>4</sub> - 0,5.

Обеспеченность подростом спелых и перестойных насаждений существенно отличается от таковой в тёмнохвойных насаждениях. В частности, подрост полностью отсутствует на 8,1% общей площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Осинского лесничества.

В данном лесничестве подрост под пологом спелых и перестойных светлохвойных насаждений представлен елью и сосной. При этом если площади с подростом сосны составляют 3,2%, то с подростом ели 88,7% общей площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений (табл. 4.38).

Таблица 4.38 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Осинского лесничества в пределах относительной полноты, га/%

Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га	Относительная полнота							Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель, всего	<u>26,3</u> 1,69	<u>254,5</u> 16,35	<u>330,5</u> 21,24	<u>460,4</u> 29,58	<u>415,3</u> 26,69	<u>62,6</u> 4,02	<u>6,7</u> 0,43	<u>1556,3</u> 100,00
в т.ч. до 1	<u>8</u> 2,22	<u>111,4</u> 30,94	<u>94,2</u> 26,17	<u>112,2</u> 31,17	<u>34,2</u> 9,50			<u>360</u> 100,00
1,0-2,0	<u>10,3</u> 1,92	<u>57,3</u> 10,66	<u>124,3</u> 23,13	<u>164,7</u> 30,64	<u>162,3</u> 30,20	<u>17,2</u> 3,20	<u>1,4</u> 0,26	<u>537,5</u> 100,00
более 2,0	<u>8</u> 1,21	<u>85,8</u> 13,02	<u>112</u> 17,00	<u>183,5</u> 27,85	<u>218,8</u> 33,21	<u>45,4</u> 6,89	<u>5,3</u> 0,80	<u>658,8</u> 100,00
Сосна, всего		<u>7,1</u> 12,77	<u>20,5</u> 36,87	<u>18,1</u> 32,55	<u>9,9</u> 17,81			<u>55,6</u> 100,00
в т.ч. до 1		<u>5,4</u> 33,33	<u>2,9</u> 17,90		<u>7,9</u> 48,77			<u>16,2</u> 100,00
1,0-2,0			<u>5,1</u> 79,69	<u>1,3</u> 20,31				<u>6,4</u> 100,00
более 2,0		<u>1,7</u> 5,15	<u>12,5</u> 37,88	<u>16,8</u> 50,91	<u>2</u> 6,06			<u>33</u> 100,00
Подроста нет	<u>0,8</u> 0,56		<u>26,7</u> 18,76	<u>64,6</u> 45,40	<u>38,2</u> 26,84	<u>12</u> 8,43		<u>142,3</u> 100,00
Всего	<u>27,1</u> 1,54	<u>261,6</u> 14,91	<u>377,7</u> 21,53	<u>543,1</u> 30,96	<u>463,4</u> 26,42	<u>74,6</u> 4,25	<u>6,7</u> 0,38	<u>1754,2</u> 100,00

Материалы табл. 4.38 наглядно свидетельствуют, что в условиях района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации существует реальная опасность не только смены коренных хвойных насаждений на производные лиственные, но и светлохвойных насаждений на ельники. Последнее крайне нежелательно на бедных песчаных почвах, поскольку приводит к снижению класса бонитета (Луганский и др., 2010) и устойчивости формирующихся из подроста ели насаждений.

Данные, приведённые в табл. 4.39, свидетельствуют, что спелые и перестойные светлохвойные насаждения произрастают на песчаных, супесча-

ных и суглинистых почвах. Лучшей обеспеченностью подростом предварительной генерации характеризуются насаждения, произрастающие в лесорастительных условиях В<sub>2</sub>. Здесь сосредоточено 47,65% всех насаждений с подростом ели и 75,0% с подростом сосны. Специфической особенностью спелых и перестойных светлохвойных насаждений Осинского лесничества является наличие подроста ели на песчаных сырых и мокрых почвах.

При этом наличие подроста сосны под пологом светлохвойных спелых и перестойных насаждений в лесорастительных условиях С<sub>2</sub> не зафиксировано.

Данные об обеспеченности подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных насаждений Осинского лесничества по типам лесорастительных условий и полнотам свидетельствуют, что подрост разных пород предпочитает в рамках одного типа лесорастительных условий различную полноту древостоев. Так, в лесорастительных условиях А<sub>2</sub> лучшей обеспеченностью подростом ели характеризуются насаждения с относительной полнотой 0,8, а подростом сосны с полнотой 0,5 (прилож. 12).

Таблица 4.39 - Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Осинского лесничества в пределах типов лесорастительных условий, га/%

Преобладающая порода подростка/количество подроста, тыс. шт/га	Тип лесорастительных условий							Итого
	А <sub>1</sub>	А <sub>2</sub>	А <sub>4</sub>	А <sub>5</sub>	В <sub>2</sub>	В <sub>3</sub>	С <sub>2</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ель, всего	<u>4,7</u> 0,30	<u>45,6</u> 2,93	<u>340,9</u> 21,90	<u>187,3</u> 12,03	<u>741,5</u> 47,65	<u>59,1</u> 3,80	<u>177,2</u> 11,39	<u>1556,3</u> 100,00
в т.ч. до 1	<u>3,3</u> 0,92		<u>40,5</u> 11,25	<u>82,8</u> 23,00	<u>203,7</u> 56,58		<u>29,7</u> 8,25	<u>360</u> 100,00
1,0-2,0		<u>10,2</u> 1,90	<u>129</u> 24,00	<u>87,3</u> 16,24	<u>226,6</u> 42,16	<u>10</u> 1,86	<u>74,4</u> 13,84	<u>537,5</u> 100,00
более 2,0	<u>1,4</u> 0,21	<u>35,4</u> 5,37	<u>171,4</u> 26,02	<u>17,2</u> 2,61	<u>311,2</u> 47,24	<u>49,1</u> 7,45	<u>73,1</u> 11,10	<u>658,8</u> 100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сосна, всего	<u>1,7</u> 3,06	<u>12,2</u> 21,94			<u>41,7</u> 75,00			<u>55,6</u> 100,00
в т.ч. до 1		<u>3,2</u> 19,75			<u>13</u> 80,25			<u>16,2</u> 100,00
1,0-2,0					<u>6,4</u> 100,00			<u>6,4</u> 100,00
более 2,0	<u>1,7</u> 5,15	<u>9</u> 27,27			<u>22,3</u> 67,58			<u>33</u> 100,00
Подраста нет		<u>2,5</u> 1,76	<u>1</u> 0,70	<u>73,8</u> 51,86	<u>56,2</u> 39,49	<u>1,3</u> 0,91	<u>7,5</u> 5,27	<u>142,3</u> 100,00
Всего	<u>6,4</u> 0,36	<u>60,3</u> 3,44	<u>341,9</u> 19,49	<u>261,1</u> 14,88	<u>839,4</u> 47,85	<u>60,4</u> 3,44	<u>184,7</u> 10,53	<u>1754,2</u> 100,00

### Выводы

1. Интенсивная эксплуатация хвойных насаждений Пермского края привела к сокращению их доли в покрытой лесной растительностью площади. Так, площадь еловых и пихтовых насаждений за период с 1948 по 2008 гг. сократилась на 1971,4 тыс. га.

2. Сокращение площади коренных ельников и пихтарников обусловлено не сокращением покрытых лесной растительностью земель, а их сменой производными мягколиственными насаждениями. Площадь производных березняков и осинников за анализируемый 60-летний период увеличилась на 1467,8 и 266,1 тыс. га, соответственно.

3. Хвойные насаждения являются наиболее ценными с хозяйственной точки зрения. Их доля в покрытой лесной растительностью площади Пермского края составляет по лесным районам: Западно-Уральский таёжный 66,6%, Средне-Уральский таёжный - 66,1%, Южно-таёжный европейской части РФ - 36,6 и хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - 50,6%.

4. Среди хвойных насаждений преобладают ельники, на долю которых приходится 63,6; 82,6; 87,0 и 69,2% общей площади хвойных насаждений по указанным выше лесным районам, соответственно.

5. В последние десятилетия наблюдается сокращение площади хвойных насаждений в результате смены их на производные лиственные в результате доминирования сплошнолесосечных рубок и лесных пожаров. Указанный процесс наиболее чётко прослеживается в лучших лесорастительных условиях.

6. Распределение хвойных насаждений по классам возраста относительно равномерное. Доля хвойных насаждений пятого и старше классов возраста в их общей площади по лесным районам составляет: Западно-Уральский таёжный - 45,7%, Средне-Уральский таёжный - 58,2%, Южно-таёжный европейской части РФ - 37,2% и хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - 22,7%.

7. Средние значения классов бонитета и относительной полноты хвойных насаждений по лесным районам характеризуются следующими величинами: Западно-Уральский таёжный - III, 7 и 0,61; Средне-Уральский таёжный - II,5 и 0,57; Южно-таёжный европейской части РФ - III,0 и 0,66; хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - II, 1 и 0,66.

8. В Западно-Уральском таёжном лесном районе хвойные насаждения преобладают в типах лесорастительных условий В<sub>3</sub> (23,4%), В<sub>4</sub> (22,3%) и С<sub>3</sub> (10,8%), в Средне-Уральском таёжном - в С<sub>3</sub> (55,6%) и В<sub>2</sub> (12,1%), в Южно-таёжном европейской части РФ - в С<sub>2</sub> (57,2%) и С<sub>3</sub> (12,9%), в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ в С<sub>2</sub> (53,3%), В<sub>2</sub> (31,0%) и С<sub>3</sub> (12,1%).

9. В каждом лесном районе распределение хвойных насаждений по полноте в пределах классов возраста имеет свою специфику. Общим является снижение доли высокополнотных насаждений в VI и старше классах возраста.

10. Во всех лесных районах Пермского края обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных насаждений тёмнохвойных пород выше, чем светлохвойных.



11 Доля спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений с подростом хвойных пород по лесным районам составляет: Западно-Уральский таёжный - 74,8%, Средне-Уральский таёжный - 90,8%, Южно-таёжный европейской части РФ - 99,2% и район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - 99,5%, при доле светлохвойных спелых и перестойных насаждений с наличием хвойного подроста 39,1; 64,9; 91,3 и 91,9, соответственно.

12. Основной хвойной породой в подросте предварительной генерации является ель. Доля спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений с количеством хвойного подроста более 2,0 тыс. шт/га по лесным районам составляет: Западно-Уральский таёжный - 51,0%, Средне-Уральский таёжный - 12,0%, Южно-таёжный европейской части РФ - 29,2%, район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - 5,2%, в том числе с подростом ели более 2,0 тыс. шт/га - 50,7; 11,8; 29,0 и 5,2%.

13. Доля спелых и перестойных светлохвойных насаждений с количеством хвойного подроста предварительной генерации более 2,0 тыс. шт/га по лесным районам составляет: Западно-Уральский таёжный - 26,9%, Средне-Уральский таёжный - 20,4%, Южно-таёжный европейской части РФ - 19,0%, район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - 39,5%, в том числе с подростом ели указанного количества 8,0; 5,9; 12,1 и 37,6%, соответственно.

14. Лучшими показателями обеспеченности подростом предварительной генерации характеризуются спелые и перестойные тёмнохвойные насаждения с полнотой 0,5-0,6 и светлохвойные с полнотой 0,7-0,8. При этом полнота древостоев, способствующая накоплению максимального количества подроста, зависит от типа лесорастительных условий.

15. Среди спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений, по лесным районам, максимальной обеспеченностью хвойным подростом характеризуются насаждения следующих типов лесорастительных условий: Западно-Уральский таёжный В<sub>4</sub> (49,7%), В<sub>3</sub> (28,9%), Средне-Уральский таёжный - С<sub>3</sub>

(63,4%), В<sub>4</sub> (14,8%), Южно-таёжный европейской части РФ - С<sub>2</sub> (41,6%), В<sub>4</sub> (17,7%), С<sub>3</sub> (13,7%), район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - С<sub>2</sub> (74,0%), С<sub>3</sub> (14,85%), светлохвойных - А<sub>4</sub> (31,4%), В<sub>3</sub> (25,2%), А<sub>5</sub> (23,8%); А<sub>4</sub> (46,6%), В<sub>3</sub> (20,2%), А<sub>5</sub> (18,3%); А<sub>4</sub> (47,8%), А<sub>5</sub> (41,4%) и С<sub>2</sub> (74,0%), С<sub>3</sub> (14,9%).

16. Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных хвойных насаждений в зависимости от типа лесорастительных условий и относительной полноты древостоев следует учитывать при планировании и проведении рубок спелых и перестойных насаждений.

## 5. Последствия рубок спелых и перестойных насаждений в ельниках Прикамья

### 5.1. Сплошнолесосечные рубки

#### *5.1.1. Обеспеченность подростом спелых еловых насаждений по материалам пробных площадей*

В главе 4 настоящей работы проанализирована обеспеченность подростом спелых и перестойных хвойных насаждений по материалам лесоустройства. Однако для большей наглядности нами заложено 8 ПП в еловых насаждениях с целью установления количественных и качественных показателей подроста.

Материалы таблицы 5.1 свидетельствуют, что пробные площади охватывают еловые насаждения трех преобладающих типов леса: ельников папоротникового, черничного и травяного. Относительная полнота исследуемых насаждений варьировалась от 0,6 до 0,72, а средний возраст основного элемента древостоя от 110 до 120 лет.

Все обследованные еловые насаждения характеризовались удовлетворительным санитарным состоянием. Доля сухостоя варьировалась от 1,1 до 12,2%. При этом сухостой представлен преимущественно деревьями пихты.

Древостои ПП характеризуются относительно высокой производительностью, о чем свидетельствуют значения классов бонитета и запаса древостоя. Примесь лиственных пород представлена березой повислой и осиной.

Данные о количестве подроста по категориям крупности на ПП, заложенных в спелых еловых насаждениях, приведены в таблице 5.2.

Материалы таблицы 5.2 свидетельствуют, что подрост на пробных площадях представлен пихтой и елью. При этом среди мелкого (до 0,5 м) подроста отсутствуют нежизнеспособные и сомнительные экземпляры, а среди среднего (0,6-1,5 м) и крупного (выше 1,5 м) - нежизнеспособные. Последнее, на наш взгляд, объясняется благоприятной для подроста ели и пихты полнотой материнского древостоя (0,6-0,7).

Таблица 5.1 - Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев пробных площадей в спелых еловых насаждениях Красновишерского лесничества

№ ПП	Состав	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Относительная полнота	Густота, шт/га	Запас, м <sup>3</sup> /га.	
				диаметр, см	высота, м						общий	в т.ч. сухостоя
1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1Б17	6Е4Б едП	Ель	120	36,3	27,1	II	Епап	31,1	0,72	300	348	6
		Береза	70	24,7	20,5			18,4		383	205	0
		Пихта	120	10,7	13,1			0,5		58	3	0
Итого							50,0		742	556	6	
2Б17	7Е2Б1П	Ель	110	35,6	25,6	II	Етр	28,9	0,69	291	326	1
		Береза	75	21,7	20,3			9,1		245	101	1
		Пихта	110	19,0	17,8			5,4		191	52	40
Итого							43,4		727	479	42	
3Б17	8Е2Б +П	Ель	110	15,9	18,7	III	Еч	20,6	0,61	1033	170	10
		Береза	75	21,1	20,8			5,1		144	53	0
		Пихта	110	11,6	15,3			1,1		100	8	7
Итого							26,7		1278	231	17	
7Б17	3Е3Ос2Б2 П	Ель	120	20,3	26,3	II	Етр	12,9	0,71	400	125	5
		Береза	80	26,6	21,5			8,1		144	91	0
		Пихта	80	13,8	15,1			9,1		611	75	41
		Осина	80	28,3	26,8			11,9		189	152	8
Итого							42,0		1344	443	54	

Окончание табл. 5.1

1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10Б17	5Е3Б2П	Ель	120	27,6	26,1	II	Епап	23,9	0,63	400	252	10
		Береза	80	19,4	22,4			15,5		522	163	1
		Пихта	120	18,6	23,5			11,4		422	111	46
Итого							50,8		1344	526	57	
11Б17	5Е4П1Б	Ель	110	25,7	26,1	II	Епап	16,6	0,67	322	175	0
		Береза	80	19,6	21,8			5,3		178	56	0
		Пихта	110	23,2	23,4			15,5		367	165	46
Итого							37,5		867	396	46	
13Б17	6Е2П2Б	Ель	110	32,7	24,6	II	Етр	16,8	0,60	200	185	0
		Береза	80	19,0	19,8			5,4		191	57	0
		Пихта	110	19,7	18,8			5,3		173	52	30
Итого							27,5		564	294	31	
14Б17	9Е1Б +П	Ель	120	19,1	21,7	III	Еч	34,2	0,70	1189	317	10
		Береза	80	18,8	19,3			2,8		100	28	0
		Пихта	120	13,8	15,1			2,3		156	18	4
Итого							39,3		1444	363	15	

Таблица 5.2 - Распределение подроста на ПП по категориям крупности, шт/га

№ ППП	Порода	Мелкий		Средний			Крупный		
		Ж*	Встречаемость, %	Ж	С	Встречаемость, %	Ж	С	Встречаемость, %
1Б17	П	0	0	250	0	10	250	0	10
2Б17	П	0	0	500	0	20	0	0	0
	Е	0	0	250	0	10	0	0	0
3Б17	П	0	0	250	0	10	0	0	0
	Е	250	10	500	0	20	0	0	0
7Б17	П	0	0	250	0	10	0	0	0
	Е	250	10	250	250	20	0	0	0
10Б17	П	0	0	250	0	10	0	250	10
	Е	250	10	0	0	0	0	0	0
11Б17	П	0	0	250	0	10	0	0	0
	Е	0	0	250	0	10	0	0	0
13Б17	П	0	0	500	0	20	0	0	0
	Е	0	0	0	0	0	250	0	10
14Б17	П	0	0	250	0	10	0	0	0
	Е	250	10	250	0	10	0	0	0

\*Здесь и далее: ж – жизнеспособный; с – сомнительный; неж – нежизнеспособный

Более наглядную картину о состоянии подроста позволяют получить материалы, приведенные в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Характеристика подроста на ПП в пересчете на крупный, шт/га

№ ПП	Состав подроста	Порода	Количество подроста по жизнеспособности		Встречаемость, %	Количество жизнеспособного подроста
			жизнеспособный	сомнительный		
1	2	3	4	5	6	7
1Б17	10П	Пихта	450	0	20	450
2Б17	7ПЗЕ	Пихта	400	0	20	400
		Ель	200	0	10	200
		Итого:	600	0	0	600
3Б17	7ЕЗП	Пихта	200	0	10	200
		Ель	525	0	30	525
		Итого:	725	0	0	725
7Б17	7ЕЗП	Пихта	200	0	10	200
		Ель	325	200	20	425
		Итого:	525	200	0	625

1	2	3	4	5	6	7
10Б17	7П3Е	Пихта	200	250	20	325
		Ель	125	0	10	125
		Итого:	325	250	0	450
11Б17	5П5Е	Пихта	200	0	10	200
		Ель	200	0	10	200
		Итого:	400	0	0	400
13Б17	6П4Е	Пихта	400	0	20	400
		Ель	250	0	10	250
		Итого:	650	0		650
14Б17	6Е4П	Пихта	200	0	10	200
		Ель	325	0	20	325
		Итого:	525	0	0	525

Материалы таблицы 5.3 свидетельствуют, что количество хвойного подроста под пологом спелых еловых древостоев варьируется от 400 до 725 шт/га в пересчете на крупный. На большинстве ПП в составе подроста доминирует пихта и полностью отсутствует подрост мягколиственных пород, несмотря на то, что в составе древостоя мягколиственные породы присутствуют.

В целом материалы 8 ПП свидетельствуют о недостаточной обеспеченности подростом спелых еловых насаждений даже при относительной полноте древостоев 0,6-0,7.

### ***5.1.2. Формирование подроста после сплошнолесосечных рубок***

Формирование высокопроизводительных хвойных молодняков на вырубках зависит от большого количества факторов. К последним можно отнести состав исходного древостоя, видовой состав, густоту и встречаемость подроста предварительной генерации, технологию проведения лесосечных работ, сезон их проведения, способ очистки мест рубок и так далее. Так, в частности, даже сохранение подроста ели и пихты при проведении сплошнолесосечных рубок в высокополнотных темнохвойных насаждениях обычно не позволяет добиться формирования на вырубках хвойных молодняков, по-

сколькx подрост указанных древесных пород погибает, не успевая приспособиться к новым экологическим условиям.

Сложность формирования хвойных насаждений на вырубках после удаления темнохвойных древостоев вызывает необходимость продолжения исследований в направлении оптимизации способов рубок.

Нами проанализированы последствия сплошнолесосечных рубок в различных лесных районах Пермского края с целью оценки последствий их проведения. Специфической особенностью обследованных рубок является то, что, несмотря на название, рубки не на всех лесосеках были сплошными. По экономическим и лесоводственным соображениям лесопользователи оставляли часть деревьев на вырубках, что естественно, сказывалось на сохранности подростa предварительной и накопление подростa последующей генерации.

Исследования, выполненные в Южно-таежном лесном районе европейской части Российской Федерации, показали, что сплошнолесосечные рубки назначаются вне зависимости от наличия в древостое различных возрастных поколений (табл. 5.4).

Материалы таблицы 5.4 свидетельствуют, что в процессе исследований в Южно-таежном лесном районе европейской части РФ было заложено 10 ПП на пяти лесосеках. Обследованные насаждения относятся к ельникам зеленомошного и кисличного типов леса. Полнота древостоев, согласно материалам лесоустройства, варьировалась от 0,5 до 0,6. В составе древостоев доминировали ели и пихта. При этом указанные древесные породы характеризовались двумя поколениями. Возраст старшего поколения равнялся 90-100 годам, а младшего 50-70 годам. Проведение сплошнолесосечных рубок нельзя назвать правильным, поскольку в рубку вместе со спелыми деревьями поступили средневозрастные деревья, представленные младшим поколением.



Таблица 5.4 - Основные таксационные показатели древостоев ПП до проведения сплошнолесосечных рубок

по материалам лесоустройства

№ ПП	Состав древостоя	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса ТЛУ	Относительная полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	
				высота, м	диаметр, см				общий	в т.ч. сухостоя
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4Б16 и 5Б16	3Е3П1С1Б1Е1П	Е	90	22	26	II	<u>Е.з.м.</u> В <sub>2</sub>	0,5	180	10
		П	90	20	22					
		С	100	21	26					
		Б	65	19	22					
		Е	60	16	16					
П	60	15	14							
6Б16 и 7Б16	3Е3П1С2Е1П	Е	90	22	26	III	<u>Е.з.м.</u> В <sub>2</sub>	0,5	180	10
		П	90	20	24					
		С	100	21	28					
		Е	50	16	16					
		П	50	16	14					
8Б16 и 9Б16	3Е2П2Б2Е1П	Е	100	23	30	III	<u>Е.к.</u> С <sub>2</sub>	0,6	230	10
		П	100	21	28					
		Б	65	22	24					
		Е	60	18	18					
		П	60	17	16					
16Б16 и 17Б16	3Е3П3Е1П	Е	110	24	28	III	<u>Е.з.м.</u> В <sub>2</sub>	0,6	230	15
		П	110	22	26					
		Е	60	17	18					
		П	55	16	16					

Окончание табл. 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18Б16 и 19Б16	4ЕЗП1Е1П1Б	Е П Е П Б	70 70 100 100 60	19 18 22 20 19	20 18 24 22 20	П	Е.к. С <sub>2</sub>	0,6	200	15

На абсолютном большинстве лесосек рубки проводились по традиционной технологии в зимний период. Однако на ПП - 16Б16 была применена сортиментная технология с использованием на валке харвестера, а на трелевке сортиментов форвардера. Особо следует отметить, что на ПП - 8Б16; 9Б - 16; 18Б16 и 19Б16 рубки проводились в летний период.

По данным лесоустройства на отведенных в рубку лесосеках имел место подрост ели и пихты в количестве от 2,5 до 3,0 тыс. шт/га высотой 2-4 м в возрасте 20-25 лет.

Давность рубки, на момент закладки ПП, составляла от одного (ПП - 16Б16 и 17Б16) до шести (ПП - 18Б16) лет.

Таксационная характеристика части древостоев, сохранившихся на вырубках на момент исследований, приведена в таблице 5.5.

Материалы таблицы 5.5 свидетельствуют, что на всех обследованных лесосеках в процессе проведения лесосечных работ оставлена часть древостоя. Относительная полнота оставленной части варьируется от 0,10 до 0,33. При этом на вырубках оставлены преимущественно тонкомерные деревья ели и пихты.

Особо следует отметить большую сохранность оставленного тонкомера при повышенной относительной полноте. Так, при относительной полноте 0,33 (ПП-18Б16), даже спустя 6 лет после проведения сплошнолесосечной рубки, сухостой отсутствует, а при относительной полноте оставленного древостоя 0,10 (ПП-5Б16) отпад через год после рубки составляет 25%.

Общий запас оставляемой на вырубках части древостоя составляет от 19 до 149 м<sup>3</sup>/га. Однако этот запас представлен преимущественно деревьями ели и пихты диаметром от 3,9 до 17,0 см, т.е. тонкомером, не представляющим товарной ценности. В то же время оставление деревьев ели, пихты и сосны будет способствовать лесовосстановлению вырубок, т.е. создает условия для сохранения подроста предварительной генерации и накопления подроста последующей генерации.

Таблица 5.5 - Характеристика частей древостоев, сохранившихся на вырубках после проведения сплошнолесосечных рубок в ельниках Южно-таежного лесного района европейской части Российской Федерации

№ ПП	Давность рубки, лет	Состав	Порода	Средние		Класс бонитета	Тип леса ГЛУ	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Относительная полнота	Густота, шт/га	Запас, м <sup>3</sup> /га		
				диаметр, см	высота, м						общий	в т.ч. сухостоя	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
4Б16	2	5Е5П+СедБ	Ель	8,7	8,6	IV	Е.зм В <sub>2</sub>	2,46	0,30	413	20	1	
			Пихта	4,8	5,9			3,91			2187	22	0
			Сосна	14,0	12,5			0,21			13	1	0
			Береза	5,1	6			0,05			27	0	0
			Итого					6,63			2640	43	1
5Б16	2	5Е5С+П	Ель	5,4	5,2	IV	Е.зм В <sub>2</sub>	0,88	0,10	381	9	5	
			Пихта	5,7	7,1			0,24			95	1	0
			Сосна	12,3	14,2			1,14			95	9	0
			Итого					2,25			571	19	5
6Б16	4	10Е+П,Б	Ель	4,7	5	IV	Е.зм В <sub>2</sub>	1,53	0,12	866	21	14	
			Пихта	3,9	3			0,13			108	1	0
			Береза	3,5	4			0,12			130	1	0
			Итого					1,78			1104	23	14
7Б16	4	5С3Е2Б+П	Ель	6,9	11	4	Е.зм В <sub>2</sub>	5,29	0,24	1427	50	3	
			Пихта	9,5	12,4			1,12			160	8	0
			Сосна	19,5	18,2			8,75			293	69	0
			Береза	11,7	16,8			2,31			213	22	1
			Итого					17,47			2093	149	4

Окончание табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8Б16	2	6ЕЗП1Б	Ель	6,0	10,1	4	Е.к С <sub>2</sub>	3,13	0,13	1105	22	0
			Пихта	9,4	11,9			1,58		229	13	0
			Береза	1,4	2,9			0,01		38	3	3
Итого								4,72		1372	38	3
9Б16	2	10Е+П,Ос	Ель	13,3	16,9	II	Е.к С <sub>2</sub>	3,23	0,10	233	33	0
			Пихта	2,6	3,2			0,24		467	2	0
			Осина	2,6	4,8			0,16		300	1	0
Итого								3,63		1000	36	0
16Б16	1	7ЕЗП	Ель	7,8	10,8	IV	Е.з.м. В <sub>2</sub>	4,77	0,18	1000	33	7
			Пихта	6,3	7,7			2,48		800	12	5
Итого								7,25		1800	45	12
17Б16	1	6Б2Е2П	Ель	11,0	12,2	IV	Е.з.м. В <sub>2</sub>	1,33	0,11	139	10	6
			Береза	24,0	22			3,14		69	35	0
			Пихта	7,8	9,8			1,98		417	13	1
Итого								6,45		625	58	7
18Б16	6	7П2Б1Е	Ель	5,8	10,8	IV	Е.к С <sub>2</sub>	1,32	0,33	500	7	0
			Береза	8,5	10,2			2,26		400	10	0
			Пихта	6,9	8,2			7,03		1900	33	0
Итого								10,61		2800	50	0
19Б16	5	8Е1П1Б	Ель	17	19,6	II	Е.к С <sub>2</sub>	9,07	0,23	400	98	0
			Береза	18	20,1			2,54		100	17	0
			Пихта	10,2	9,6			1,63		200	9	0
Итого								13,25		700	124	0

Данные о количестве подроста по категориям крупности приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Количество подроста по категориям крупности на вырубках, шт/га

№ ПП	Давность рубки, лет	Порода	Мелкий		Средний		Крупный	
			Ж	Встречаемость, %	Ж	Встречаемость, %	Ж	Встречаемость, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4Б16	2	П	2000	17	4230	70	450	10
5Б16	2	Е	1050	14	1950	64	390	15
		П	1230	12	2150	71	420	17
6Б16	4	Нет	0	0	0	0	0	0
7Б16	4	Е	0	0	1080	10	0	0
		Ос	0	0	4720	82	3830	75
8Б16	2	Ос	0	0	4720	82	3830	75
		Е	0	0	0	0	280	11
		П	0	0	0	0	253	10
9Б16	2	П	0	0	0	0	860	30
		Ос	0	0	0	0	198	14
16Б16	1	Ос	0	0	0	0	2400	92
		П	380	12	0	0	0	0
17Б16	1	Б	0	0	230	35	652	48
18Б16	6	П	0	0	0	0	2152	78
		Б	0	0	486	9	0	0
19Б16	5	П	0	0	0	0	2005	82

Согласно данным, приведенным в таблице 5.6, можно сделать вывод о том, что сохранение части древостоя оказало положительное влияние, прежде всего, на сохранность крупного подроста предварительной генерации. В частности, несмотря на давность рубки от 1 до 6 лет, на ПП отсутствует нежизнеспособный подрост всех групп высот, а подрост представлен, прежде всего, крупными экземплярами (рис. 5.1).

В то же время проведение сплошнолесосечных рубок создает условия для появления подроста мягколиственных пород, в частности, осины и березы. Более детальная характеристика подроста на вырубках приведена в таблице 5.7.



Рис. 5.1 - Сохранение подроста в куртинах тонкомера

Таблица 5.7 - Характеристика жизнеспособного подроста на вырубках разной давности

№ ПП	Тип леса	Давность рубки, лет	Относительная полнота оставленной части древостоя	Состав подроста	Порода	Встречаемость, %	Количество, в пересчете на крупный, шт/га
4Б16	Е.зм.	2	0,30	10П	П	90	4834
5Б16	Е.зм.	2	0,10	5Е5П	Е П	60 42	2475 2755
6Б16	Е.зм.	4	0,12	Нет			
7Б16	Е.зм.	4	0,24	10Е	Е Ос	10 90	864 7606
8Б16	Е.к.	2	0,13	10Ос+Е,П	Е П	11 10	280 253
9Б16	Е.к.	2	0,10	8П2Ос	П Ос	30 14	860 198
16Б16	Е.зм.	1	0,18	10ОседП	Ос П	92 12	2400 190
1	2	3	4	5	6	7	8
17Б16	Е.зм.	1	0,11	10Б	Б	52	836
18Б16	Е.к.	6	0,33	10ПедБ	П Б	78 9	2152 389
19Б16	Е.к.	5	0,23	10П	П	82	2005

Согласно материалов таблицы 5.7 возобновление хвойными породами на вырубках идет преимущественно за счет подроста предварительной генерации и в том случае, если относительная полнота оставленной на доращивание части древостоя превышает 0,23. При более низкой относительной полноте оставляемой на вырубке части древостоя подроста нет (ПП-6Б16), либо в его составе доминируют мягколиственные породы (ПП-8Б16; 16Б16; 17Б16).

Особо следует отметить, что для Южно-таежного района европейской части Российской Федерации в качестве главных пород рекомендуются сосна, лиственница и ель (Правила ..., 2016). Наши данные свидетельствуют, что после проведения сплошнолесосечных рубок в указанном лесном районе ни на одной ПП в составе подроста ель не доминирует за исключением ПП - 5Б16. Другими словами, состав подроста после сплошнолесосечных рубок свидетельствует о смене коренных еловых насаждений на производные мягколиственные насаждения или пихтарники. При этом последние формируются на вырубках, где полнота оставленной части древостоя превышает 0,2.

Специфической особенностью еловых насаждений, как было отмечено ранее, является их разновозрастность. Однако, чем сложнее структура древостоев, тем больше времени требуется на их таксацию. Последнее является причиной низкого уровня таксации темнохвойных, а также производных осиновых древостоев. Так, в частности, чаще всего сложные еловые насаждения таксируются как простые без учета возрастных поколений. Н.П. Пирогов, Н.Н. Декатов и О.П. Комарова (2000) отмечают, что ни в одном из обследованных ими тринадцати выделов таксаторами не выделен второй ярус из ели, несмотря на тот факт, что запас еловой древесины варьировался от 35 до 121 м<sup>3</sup>/га, а количество деревьев ели от 266 до 900 шт/га.

Еще хуже обстоят дела с таксацией подроста под пологом спелых и перестойных насаждений. В результате повсеместно в еловых насаждениях проектируются сплошнолесосечные рубки, что, в конечном счете, приводит к массовой смене коренных хвойных насаждений на производственные мягко-



лиственные. Картина усугубляется тем, что нежелательная смена пород наиболее четко прослеживается в благоприятных для ели лесорастительных условиях. Особенно нежелательна смена ели на осину. Так, по данным Ю.Л. Кирюкова (1956), осиновые молодняки уже к 8-12 годам на 60-70% поражены сердцевинной гнилью.

Проблема осины обусловлена тем, что при разработке спелых и перестойных еловых древостоев обычно в них присутствует некоторая доля перестойных деревьев осины, не имеющей товарной ценности. Вырубка указанных деревьев осины не целесообразна как с экономической, так и с лесоводственной точек зрения. В частности, из-за развития сердцевинной гнили, вызванной осиновым (*Phellinus tremulae* (Bond.) et Borris) и ложным (*Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel.) трутовиками древесина не имеет товарной ценности и не может быть реализована даже на дрова. При рубке таких деревьев арендатор несет неоправданные затраты на валку, обрезку сучьев, раскряжевку и трелевку древесины, а также вывозку и уничтожение неостребованной древесины. При сортиментной заготовке древесины с использованием харвестеров картина усугубляется, поскольку из-за большого диаметра оператор валочной машины вынужден осуществлять валку деревьев осины вручную с использованием бензиномоторной пилы. Что резко снижает производительность работ на валке. После повала дерева, при его обработке также возникают значительные сложности, поскольку толстые сучья создают реальную угрозу поломки харвестерной головки. Чаще всего, во избежание поломок машины, оператор помимо валки производит ручную обрезку сучьев и раскряжевку хлыстов на сортименты. Указанное приводит к резкому увеличению трудозатрат на проведение лесосечных работ.

Кроме того, не следует забывать, что при повале деревьев осины, обрезке сучьев, раскряжевке и очистке мест рубок от порубочных остатков резко увеличивается доля поврежденного жизнеспособного хвойного подроста предварительной генерации.

При сплаве заготовленной древесины в плотях гнилые деревья осины забиваются песком, что увеличивает осадку плотов, создавая опасность их застревания.

При вывозке нетоварной осиновой древесины с лесосеки происходит ухудшение плодородия почвы за счет изъятия содержащихся в древесине и коре осины химических элементов. Кроме того, валка и трелевка древесины приводит к уплотнению почвы.

Особо следует отметить, что валка деревьев осины «включает» механизм вегетативного размножения. И.В. Шутов (2015) отмечает, что от корней одного живого пня на вырубке появляется несколько сотен, а в ряде случаев тысяч отпрысков осины. В результате вокруг каждого пня формируется круг поросли диаметром до 35 м. При наличии 100-200 пней в пересчете на 1 га образуется до 100 и более тысяч корневых отпрысков, которые в 2-летнем возрасте имеют среднюю высоту 1,5 м.

Логично предположить, что при отсутствии на вырубке крупного подроста ели предварительной генерации у данной породы практически нет шансов сформировать насаждение. Другими словами, при рубке осины создаются идеальные условия для смены пород нежелательной в хозяйственном отношении.

Листья осины существенно отличаются от листьев березы и других мягколиственных пород. Опадая, они создают плотную водонепроницаемую подстилку, чем провоцируют процесс заболачивания (Луганский и др., 2010). Кроме того, даже если процесс заболачивания не прогрессирует, плотная лесная подстилка из листьев осины препятствует прорастанию семян хвойных пород и накоплению их подроста последующей генерации.

В отношении оставления нетоварной осины в процессе проведения рубок спелых и перестойных еловых древостоев нет единого мнения. Так, А.Ю. Ярошенко (2014), С.В. Залесов и др. (2015, 2016, 2017), С.В. Залесов (2018) рекомендуют оставлять перестойную низкотоварную осину на лесосеках в

качестве защиты подроста и тонкомера темнохвойных пород и сглаживания резкого изменения экологических условий.

В то же время И.В. Шутов (2015) считает оставление перестойной осины на вырубках абсолютно недопустимым. При этом автор ссылается на негативный опыт условно сплошных рубок.

Нами в процессе исследований проанализировано количество корневых отпрысков осины на разном удалении от пней поваленных деревьев (табл. 5.8).

Таблица 5.8 - Количество корневых отпрысков в зависимости от диаметра пня спиленных деревьев, тыс. шт/га

Диаметр пня, см	Направление	Расстояние от пня, м									
		у пня	2	4	6	8	10	12	14	16	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	С	0	15	0	25	15	10	10	10	10	0
	Ю	5	15	5	5	0	0	0	0	0	0
	З	0	10	10	10	10	15	5	0	0	0
	В	5	5	10	0	20	5	0	0	0	0
29	С	5	10	10	20	20	25	10	10	5	5
	Ю	0	5	0	5	15	2	20	15	5	0
	З	5	0	10	10	20	15	15	5	0	0
	В	5	5	10	5	5	0	0	0	0	0
30	С	5	10	30	5	5	5	5	0	0	0
	Ю	5	5	5	10	15	20	10	10	5	1
	З	5	15	5	1	1	15	5	0	0	0
	В	5	10	5	10	20	10	5	5	0	0
44	С	35	10	80	40	45	35	20	5	0	0
	Ю	50	70	70	45	25	15	10	5	0	0
	З	85	145	90	50	20	10	15	5	0	0
	В	30	75	95	40	70	35	30	30	10	5
39	С	35	25	20	15	10	15	5	0	0	0
	Ю	10	35	20	25	20	15	10	0	0	0
	З	20	20	15	20	10	0	10	10	0	0
	В	25	30	35	15	10	0	15	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	С	10	5	15	10	10	2	5	5	0	0
	Ю	0	5	5	5	15	10	5	0	5	5
	З	5	10	10	5	5	5	5	0	0	0
	В	5	0	15	10	5	0	5	0	0	0
32	С	10	10	20	15	5	10	5	5	5	0
	Ю	15	10	10	15	20	15	15	5	5	5
	З	5	10	15	20	20	10	10	5	10	5
	В	10	15	20	5	10	5	10	10	5	0

Приведенные в таблице 5.8 данные свидетельствуют, что максимальное количество корневых отпрысков осины наблюдается на расстоянии от 2 до 8 м от пня. При диаметре пней осины 26-44 см корневые отпрыски зафиксированы на расстоянии до 18 м от пня, т.е. в радиусе 18 м. Более наглядно зависимость количества корневых отпрысков осины от расстояния до пней приведена на рисунке 5.2.

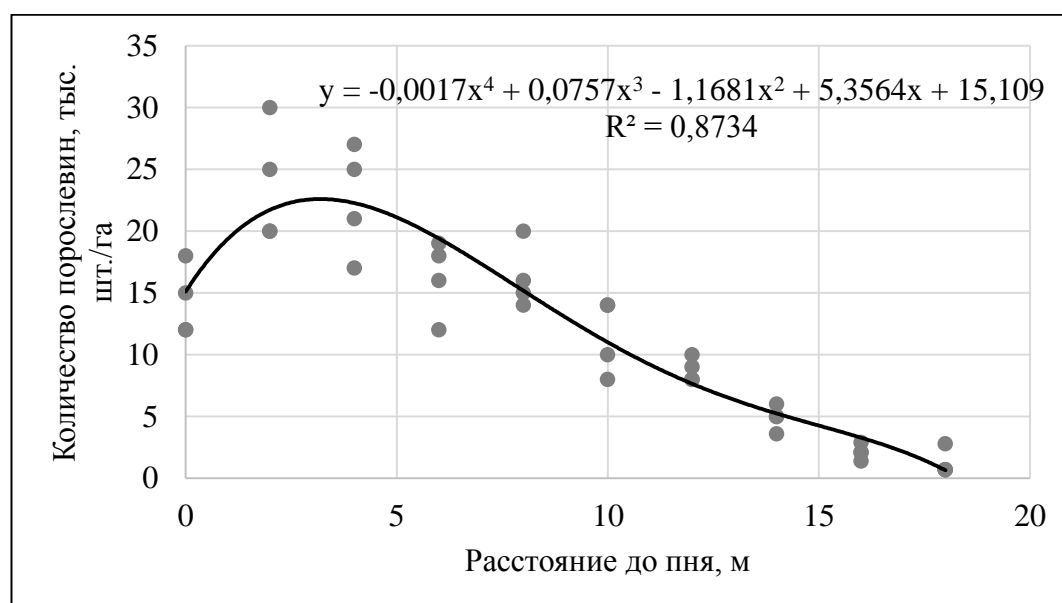


Рис. 5.2 - Густота корневых отпрысков осины при расстоянии до пня

Исследования, выполненные в Западно-Уральском таежном лесном районе, показали, что, так же как и в других лесных районах, после сплошно-лесосечных рубок в ельниках наблюдается смена их на производные мягколиственные.

Объектами исследований служили смешанные еловые насаждения (табл. 5.9).

Таблица 5.9 - Основные таксационные показатели древостоев ПП в Западно-Уральском таежном лесном районе до проведения сплошнолесосечных рубок по материалам лесоустройства

№ ПП	Состав древостоя	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса ТЛУ	Относительная полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	
				высота, м	диаметр, см				общий	в т.ч. сухостоя
1	6Е2П2Б+Ос	Е	130	24	32	III	Е.тр. С <sub>3</sub>	0,5	240	-
		П	130	23	30					
		Б	80	28	28					
5	3Е2П2Е1С1Б	Е	110	22	28	III	Е.ч. В <sub>3</sub>	0,5	200	67
		П	110	21	24					
		Е	60	16	14					
		С	110	23	26					
		Б	70	21	22					
9	6Е2П2Б+Ос	Е	130	25	32	III	Е.зм. В <sub>2</sub>	0,5	250	-
		П	130	24	28					
		Б	90	25	30					
10	3Е2С4Б1Ос	Е	120	24	30	III	Е.зм. В <sub>2</sub>	0,5	250	-
		С	120	26	32					
		Б	90	25	30					
		Ос	90	26	32					
11	6Е1С2Б1Ос	Е	130	25	30	III	С.ч. В <sub>3</sub>	0,6	250	-
		С	130	26	32					
		Б	90	25	28					
		Ос	90	26	32					

Материалы таблицы 5.9 свидетельствуют, что все 5 ПП характеризовались до проведения сплошнолесосечных рубок среднеполнотными (0,5 - 0,6) древостоями III класса бонитета. Данные о давности проведения сплошнолесосечных рубок приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 - Давность сплошнолесосечных рубок в Западно-Уральском таежном лесном районе

№ ПП	Давность рубки, лет	Технология лесосечных работ	Сезон рубки	Полнота оставленного древостоя
1	6	Традиционная	Зима	
5	2	Сортиментная	Зима	0,35
9	4	Традиционная	Зима	
10	1	Сортиментная	Зима	0,35
11	1	Сортиментная	Зима	0,41

Материалы таблицы 5.10 свидетельствуют, что на всех ПП рубки проводились в зимний период, что способствовало максимальному сохранению подроста предварительной генерации. Данные о количестве подроста в пасеках вырубков приведены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 - Количество жизнеспособного подроста в пасеках вырубков, шт/га

№ ПП	Состав подроста	Порода	Количество подроста по группам крупности				Количество в пересчете на крупный	Встречаемость, %	Всходы, шт/га
			мелкий	средний	крупный	всего			
1	5Ос3Б2Е	Е	750	250	750	1750	1325	50	-
		Ос	0	3500	0	3500	2800	40	-
		Б	0	1500	500	2000	1700	20	-
						5825			
5	5Е4Б1П+К	Е	2000	1000	500	3500	2300	50	250
		П	500	0	0	500	250	20	250
		К	0	250	0	250	200	10	
		Б	1250	1750	0	3000	2025		
						4775			
9	6Ос4Б+П+Е	П	0	0	250	250	250	10	0
		Е	0	250	0	250	200	10	0
		Б	0	500	2750	3250	3150	50	0
		Ос	0	750	3750	4500	4350	60	0
						7950			
10	5Е3Ос2Б	Е	0	4000	1000	5000	4200	100	0
		Ос	250	3250	0	3500	2725	60	0
		Б	500	1250	0	1750	1250	40	0
						8175			
11	8Е1Б1Ос	Е	250	2000	3000	5250	1725	90	0
		Ос	250	0	0	0	125	10	0
		Б	0	250	0	0	200	10	0
						2050			

Материалы таблицы 5.11 свидетельствуют, что подрост ели доминирует только на вырубках, где в пасеках оставлена на доразивание часть древостоя (рис. 5.3). На вырубках, где материнский древостой был вырублен полностью, в составе подроста преобладает осина вегетативного происхождения или они зарастают травянистой растительностью (рис. 5.4).



Рис. 5.3 - Сохранение подроста при сохранении части древостоя



Рис. 5.4 - Заращение вырубок кипреем узколиственным при удалении древостоя полностью

Совершенно другая картина наблюдается на технологических элементах лесосеки. Данные о подросте на трелевочных волоках и погрузочных площадках приведены в таблице 5.12 и рисунках 5.5 - 5.7.

Таблица 5.12 - Характеристика подроста на трелевочных волоках и погрузочных площадках, шт/га

№ ПП	Состав подроста	Порода	Количество подроста по группам крупности				Количество в пересчете на крупный	Встречаемость, %	Всходы, шт/га
			мелкий	средний	крупный	всего			
Трелевочный волок									
1	10Ос+Е	Е	1000	0	0	1000	500	30	0
		Ос	22250	500	0	22750	11525	70	0
5	8Б2Е+П	Е	6500	1750	0	8250	4650	100	0
		П	1250	500	0	1750	1025	30	0
		Б	38500	5250	500	44250	23950	90	0
							29625		
10	5Е4Ос1Б	Е	1000	1500	0	2500	1700	80	0
		Ос	2000	750	0	2750	1600	40	0
		Б	1000				500	10	0
							3800	60	0
11	9Ос1Е	Е	0	750	250	1000	600	30	0
		Ос	18000			18000	9000		
							9600		
Погрузочная площадка									
1	8Б2Е	Е	250	0	0	250	125	20	500
		Б	750	250	0	1000	575	530	250
									700





Рис. 5.5 - Отсутствие подроста на трелевочных волоках



Рис. 5.6 - Трелевочный волок без подроста





Рис. 5.7 - Отсутствие подроста на погрузочной площадке

Материалы таблицы 5.12 наглядно свидетельствуют о сложности в возобновлении на волоках и погрузочных площадках. Так, на ПП-9 на волоке подрост отсутствует, а трелевочные волока заросли малиной.

Лучше возобновляются трелевочные волока при применении сортиментной технологии лесосечных работ. Последнее объясняется сохранением части подроста предварительной генерации при проведении сплошнолесосечных рубок в зимний период с использованием харвестеров и форвардеров.

Возобновление на погрузочных площадках начинается только спустя 5 лет после рубки, а в первые годы погрузочные площадки интенсивно зарастают травянистой растительностью.

В целом можно отметить, что максимальную опасность в плане смены коренных еловых насаждений на производные мягколиственные представляет осина.

Одним из вариантов борьбы с порослевой осинкой является подсушивание материнских деревьев за несколько лет до рубки. В частности, Д.М. Кравчинский (Тихонов, Зябченко, 1990) предлагал подсушивать деревья осин-

ны на корню путем механического кольцевания. При этом примерно на высоте 1-1,5 м в период сокодвижения с деревьев снималось кольцо коры вместе с лубом шириной 10-15 см. Прделанная операция останавливала нисходящий ток созданных в кроне продуктов фотосинтеза, что приводило к истощению корней и отмиранию деревьев.

При отличных результатах опытов метод Д.М. Кравчинского не нашел широкого применения по причине высокой трудоемкости. Кроме того, он требовал очень жесткого контроля, поскольку даже оставление незначительной полоски луба приводило к сохранению деревом жизнеспособности. Кроме того, процесс отмирания даже полностью окольцованных деревьев был сильно растянут во времени, что усложняло планирование лесосечных работ.

Позднее метод окольцовывания был модернизирован Ф.Н. Дружининым (2014), который рекомендовал заменить снятие полосы коры двумя рядами параллельно проложенных пропилов бензиномоторной пилой. Выполненная нами попытка применения указанного метода показала, что по трудоемкости он мало превосходит метод Д.М. Кравчинского и не позволяет обеспечить безопасные условия труда. Основным преимуществом метода подсушивания осин Ф.Н. Дружинина можно считать возможность проведения работ круглогодично, в то время как метод Д.М. Кравчинского мог быть эффективно применен только в период сокодвижения, когда слой коры с лубом снимался без существенных затруднений.

Сложности в механическом подсушивании осины обусловили проведение исследований по эффективности химического подсушивания с использованием арборицидов. Выполненные исследования показали очень хорошие результаты (Шутов, 2015). Особенно серьезные исследования были выполнены сотрудниками Сб. НИИЛХа. Полученные положительные результаты были зафиксированы в целом ряде научных публикаций и, в частности, во Временном руководстве по инъекции арборицидов в стволы лиственных пород для предотвращения их возобновления на вырубках (1998). Однако, несмотря на малозатратность и экономическую выгодность химического подсушива-

ния осины, позволяющую не только экономить средства на подсушивание, но и противостоять в ряде случаев вызываемой сплошнолесосечными рубками смене хвойных древостоев на производные мягколиственные, накопленный опыт не получил широкого распространения. Последнее, отчасти, объясняется отсутствием специальных приспособлений для инъекции, а также сложностью проверки тщательности и качества выполнения работ. Работы выполняются двумя рабочими, один из которых делает насечки топором на коре деревьев, а другой впрыскивает в эти насечки примерно 1 см<sup>3</sup> арборицида. Количество насечек зависит от диаметра дерева, что уже сложно контролировать, а количество впрыснутого арборицида проконтролировать вообще невозможно из-за отсутствия фабричного дозатора.

Указанные обстоятельства свидетельствуют о значительной теоретической перспективности химического подсушивания осины, но не позволяют надеяться на его широкое применение в ближайшем будущем. Другими словами, мы считаем, что более эффективным способом борьбы с корнеотпрысковой осиной на лесосеках является замена сплошнолесосечных рубок на выборочные с оставлением на корню перестойной нетоварной осины (рис. 5.8).



Рис. 5.8 - Оставление перестойной нетоварной осины

Выполненные нами исследования показали, что при широколесосечных рубках оставленный, точнее сохраненный в процессе проведения лесосечных работ тонкомер и подрост темнохвойных пород, в большинстве своем погибает из-за резкого изменения экологической обстановки. Оставление тонкомерных деревьев ели, пихты и березы, а также перестойных деревьев осины будет способствовать сохранению подроста и ускорит перевод выруб-ки в покрытую лесной растительностью площадь.

### **5.1.3. Устойчивость еловых насаждений вокруг вырубок**

Известно, что при вырубке значительных по площади участков древо-стоя резко меняется экологическая обстановка в прилегающих к вырубке по-лосах леса. Из-за усиления ветра наблюдается ветровал и бурелом. Кроме то-го, в результате раскачивания деревьев обрывается часть корней, что приво-дит к ослаблению деревьев и создает угрозу развития болезней и размноже-ния вторичных вредителей. Пробные площади, заложенные в полосах леса шириной 20 м, примыкающих к вырубкам площадью 30 га и более, показал, что доля сухостойных и ветровальных деревьев в них достигает 95-100% по запасу. При этом в первую очередь усыхают крупномерные деревья ели, по-скольку именно они испытывают на границе с вырубкой повышенную ветро-вую нагрузку из-за высокой парусности кроны (рис. 5.9).

Не следует забывать, что большинство темнохвойных видов древесных растений при произрастании в высокополнотном древостое имеет тонкую корку. При проведении сплошнолесосечных рубок у деревьев, произрастаю-щих рядом с вырубкой, резко изменяется количество солнечной радиации, поступающей к стволам деревьев. В то же время при нагреве до 50<sup>0</sup>С камби-альные клетки погибают (Залесов, 1998). Другими словами, при проведении сплошнолесосечных, особенно широколесосечных рубок, создается реальная опасность гибели камбиальных клеток на стволах деревьев ели и кедра из-за интенсивного теплового воздействия.





Рис. 5.9 - Усыхание ели на границе с вырубкой

Наличие ветровала, бурелома и сухостоя в полосах леса, примыкающих к вырубке, затрудняет налет семян. Последнее особенно важно для лесовосстановления на вырубке, если учесть, что стена примыкающего к вырубке леса является основным источником семян.

Оставление единичных обсеменителей, а также семенных групп и куртин на вырубках в большинстве типов леса после рубки еловых насаждений проблематично из-за их слабой устойчивости к воздействию ветра по причине поверхностной корневой системы.

Особо следует отметить, что для Пермского края шквальные ветры не являются редкостью. Так, в 1975 г. на севере Пермского края в результате воздействия шквальных ветров площадь ветровальных и буреломных ельников составила 260 тыс. га (Рожков, Козак, 1989). Ветры скоростью 20-24 м/с или 72-86 км/ч на Среднем Урале повторяются каждые 5-10 лет, что вызывает ветровал и бурелом в темнохвойных насаждениях.

В работах ученых подробно описана схема влияния ветра на лесные насаждения (Молчанов, 1961; Белов, 1976; Мелехов, 1980 и др.): при подходе воздушной массы к насаждению (опушка леса) она раздваивается - часть воз-

душного потока, ускоряясь, устремляется вверх до 1 км и более, другая часть, продолжая движение, проникает в насаждение. Раздвоение воздушной массы на 2 потока начинается на расстоянии 60-100 м от насаждения, а иногда и до 10-12 высот древостоев (Белов, 1976).

Поток, который устремляется в лес, за 10-30 м до стены леса начинает уплотняться и терять скорость. Другими словами, стена леса гасит скорость ветра и на расстоянии 120-150 м от опушки внутри древостоя последняя не превышает 6-7% от первоначальной скорости на открытом пространстве, а на расстоянии более 250 м от опушки скорость ветра внутри древостоя ничтожна мала.

Еловые древостои благодаря высокой сомкнутости и шероховатости в верхней части более активно снижают скорость ветра по сравнению с насаждениями других формаций. Именно эта способность ели вызывает повышенную нагрузку на деревья, произрастающие на границе с вырубками.

Проблема усыхания, ветровала и бурелома деревьев ели в полосах, примыкающих к вырубкам, может быть решена за счет некоторого изменения технологии разработки лесосек. Нами предложено в пасеках, примыкающих к границам лесосеки, вырубать не все деревья, а создавать плавный переход от трелевочного волока к древостою, произрастающему на границе с лесосекой (рис. 5.10). Схема создания опушки по периметру вырубки приведена на рисунке 5.11.

При предлагаемом варианте разработки лесосеки на вырубке по ее границам остается часть деревьев. Размер оставляемых деревьев при этом увеличивается по мере удаления от трелевочного волока, достигая максимальной величины (средней высоты древостоя до рубки) на границе с древостоем, примыкающим к вырубке.



Рис. 5.10 - Подрост и тонкомер, оставленные по периметру

При разработке лесосек по сортиментной технологии с использованием на валке деревьев харвестеров ширина вышеуказанной полосы, примыкающей к границе лесосеки, составляет 10-12 м. В результате вблизи волока сохраняется подрост, а по мере удаления от него тонкомер и более крупные деревья, в частности из второго яруса. Плавный переход крон деревьев обеспечивает перемещение ветровых потоков. Другими словами, ветер, увеличивший на вырубке скорость, не ударяет в стену леса, а поднимается вверх, как бы огибая созданную опушку. Последнее минимизирует опасность формирования ветровала и бурелома.

После примыкания к вырубке очередной лесосеки также оставляется полоса тонкомера шириной 10-12 м. В результате оставления на вырубках указанных полос из молодых тонкомерных деревьев обеспечивается снижение скорости ветра, равномерное распределение снега по вырубке, меньшее промерзание почвы и успешное последующее возобновление вырубki елью.



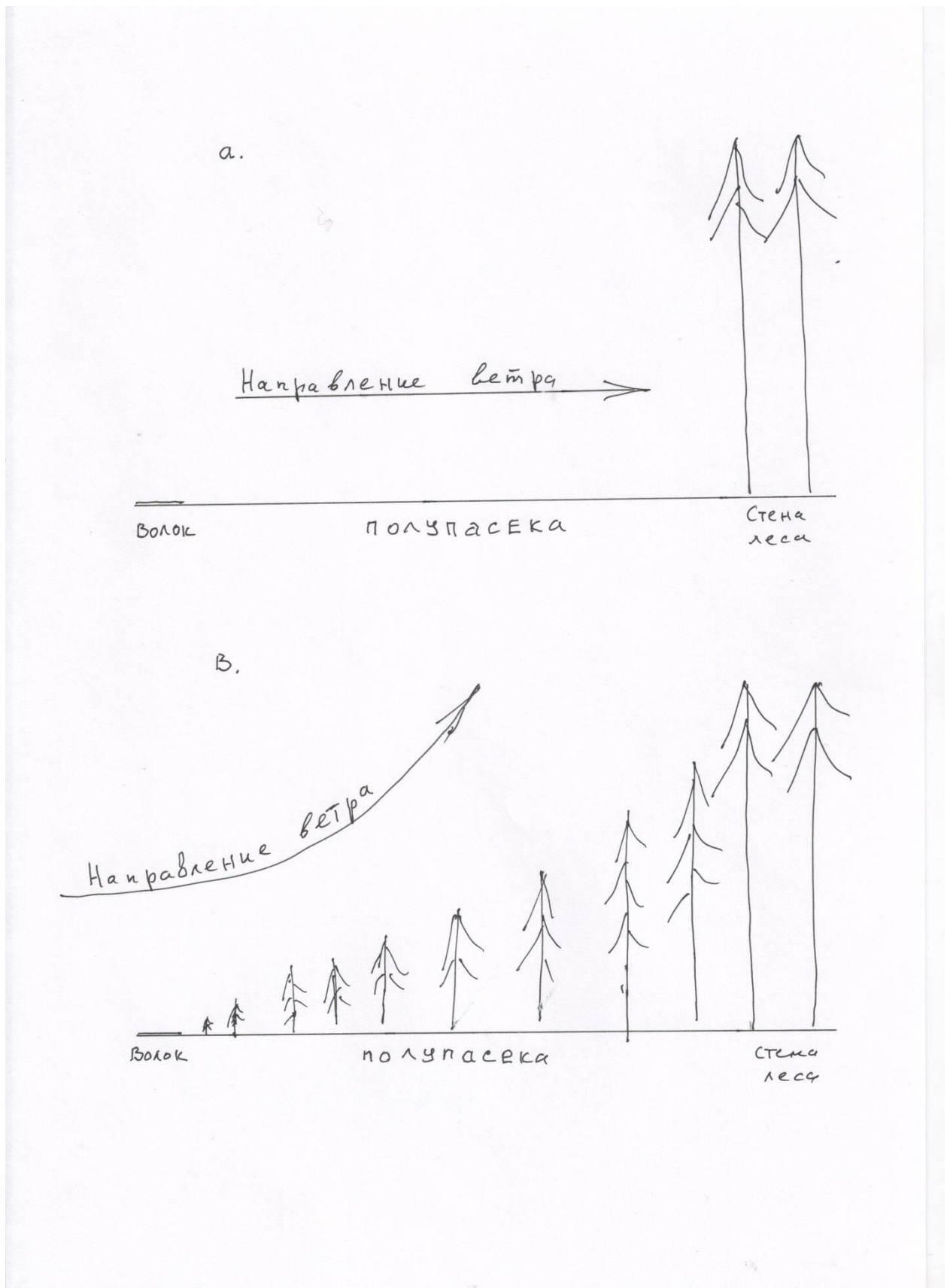


Рис. 5.11 - Разработка лесосеки на границе делянки при сплошнолесосечных рубках: а - базовый вариант; в - предлагаемый вариант

После рубки сохраненный тонкомер резко увеличивает свой прирост и семеношение, что позволяет обеспечить вырубку семенами, а после формирования на вырубке елового молодняка оставленные полосы можно вырубить и получить товарную древесину. Уборка оставленных полос, после формирования молодняка, технологически не составляет сложности, поскольку посередине полосы можно проложить трелевочный волок, осуществляя валку деревьев с двух сторон от него.

Таким образом, оставляемые полосы тонкомера являются ветроупорными опушками, представляющими собой полосы лесных насаждений по границе с вырубкой и предназначенные для смягчения вредного действия ветра и теплового воздействия солнечной радиации на защищаемые участки леса.

## **5.2. Добровольно-выборочные рубки**

Разновозрастность еловых насаждений и смешанный состав древостоев обуславливают целесообразность проведения в них добровольно-выборочных рубок. Однако доминирование сплошнолесосечных рубок обуславливает крайнюю ограниченность опытно-производственных объектов, позволяющих получить представление о лесоводственным эффективности добровольно-выборочных рубок на территории Пермского края.

Нами в процессе исследований проанализирована лесоводственная эффективность добровольно - выборочных рубок по материалам пробных площадей, заложенных в Южно-таежном районе европейской части Российской Федерации.

Все проанализированные объекты были в разные годы пройдены добровольно-выборочными рубками с различной интенсивностью изреживания. Особо следует отметить, что рубки проводились по традиционной технологии, т.е. с валкой деревьев бензиномоторными пилами и трелевкой хлыстов за вершину.

Очистка мест рубок производилась укладкой порубочных остатков на трелевочные волокна с целью минимизации уплотнения почвы и исключения повреждения корневых систем, оставляемых на дорастивание деревьев. Указанный способ очистки мест рубок также исключал повреждение имеющегося подроста.

Поскольку объектом исследований служили смешанные насаждения, при проведении добровольно-выборочных рубок удалялись в первую очередь перестойные деревья мягколиственных пород, а также больные и поврежденные деревья хвойных пород. Другими словами, рубки обеспечивали в первую очередь улучшение санитарного состояния древостоев.

Поскольку целью добровольно-выборочных рубок является формирование высокопроизводительных хвойных насаждений, постоянно произрастающих на занимаемой ими площади, нами в процессе исследований были проведены рубки при возрасте древостоя от 55 до 90 лет. Последнее объясняется нами тем, что при переходе от сплошнолесосечной на выборочную систему рубок исчезает целесообразность установления возраста рубки. Основанием для ее назначения будет относительная полнота древостоев, которая после проведения очередного приема добровольно-выборочной рубки не должна снижаться ниже 0,5.

Данные о таксационных показателях древостоев пробных площадей, до проведения добровольно-выборочных рубок, приведены в таблице 5.13.

Материалы таблицы 5.13 свидетельствуют, что всего было заложено 7 ПП в типах леса ельник зеленомошный и ельник кисличный. Насаждения данных типов леса формируются в типах лесорастительных условий (ТЛУ) В<sub>2</sub> и С<sub>2</sub>, т.е. на свежих супесчаных и суглинистых почвах. В районе проведения исследований именно в данных типах лесорастительных условий еловые насаждения характеризуются повышенной устойчивостью, что позволяет отдать им предпочтение при выборе объектов для добровольно-выборочных рубок.

Таблица 5.13 - Основные таксационные показатели древостоев ПП до проведения добровольно-выборочных рубок

№ ПП	Состав древостоя	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса ТЛУ	Относительная полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	
				высота, м	диаметр, см				общий	в т.ч. сухостоя
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1Б16	4ЕЗП1Б1 Е	Е	75	20	22	II	<u>Е.з.м.</u>  В <sub>2</sub>	0,7	250	15
		П	89	19	20					
		Б	60	19	20					
		Е	120	23	28					
3Б16	3ЕЗП2Б2 Е	Е	75	21	22	II	<u>Е.з.м.</u>  В <sub>2</sub>	0,7	250	15
		П	75	20	20					
		Б	70	18	18					
		Е	100	22	26					
13Б16	6Е2П1Ос 1Б	Е	100	23	28	III	<u>Е.к.</u>  С <sub>2</sub>	0,7	310	10
		П	100	22	24					
		Ос	105	25	28					
		Б	100	24	28					
20Б16	7Е2С1Б	Е	55	17	18	II	<u>Е.з.м.</u> В <sub>2</sub>	0,8	240	5
		С	55	19	20					
		Б	70	21	22					
21Б16	5ЕЗП1С1 Б	Е	65	18	24	II	<u>Е.з.м.</u>  В <sub>2</sub>	0,7	210	-
		П	65	18	22					
		С	65	18	20					
		Б	45	17	18					
22Б16	4ЕЗП1Е1О с1Б	Е	60	17	20	II	<u>Е.к.</u>  С <sub>2</sub>	0,7	210	-
		П	65	17	20					
		Е	90	24	32					
		Ос	50	18	20					
		Б	65	17	18					
24Б16	4Е4П1Е1О с+Б	Е	60	17	20	II	<u>Е.к.</u>  С <sub>2</sub>	0,7	210	-
		П	60	17	20					
		Е	90	24	32					
		Ос	60	18	20					

Относительная полнота обследованных древостоев, до проведения добровольно-выборочной рубки варьировалась от 0,7 до 0,8, что позволило провести добровольно-выборочные рубки интенсивностью от 10 до 25% по запасу.

До проведения добровольно-выборочных рубок на большинстве ПП имел место хвойный подрост (табл. 5.14).

Таблица 5.14 - Количество и состав подроста до проведения добровольно-выборочных рубок

№ ПП	Год рубки	Интенсивность рубки, %	Характеристика подроста до рубки			
			состав	густота, тыс. шт/га	высота, м	возраст, лет
1Б16	2010	35	7ЕЗП	3,0	4	25
3Б16	2010	15	7ЕЗП	3,0	3	20
13Б16	2010	25	7ЕЗП	1,0	2	20
20Б16	2014	20	-	-	-	-
21Б16	2012	15	10Е	3,0	2	15
22Б16	2012	20	10Е	3,0	2	15
24Б16	2006	10	10Е	4,0	2	15

Материалы таблицы 5.14 свидетельствуют, что лишь на одной ПП подрост предварительной генерации отсутствовал. На остальных ПП имел до рубки место подрост ели и пихты в количестве от 1,0 до 4,0 тыс. шт/га при средней высоте от 2 до 4 м и среднем возрасте от 15 до 25 лет.

Выполненные в 2016 г. исследования на пробных площадях, заложенных на лесосеках, пройденных добровольно-выборочными рубками, показали, что лесоводственная эффективность указанных рубок существенно различается. В частности, на ряде ПП спустя 6 лет после рубки доля сухостоя превышает 10% (табл. 5.15).

Согласно данным, приведенным в таблице 5.15, после проведения добровольно-выборочной рубки имеет место отпад деревьев на всех секциях. При этом максимальной долей сухостоя характеризуется ПП - 1Б16, где последняя составляет 14,5%. На остальных ПП доля сухостоя значительно меньше. Последнее, на наш взгляд, объясняется слишком высокой интенсивностью добровольно-выборочной рубки на ПП-1Б16 (рис. 5.12). Здесь спустя 6 лет после рубки относительная полнота составляет 0,46, т.е. ниже, чем допустимая относительная полнота древостоя после очередного приема добровольно-выборочной рубки согласно нормативно-технических документов (Правила ..., 2016).

Таблица 5.15 - Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений, пройденных добровольно-выборочными рубками

№ ПП	Давность рубки, лет	Состав	Порода	Средние		Класс бонитета	Тип леса ГЛУ	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Относительная полнота	Густота, шт/га	Запас, м <sup>3</sup> /га	
				диаметр, см	высота, м						общий	в т.ч. сухостоя
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1Б16	6	10Е+С	Ель	20,4	24,7	II	Е.з.м. В <sub>2</sub>	21,02	0,46	642	324	49
			Сосна	40,0	25,0			1,05		8	10	0
Итого								22,06		650	334	49
3Б16	6	9Е1БедС	Ель	19,5	24,9	II	Е.з.м. В <sub>2</sub>	36,59	0,80	1227	486	24
			Сосна	22,0	24,5			0,51		13	6	0
			Береза	41,9	28,0			5,51		40	71	0
Итого							42,60		1280	563	24	
13Б16	6	8Е2П+С,Ос ЕдБ	Ель	27,6	25,4	II	Е.к. С <sub>2</sub>	34,10	0,73	569	433	1
			Пихта	20,6	23,1			7,26		219	94	14
			Сосна	45,3	29			2,01		123	25	0
			Береза	17,8	22,6			1,08		44	11	0
			Осина	39,0	27			1,49		12	20	0
			Итого									45,94
20Б16	2	8Е2С	Ель	19,6	20,7	I	Е.з.м. В <sub>2</sub>	33,61	0,82	1120	383	9
			Сосна	28,1	24,3			7,46		120	83	
Итого							41,07		1240	466	9	

Окончание табл. 5.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21Б16	4	5Е5ПедБ,Ос	Ель	22,4	23	I	Е.зм. В <sub>2</sub>	18,05	0,81	457	240	1
			Пихта	18,1	21			16,41		638	196	23
			Береза	14,4	17,6			0,62		38	6	0
			Осина	28,0	23,5			0,59		10	6	0
Итого								35,66		1143	448	23
22Б16	4	6П4Е	Ель	21,2	23,2	1	Е.к. С <sub>2</sub>	13,21	0,76	373	175	9
			Пихта	18,2	20,8			22,80		880	272	30
Итого								36,02		1253	447	39
24Б16	10	5Е5П+Осед Б	Ель	23,0	23,2	I	Е.к. С <sub>2</sub>	16,26	0,77	390	220	15
			Пихта	20,3	22,2			16,64		514	189	10
			Береза	14,9	17,6			0,50		29	4	0
			Осина	25,4	22,3			1,45		29	15	0
Всего								34,84		962	428	25



Рис. 5.12 - Лесосека, пройденная добровольно-выборочной рубкой

В целом можно отметить, что добровольно-выборочные рубки не привели к ухудшению санитарного состояния насаждений. Проведение рубок увеличило долю хвойных пород в составе древостоев и способствовало увеличению относительной полноты за счет интенсивного прироста более молодой тонкомерной части древостоя.

При проведении добровольно-выборочных, как и других видов выборочных рубок, чрезвычайно важно иметь объективные данные о накоплении подроста сопутствующей генерации и сохранения подроста предварительной генерации. Именно подрост по мере изреживания древостоя должен переходить в основной полог, формируя устойчивые разновозрастные насаждения.

Выполненные нами исследования показали, что в процессе проведения добровольно-выборочной рубки под пологом древостоев накапливается преимущественно подрост ели и пихты (табл. 5.16).



Таблица 5.16 - Количество подроста по категориям крупности после проведения добровольно-выборочных рубок, шт/га

№ ПП	Порода	Мелкий		Средний			Крупный	
		Ж	Встречаемость, %	Ж	С	Встречаемость, %	Ж	Встречаемость, %
1Б16	Б	0	0	375	0	11	0	0
3Б16	П	300	10	0	0	0	0	0
13Б16	П	0	0	500	0	20	0	0
	Ос	0	0	333	0	13	0	0
20Б16	нет							
21Б16	П	2500	50	750	0	20	250	10
	Е	0	0	0	500	20	0	0
22Б16	П	4500	60	0	0	0	0	0
	Е	0	0	250	0	10	0	0
24Б16	П	1750	50	250	0	10	0	0
	Е	750	20	250	500	30	250	10

Материалы таблицы 5.16 свидетельствуют, что после проведения первого приема добровольно-выборочной рубки формируется под пологом изреженных древостоев преимущественно подрост пихты. Так, спустя 10 лет после рубки (ПП - 24Б16) количество подроста пихты составляет 2,5 тыс. шт/га при количестве подроста ели 1,5 тыс. шт/га.

В то же время снижение относительной полноты древостоя в процессе добровольно-выборочной рубки ниже 0,5 (ПП - 1Б16) приводит к появлению подроста березы, а при проведении рубок в насаждениях моложе 60 лет (ПП - 20Б16) подрост отсутствует.

Более наглядную картину о характеристике подроста позволяют получить данные, приведенные в таблице 5.17.

Данные, приведенные в таблице 5.17, свидетельствуют о положительном влиянии добровольно-выборочных рубок на накопление подроста.

Отсутствие подроста на ПП - 20Б16 можно помимо ранее указанных причин объяснить коротким периодом после проведения первого приема добровольно-выборочных рубок. Поскольку после рубки прошло всего 2 года, то на ПП проходило лишь накопление всходов хвойных пород, которые в будущем перейдут в подрост.

Таблица 5.17 - Характеристика подроста на участках, пройденных добровольно-выборочной рубкой

№ ПП	Состав подроста	Порода	Встречаемость, %	Количество, в пересчете на крупный, шт/га	В т.ч. по жизнеспособности	
					жизнеспособный	сомнительный
1Б16	10Б	Б	11	300	300	0
3Б16	10П	П	10	150	150	0
13Б16	6П4Ос	П	20	400	400	0
		Ос	13	267	267	0
20Б16	нет					
21Б16	9П1Е	П	70	2100	2100	0
		Е	20	200	0	400
22Б16	9П1Е	Е	60	2250	2250	0
		П	10	200	200	0
24Б16	5П5Е	П	60	1075	1075	0
		Е	40	1025	825	400

Указанное свидетельствует о необходимости продолжения исследований на заложенных пробных площадях с целью изучения динамики накопления подроста и перехода крупного подроста в древесный полог.

Как положительный момент следует отметить также отсутствие нежизнеспособного хвойного подроста на всех ПП.

Особо следует отметить, что материалы пробных площадей, заложенных в 2016 г., свидетельствуют о существенном различии данных с приведенными в таксационных описаниях, как по характеристике древостоя, так и по характеристике подроста. Последнее свидетельствует о необходимости более внимательного отношения к отводу лесосек.

В целом же можно отметить положительное влияние добровольно-выборочных рубок в ельниках зеленомошного и кисличного типов леса Южно-таежного лесного района европейской части Российской Федерации. Данные рубки не только не снижают устойчивости насаждений при правильном проведении, но и способствуют быстрому восстановлению запаса и накоплению подроста хозяйственно ценных пород. При последующих приемах рубки следует помимо мягколиственных перестойных деревьев назначать в рубки

деревья пихты, поскольку последние характеризуются пониженной, по сравнению с елью, устойчивостью.

### **5.3. Длительно-постепенные рубки**

Как было отмечено нами ранее, хвойные леса Пермского края представлены преимущественно еловыми насаждениями. Для абсолютно-разновозрастных насаждений, древостои которых состоят из нескольких поколений, А.В. Побединским (1963) были разработаны длительно-постепенные рубки, проводимые в 2 приема с оставлением на второй прием деревьев, не достигших возраста спелости. Завершающий второй прием рубки планировался спустя 40 лет после первого и за этот период молодые тонкомерные деревья за счет интенсивного прироста восстанавливали исходный запас древостоя до рубки. Поскольку рубка проводилась с отпускного диаметра, отпадала необходимость в клеймлении деревьев, назначенных в рубку на пасажах, что упрощало отвод лесосек.

В первоначальном варианте длительно-постепенные рубки позволяли изымать при первом приеме до 70% запаса наиболее крупных деревьев, что делало рубку чрезвычайно привлекательной для лесозаготовителей. В то же время точка зрения на лесоводственную эффективность длительно-постепенных рубок не однозначна. Если ряд авторов отмечает положительные последствия длительно-постепенных рубок (Яковлев, 1977; Побединский, 1980; Калачев, 2016), то другие отмечают, что наблюдается массовый вывал тонкомерных деревьев после проведения первого приема (Тихонов, Зябченко, 1990).

Поскольку длительно-постепенные рубки больше соответствуют природе темнохвойных насаждений, чем светлохвойных - в Пермском крае длительно-постепенные рубки получили широкое распространение во второй половине XX столетия. Однако опыт проведения данных рубок не обобщен, что сдерживает их применение на территории края в настоящее время.

Нами в процессе исследований ставилась задача установления лесоводственной эффективности длительно-постепенных рубок в абсолютно разновозрастных ельниках мшистого типа леса. Объектом исследований служили абсолютно разновозрастные еловые насаждения, произрастающие на территории ГКУ «Вайское лесничество» (Средне-Уральский таежный лесной район).

В процессе исследований были восстановлены три постоянные пробные площади, на которых ранее был выполнен первый прием длительно-постепенных рубок. На всех указанных пробных площадях рубки проводились в зимний период по узкопосечной технологии с максимальным сохранением оставленных на доращивание деревьев.

До проведения первого приема рубки относительная полнота древостоев на пробных площадях варьировалась от 0,67 до 0,93, что обусловило различную интенсивность рубки. Последняя варьировалась от 54 до 72%. После проведения первого приема рубки относительная полнота древостоя снизилась до 0,3-0,49 (табл. 5.18).

Таблица 5.18 - Таксационные показатели древостоев постоянных пробных площадей до и после проведения первого приема длительно-постепенной рубки

№ ПП	Состав древостоя	Возраст, лет	Средние		Относительная полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Класс бонитета
			высота, м	диаметр, см			
До рубки							
1	5Е4П1Б+К	144	17,5	21,2	0,84	212	IV
2	5Е2П1К2Б	143	18,5	22,0	0,93	229	IV
3	6Е3П1Б+К	136	21,0	24,0	0,67	199	IV
После первого приема рубки							
1	6Е3П1КедБ	105	14,7	15,7	0,38	85	IV
2	6Е2П2К	120	14,2	15,2	0,49	105	IV
3	5Е2П2Б1К	96	13,2	15,0	0,3	55	IV

Материалы табл. 5.18 свидетельствуют, что на всех пробных площадях имела место в составе древостоя береза повислая. Однако ее доля не превышала 2 единиц в формуле состава.

Особо следует отметить наличие под пологом материнского древостоя подроста ели и пихты в количестве от 3,1 до 6,2 тыс. шт/га.

Доминирующей древесной породой на всех пробных площадях была ель, на долю которой приходилось от 50 до 60% общего запаса. Доля пихты была также довольно значительной 20-40%. Кроме того, на всех пробных площадях до рубки имел место кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour.), однако, его доля в общем запасе стволовой древесины не превышала 10%.

При возрасте 136-144 года древостои пробных площадей характеризовались IV классом бонитета и имели относительно небольшой запас 199-229 м<sup>3</sup>/га.

В процессе проведения первого приема рубки из древостоя изымались наиболее крупные перестойные деревья пихты, березы и ели. Деревья кедр сибирского, произрастающие на пасаках, в рубку не назначались. Ориентация на удаление из древостоя перестойных деревьев привела к изменению состава древостоев. На двух крайних площадях увеличилась доля ели, на одной - доля березы и на всех пробных площадях увеличилась доля кедра сибирского.

Материалы таблицы 5.18 свидетельствуют, что в результате выборки при первом приеме длительно-постепенных рубок наиболее крупных деревьев, снизились средние таксационные показатели древостоев пробных площадей, в том числе и возраст. Как положительный момент следует отметить увеличение в составе древостоев пробных площадей доли кедра сибирского.

При оценке лесоводственной эффективности рубок спелых и перестойных насаждений чрезвычайно важно иметь объективные данные об устойчивости оставляемой на доращивание части древостоя. Повторные перечеты, выполненные на пробных площадях спустя 12 и 25 лет после проведения первого приема длительно - постепенной рубки, показали, что состав древостоя на всех пробных площадях существенно не изменился (табл. 5.19).

Таблица 5.19 - Таксационная характеристика древостоев ПП спустя 12 и 25 лет после первого приема длительно-постепенной рубки

№ ПП	Состав древостоя	Возраст, лет	Средние		Относительная полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Класс бонитета
			высота, м	диаметр, см			
Спустя 12 лет после 1 приема рубки							
1	5Е4П1КедБ	117	14,0	14,7	0,41	89	V
2	6Е2П2К	132	14,9	16,5	0,55	139	V
3	4Е2П(35)4Б(10) ед. деревья 3Е3П985)2К(70)2 Б(55)	30	4,7	5,2	0,31	18	V
			11,5	12,4			
Спустя 25 лет после 1 приема рубки							
1	3Е2П(30)5Б(20)ед Ос ед. деревья 6Е(100)4Б(80)	25	6,0	8,0	0,50	45	IV
2	7Е1П2К	145	16,7	18,4	0,72	182	V
3	4Е2П4Б ед. деревья 3Е3П(98)2К(83) 2Б(68)	43	8,0	9,4	0,51	40	IV
			19,9	14,5			

Как показали результаты повторных перерасчетов, лесоводственная эффективность длительно-постепенных рубок в исследуемых древостоях сильно различается. В насаждениях, где при первом приеме рубки относительная полнота древостоев была снижена ниже 0,4, начался вывал и усыхание деревьев сразу после проведения рубки. В результате на ПП-3 запас древостоя спустя 12 лет после проведения первого приема рубки составил лишь 30 м<sup>3</sup>/га при 55 м<sup>3</sup>/га сразу после первого приема рубки (рис. 5.13).

При интенсивности первого приема длительно-постепенной рубки 72% по запасу на ПП-3 относительная полнота оставленной на доращивание части древостоя была снижена до 0,3. В результате, несмотря на оставление в составе древостоя березы повислой для повышения устойчивости, последняя была утрачена, и уже спустя 12 лет после первого приема материнский древостой был представлен только единичными деревьями. На пробной площади сформировался молодняк из подроста ели и пихты предварительной и березы последующей генерации.



Рис. 5.13 - Древостой, пройденный 25 лет назад длительно-постепенной рубкой (ПП-3)

В дальнейшем относительная полнота формирующегося на ПП-3 хвойного молодняка увеличивалась и через 25 лет после проведения первого приема длительно-постепенной рубки она составила 0,51, при запасе 40 м<sup>3</sup>/га. При этом доля березы в формирующемся молодняке составила 40%, а запас единичных деревьев материнского древостоя составил 20 м<sup>3</sup>/га.

Таким образом, снижение относительной полноты древостоев, при проведении первого приема длительно-постепенных рубок, до 0,3 приводит к утрате устойчивости оставляемой на доращивание части древостоя. По своей сути данные рубки являются сплошнолесосечными. Кроме того, при их проведении мы теряем древесину деревьев, оставленных на доращивание, которая переходит в отпад. К негативным сторонам данных рубок следует также отнести захламление лесосек и, как следствие этого, повышение пожарной опасности.

При интенсивности первого приема длительно-постепенной рубки 60% (ПП-1) и снижении относительной полноты древостоя до 0,38, также наблюдается отпад оставленных на доращивание деревьев. Однако он растянут во времени. Так, если в первые 12 лет после первого приема длительно-постепенных рубок наблюдалось лишь частичное усыхание оставленных на доращивание деревьев, то в дальнейшем сильный ветер вызвал массовый вывал оставленных деревьев материнского полога.

Результатом чрезмерно интенсивного первого приема длительно-постепенных рубок стало разрушение оставленной на доращивание части древостоя и формирование на лесосеке смешанных молодняков из подроста ели и пихты предварительной генерации и березы сопутствующей генерации. Спустя 25 лет после первого приема рубки относительная полнота сформировавшегося на лесосеке молодняка составила 0,5, при среднем запасе 45 м<sup>3</sup>/га и доле березы в составе древостоя 50%.

Совершенно иные последствия вызывает первый прием длительно-постепенных рубок интенсивностью 54% при снижении относительной полноты древостоя до 0,49 (ПП-2). Уборка наиболее крупных перестойных деревьев, на данной пробной площади, стимулировала рост более молодых тонкомерных деревьев, а сохранение относительно высокой полноты обеспечило устойчивость оставленной на доращивание части древостоя. В результате спустя 25 лет после проведения первого приема длительно-постепенной рубки запас древостоя увеличился на 77 м<sup>3</sup>/га при среднем периодическом приросте за анализируемый период 3,1 м<sup>3</sup>/га. Полученные данные убедительно свидетельствуют, что в ближайшие 15 лет запас стволовой древесины на ПП-2 достигнет такого до проведения первого приема длительно-постепенных рубок.

Особо следует отметить, что на ПП-2 в процессе первого приема рубки были удалены все деревья мягколиственных пород, а следовательно, ценность древесины к возрасту проведения второго приема рубки будет выше, чем при первом приеме.



Выполненные исследования наглядно свидетельствуют, что лесоводственная эффективность длительно-постепенных рубок в абсолютно разновозрастных еловых насаждениях Пермского края может быть обеспечена только при условии интенсивности первого приема не более 50% и снижении относительной полноты оставляемой на доращивание части древостоя не ниже 0,5. При этом рубки должны проводиться в зимний период при промерзшем грунте во избежание повреждения корневых систем у оставляемых на доращивание деревьев ели и пихты.

Соблюдение указанных требований способствует повышению продуктивности лесов за счет увеличения доли кедра сибирского в составе древостоев, повышения прироста и восстановления за 40-летний период запаса древостоя до такового на момент проведения первого приема рубки.

#### **5.4. Равномерно-постепенные рубки**

##### ***5.4.1. Последствия равномерно-постепенных рубок в Средне-Уральском таежном лесном районе***

Исследования лесоводственной эффективности равномерно-постепенных рубок в Средне-Уральском таежном лесном районе проводились на территориях Горнозаводского (Бисертское участковое лесничество) и Чусовском (Средне-Усьвинское участковое лесничество) лесничествах. В процессе исследований было заложено 14 ПП в типе леса ельник папоротниковый. Тип лесорастительных условий на ПП - С<sub>3</sub>. Почвы суглинистые влажные. Другими словами, исследуемые древостои произрастают в наиболее благоприятных для ели лесорастительных условиях, на долю которых приходится в Средне-Уральском таежном лесном районе около 55,6% общей площади, занятой хвойными насаждениями.

На момент проведения исследований относительная полнота древостоев варьировалась на ПП от 0,32 до 0,71 (табл. 5.20), что позволяет оценить влияние относительной полноты древостоев на накопление подроста.

Таблица 5.20 - Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей, пройденных равномерно-постепенными рубками

№ ПП	№ кварта- тала	№ вы- дела	Состав	Поро- да	Средние		Клас- с бо- нитета	Тип леса	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Относите- лая полнота	Густо- та, шт/га	Запас, м <sup>3</sup> /га.		
					диаметр, см	высо- та, м						об- щий	в т. ч. сухо- стоя, м <sup>3</sup> /га	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Бисеровское участковое лесничество														
6П16	165	17	6Е2П2Б	Е	31,3	21,9	III	ЕПАП С <sub>3</sub>	12,62	0,59	164	129	0	
				П	13,2	10,2			6,99			509	50	3
				Б	25,8	24,3			3,80			73	42	0
				Итого					23,41			745	221	3
7П16	165	16	4Е4П1Б1Лп	Е	20,6	14,1	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	4,81	0,47	144	40	0	
				П	15,3	11,1			8,18			444	51	2
				Б	14,9	13,2			1,55			89	12	0
				Липа	21,7	13,5			1,23			33	8	0
				Итого					15,78			711	111	2
8П16	165	14	10П+ЕедБ	Е	13,7	11,1	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	0,67	0,66	45	5	0	
				П	15,5	10,1			16,36			864	101	1
				Б	12,0	10,8			0,17			15	1	0
				Итого					17,20			924	107	1
9П16	164	15	7ПЗЕ+Лп	Е	21,0	13,2	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	3,94	0,54	114	29	0	
				П	14,4	9,8			9,56			588	67	4
				Липа	17,0	11,5			0,40			18	3	0
				Итого					13,90			719	99	4

Продолжение табл. 5.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10П16	161	10	7ЕЗПедБ	Е	15,5	12,4	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	5,09	0,32	270	36	0
				П	10,6	6,6			2,27		256	16	5
				Б	7,1	6,0			0,11		28	1	0
				Итого					7,47		554	53	5
11П16	16	5	5БЗЕ2П	Е	22,1	15,0	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	3,30	0,58	86	34	6
				П	11,0	5,6			4,12		438	20	0
				Б	25,0	16,1			5,12		105	47	2
				Итого					12,54		629	101	8
12П16	151	1	6Е2П2Б	Е	26,6	19,2	III	ЕПАП С <sub>3</sub>	9,90	0,59	178	100	0
				П	11,0	8,2			4,39		467	35	13
				Б	17,2	16,1			3,35		144	33	0
				Итого					17,64		789	168	13
15П16	156	1	4БЗЕ3П	Е	18,0	13,5	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	1,45	0,42	57	16	5
				П	10,3	5,4			3,52		419	18	2
				Б	18,6	15,5			2,85		105	24	1
				Итого					8,06		581	58	8
16П16	156	5	6Е2П2Б	Е	21,4	20,1	III	ЕПАП С <sub>3</sub>	9,21	0,63	256	90	3
				П	12,0	8,9			6,27		556	41	7
				Б	13,0	15,1			3,55		267	29	0
				Итого					19,03		1078	160	10
17П16	160	5	10П+Е,Б	Е	11,6	10,8	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	0,64	0,71	61	4	0
				П	15,3	11,1			16,12		879	102	3
				Б	10,7	10,5			0,55		61	3	0
				Итого					17,31		1000	109	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Средне-Усьвинское участковое лесничество													
13П16	231	6	4Е4Б2П	Е	16,5	12,9	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	5,18	0,61	242	53	14
				П	9,1	5,8			3,06		474	22	8
				Б	21,5	15,2			5,49		151	53	5
				Итого					13,73		867	128	27
14П16	250	12	5Б4Е1П	Е	21,7	17,9	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	4,10	0,36	111	39	8
				П	6,0	3,1			0,69		244	14	12
				Б	25,9	19,1			5,25		100	50	0
				Итого					10,03		456	103	20
18П16	252	9	5Б4Е1П	Е	20,2	18,1	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	6,77	0,44	211	56	4
				П	6,6	3,1			0,86		256	9	6
				Б	23,6	19,8					144	61	0
				Итого							611	126	10
19П16	251	10	4Е4Б2П	Е	17,2	13,2	IV	ЕПАП С <sub>3</sub>	6,59	0,66	282	62	12
				П	10,0	6,0			3,40		433	20	4
				Б	19,0	15,0			5,43		192	51	5
				Итого					15,42		907	133	21

Материалы таблицы 5.20 свидетельствуют, что на абсолютном большинстве обследованных пробных площадей в составе древостоев доминируют ель и пихта, а при наличии березы доля хвойных пород не снижается ниже 50%. Поскольку в процессе равномерно-постепенных рубок в первую очередь удалялись перестойные деревья осины и березы, положительное влияние рубок на состав древостоев сомнения не вызывает.

Особо следует отметить, что доля сухостоя на участках равномерно-постепенных рубок в Бисеровском участковом лесничестве ниже, чем в Средне-Усьвинском. Так, если максимальная доля сухостоя зафиксирована в Бисеровском участковом лесничестве на ПП-15П16, при относительной полноте древостоя 0,42 и составляет 13,7%, то в Средне-Усьвинском участковом лесничестве доля сухостоя варьируется от 8 до 21,3% при максимальном значении на ПП - 13П16. Полнота древостоя на ПП - 13П16 составляет 0,61, поэтому наличие сухостоя нельзя объяснить чрезмерным изреживанием.

На всех ПП под пологом, пройденного равномерно-постепенными рубками древостоя, имеет место подрост. Последний представлен елью, пихтой и березой различных категорий крупности (табл. 5.21).

Таблица 5.21 - Количество подроста на ПП по категориям крупности, шт/га

№ ППП	Порода	Мелкий		Средний				Крупный			
		Ж	Встречаемость, %	Ж	С	НеЖ	Встречаемость, %	Ж	С	НеЖ	Встречаемость, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Бисеровское участковое лесничество											
6П16	Б	0	0	1000	0	0	20	750	0	0	20
	П	250	10	0	0	0	0	750	0	0	30
	Е	250	10	500	0	0	10	250	0	0	10
7П16	Б	0	0	500	0	0	20	750	0	0	10
	П	1250	20	0	0	0	0	250	0	0	10
	Е	500	10	250	0	0	10	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8П16	П	750	30	0	0	0	0	0	0	0	0
	Е	500	20	0	0	0	0	0	0	0	0
9П16	Б	0	0	250	0	0	10	250	0	0	10
	П	500	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	Е	250	10	500	250	0	20	0	0	0	0
10П16	Б	0	0	500	0	0	10	750	0	0	30
	П	250	10	0	0	0	0	250	0	0	10
	Е	0	0	250	0	0	10	250	0	0	10
11П16	Б	0	0	250	0	0	10	250	0	0	10
	П	0	0	250	0	0	10	250	0	0	10
	Е	0	0	250	0	0	10	250	0	0	10
12П16	Б	0	0	250	0	0	10	750	0	0	20
	П	0	0	0	0	0	0	250	0	0	10
	Е	0	0	250	0	0	10	0	0	0	0
15П16	Б	0	0	260	0	0	10	200	0	0	12
	П	0	0	350	0	0	12	100	0	0	14
	Е	0	0	310	0	0	11	0	0	0	0
16П16	Б	0	0	0	0	0	0	900	0	0	25
	П	0	0	0	0	0	0	350	0	0	10
	Е	100	5	250	0	0	10	0	0	0	0
17П16	П	300	20	200	0	0	10	0	0	0	0
	Е	300	15	0	0	0	0	0	0	0	0
Средне-Усьвинское участковое лесничество											
13П16	Б	0	0	500	0	0	10	0	0	0	0
	П	0	0	0	0	0	0	500	0	250	30
	Е	0	0	0	0	0	0	250	0	0	10
14П16	Б	0	0	0	0	0	0	250	0	0	10
	П	0	0	0	0	0	0	1250	0	0	40
	Е	250	10	0	0	0	0	500	0	0	10
18П16	Б	0	0	0	0	0	0	300	0	0	10
	П	0	0	300	0	0	10	980	0	0	35
	Е	0	0	250	0	10	0	250	0	0	10
19П16	Б	0	0	100	0	0	10	400	0	0	20
	П	0	0	0	0	0	0	450	0	100	25
	Е	0	0	0	0	0	0	100	100	0	10

Материалы таблицы 5.21 свидетельствуют, что в подросте абсолютно доминируют жизнеспособные экземпляры, при этом сомнительных и нежизнеспособных экземпляров среди мелкого (до 0,5 м) подроста просто нет.

В то же время количество подроста всех групп невелико, а встречаемость подроста по категориям крупности не превышает 40%.

Об успешности лесовозобновления, точнее накопления подроста под пологом древостоев, можно судить по данным, приведенным в таблице 5.22.

Таблица 5.22 - Характеристика подроста на ПП в пересчете на крупный

№ ППП	Квартал	Выдел	Состав подроста	Порода	Количество подроста по жизнеспособности			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт/га
					жизнеспособный	сомнительный	нежизнеспособный		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бисеровское участковое лесничество									
6ПП16	165	17	5Б3П2Е	Б	1550	0	0	20	1550
				П	875	0	0	30	875
				Е	775	0	0	20	775
				Итого:	3200	0	0	-	3200
7ПП16	165	16	5Б3П2Е	Б	1150	0	0	30	1150
				П	875	0	0	20	875
				Е	450	0	0	10	450
				Итого:	2475	0	0	-	2475
8ПП16	165	14	6П4Е	П	375	0	0	30	375
				Е	250	0	0	20	250
				Итого:	625	0	0	-	625
9ПП16	164	15	5Е3Б2П	Б	450	0	0	10	450
				П	250	0	0	10	250
				Е	525	200	0	30	625
				Итого:	1225	200	0	-	1325
10ПП16	161	10	6Б2Е2П	Б	1150	0	0	30	1150
				П	375	0	0	10	375
				Е	450	0	0	20	450
				Итого:	1975	0	0	-	1975
11ПП16	161	5	4Б3Е3П	Б	450	0	0	20	450
				П	450	0	0	20	450
				Е	450	0	0	20	450
				Итого	1350	0	0	-	1350
12ПП16	151	1	7Б2П1Е	Б	950	0	0	20	950
				П	250	0	0	10	250
				Е	200	0	0	10	200
				Итого:	1400	0	0	-	1400

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15П16	156	1	4Б4П2Е	Б	400	0	0	18	400
				П	380	0	0	15	380
				Е	250	0	0	15	250
				Итого:	1030	0	0	-	1030
16П16	156	5	6Б2П2Е	Б	900	0	0	25	900
				П	350	0	0	10	350
				Е	250	0	0	10	250
				Итого:	1500	0	0	-	1500
17П16	160	5	7П3Е	П	310	0	0	25	310
				Е	150	0	0	15	150
				Итого:	460	0	0	-	460
Средне-Усьвинское участковое лесничество									
13П16	231	6	5П3Б2Е	Б	400	0	0	10	400
				П	500	0	250	30	500
				Е	250	0	0	10	250
				Итого:	1150	0	250	-	1150
14П16				Б	250	0	0	10	250
				П	1450	0	0	40	1450
				Е	625	0	0	20	625
				Итого	2325	0	0	-	2325
18П16	252	9	6П2Е2Б	Б	300	0	0	10	300
				П	1220	0	0	35	1220
				Е	450	0	0	15	450
				Итого	1970	0	0	-	1970
19П16	251	10	4П4Б2Е	Б	480	0	0	20	480
				П	450	0	100	25	450
				Е	150	100	0	10	150
				Итого:	1080	100	100	-	1080

Из приведенных в таблице 5.22 данных следует, что доля хвойного подроста на ПП варьируется от 30 до 100%.

Количество жизнеспособного хвойного подроста относительно невелико и из 14 ПП только на 4 превышает 1,0 тыс. шт/га в пересчете на крупный. Однако наличие мелкого жизнеспособного подроста и практически полное отсутствие нежизнеспособных и сомнительных экземпляров среди среднего и крупного подроста свидетельствует, что процесс накопления подроста про-



должается и к завершающему приему рубки его будет достаточно для формирования высокопроизводительного хвойного молодняка.

Как положительный момент равномерно-постепенных рубок в ельниках Средне-Уральского таежного лесного района следует отметить отсутствие в составе подроста осины, несмотря на то, что деревья данной породы в насаждениях имеются. Высокое светолюбие подроста осины, на наш взгляд, сдерживает его появление после первого приема равномерно-постепенной рубки. Последнее позволяет рекомендовать вырубку деревьев осины именно при проведении первого приема равномерно-постепенной рубки.

Известно, что при проведении рубок спелых и перестойных насаждений трелевочные волока, как правило, укрепляются порубочными остатками. Последнее с учетом уплотнения почвы и ухудшения других физико-химических ее свойств препятствует накоплению подроста. Выполненные нами исследования полностью подтвердили последнее. На трелевочных волоках, образовавшихся в процессе равномерно-постепенной рубки, подрост, как правило, отсутствует. Трелевочные волока интенсивно зарастают малиной, рябиной, а также травянистой растительностью. Густота хвойного подроста на волоках не превышает 200 шт/га, при максимальной встречаемости 12% (табл. 5.23).

Таблица 5.23 - Количество подроста по категориям крупности на волоках ПП, шт/га

№ ППП	Порода	Мелкий				Средний				Крупный			
		Ж	С	Не Ж	Встречаемость, %	Ж	С	Не Ж	Встречаемость, %	Ж	С	Не Ж	Встречаемость, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Бисеровское участковое лесничество													
6ПП16	Б	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	80
	Е	100	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
7ПП16	ПДР нет. Ива, рябина												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
8П16	ПДР нет. Рябина, Иван - чай													
9П16	Е	200	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
	П	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	
10П16	Б	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	15	
11П16	ПДР нет. Рябина, злаковые травы													
12П16	ПДР нет. Рябина, злаковые травы													
15П16	ПДР нет. Рябина, злаковые травы, Иван - чай													
16П16	ПДР нет. Рябина, злаковые травы													
17П16	ПДР нет. Рябина, Иван - чай													
Средне-Усьвинское участковое лесничество														
13П16	Б	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	20	
14П16	ПДР нет. Малина, злаковые травы													
18П16	ПДР нет. Малина, злаковые травы													
19П16	Б	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0	0	20	

Более наглядную картину о ходе лесовозобновления на волоках позволяют получить данные, приведенные в таблице 5.24.

Таблица 5.24 - Характеристика подроста на волоках ПП в пересчете на крупный

№ ППП	Квартал	Выдел	Состав подроста	Порода	Количество подроста по жизнеспособности, шт/га			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт/га	
					жизнеспособный	сомнительный	нежизнеспособный			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Бисеровское участковое лесничество										
6П16	165	17	10Б+Е	Б	500	0	0	80	500	
				Е	50	0	0	12	50	
				Итого	550	0	0	-	550	
7П16	165	16	ПДР нет. Ива, рябина							
8П16	165	14	ПДР нет. Рябина, Иван - чай							
9П16	164	15	7ЕЗП	Е	100	0	0	10	100	
				П	50	0	0	10	50	
				Итого	150	0	0	-	150	
10П16	161	10	10Б	Б	150	0	0	15	150	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11П16	161	5	ПДР нет. Рябина, злаковые травы						
12П16	151	1	ПДР нет. Рябина, злаковые травы						
15П16	156	1	ПДР нет. Рябина, злаковые травы, Иван-чай						
16П16	156	5	ПДР нет. Рябина, злаковые травы						
17П16	160	5	ПДР нет. Рябина, Иван - чай						
Средне-Усввинское участковое лесничество									
13П16	231	6	10Б	Б	200	0	0	20	200
14П16	250	12	ПДР нет. Малина, злаковые травы						
18П16	252	9	ПДР нет. Малина, злаковые травы						
19П16	251	10	10Б	Б	300	0	0	20	300

Материалы таблицы 5.24 свидетельствуют, что густота подроста в пересчете на крупный не превышает 550 шт/га, при этом густота хвойного подроста не превышает 150 шт/га. Последнее позволяет сделать вывод о том, что при завершающем приеме равномерно-постепенной рубки целесообразно использовать проложенные ранее трелевочные волокна.

Незначительная доля сухостоя на ПП, заложенных в ельниках, пройденных равномерно-постепенной рубкой на территории Бисерского участкового лесничества, где рубки проводились в зимний период, позволяет рекомендовать их проведение при промерзшем грунте, укрепляя трелевочные волокна порубочными остатками. Указанное будет способствовать сохранению корневых систем ели и, как следствие этого, минимизирует опасность усыхания.

#### ***5.4.2. Последствия равномерно-постепенных рубок в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации***

Изучение равномерно-постепенных рубок в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации производилось на примере ключевого Осинского лесничества. В процессе исследований было заложено четыре пробные площади. На трех проб-

ных площадях древостои были пройдены ранее равномерно-постепенными рубками, а четвертая ПП являлась контрольной, поскольку рубки ранее на ней не проводились. Схема расположения ПП приведена на рисунке 5.14.

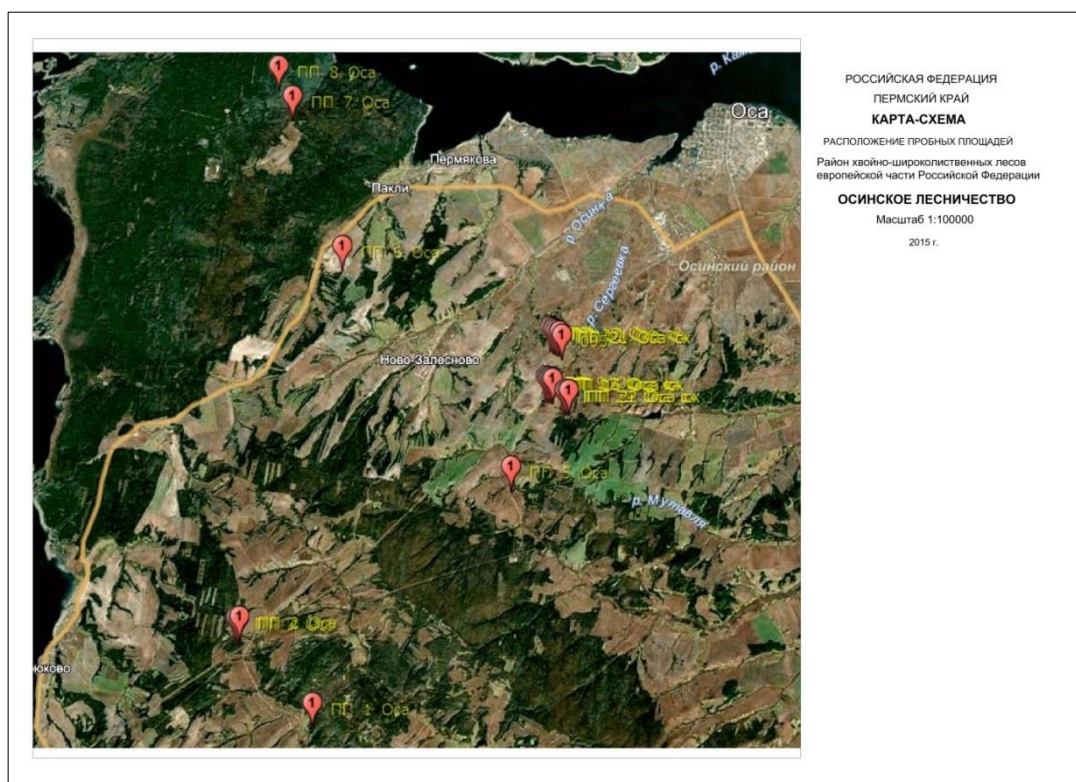


Рис. 5.14 - Схема расположения пробных площадей на территории Осинского лесничества

Первая ПП заложена в ельнике липняковом, где в 2015 г. были проведены равномерно-постепенные рубки интенсивностью 30% по запасу. Состав насаждения до рубки 4Б3Ос2С1Е+П. Возраст 81 год. Данные о составе древостоя свидетельствуют, что насаждение на ПП-1 представлено производным мягколиственным древостоем. Рубка проводилась в зимний период с целью минимизации негативного воздействия лесозаготовительной техники на почву. Порубочные остатки в процессе проведения лесосечных работ укладывались на трелевочные волокна. Таксационная характеристика древостоев ПП приведена в табл. 5.25 .

Таблица 5.24 - Основные таксационные показатели древостоев ПП в Осинском лесничестве

№ ПП	Состав по элементам леса	Средние		Полнота		Густота, шт/га	Запас, м <sup>3</sup> /га	
		высота, м	диаметр, см	абсолютная, м <sup>2</sup> /га	относительная		общий	в т.ч. сухостоя
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПП, пройденные равномерно-постепенной рубкой								
1	6Б	25,0	27,7	14,1		233	163	-
	1Ос	27,5	28,0	2,1		33	23	-
	2Е	8,0	10,2	3,8		133	46	-
	1П	12,0	10,0	1,8		233	13	-
	едС	15,0	16,0	0,7		33	6	-
	едЛп	5,5	6,6	1,5		600	6	2
	Итого			23,9	0,60	1265	257	2
2	8Е	24,0	25,6	15,5		300	165	-
	1Б	22,0	16,0	2,0		100	18	-
	1Ос	2,0	1,8	1,0		3200	16	-
	едП	1,8	2,0	0,3		900	3	-
	едЛп	2,5	3,5	8,0		8600	34	-
	Итого			26,7	0,40	13100	236	-
3	4Е	24,0	30,2	11,9		267	124	4
	5Б	27,0	32,9	11,3		133	134	-
	1Лп	6,0	7,5	4,4		1000	25	
	едОс	6,0	7,2	0,1		67	1	1
	Итого			27,8	0,5	1467	284	5
Контрольная пробная площадь								
4	5Е	21,0	24,0	12,0		200	140	7
	2Б	24,0	23,4	7,2		167	74	-
	2Ос	29,0	54,0	7,7		33	105	-
	П	12,0	11,4	0,7		67	5	-
	Лп	10,0	7,9	1,9		1000	33	-
	Итого			29,4	0,80	1467	357	7

Подрост под пологом древостоя представлен преимущественно липой мелколистной. Состав подроста 5Лп2Ос2П1Е в количестве 7,5 тыс. шт/га. Встречаемость подроста липы на ПП-1 составляет 80%, в то время как встречаемость подроста ели и пихты не превышает 20%. Ель и пихта представлены преимущественно мелким подростом высотой до 0,5 м.

Особо следует отметить, что после равномерно-постепенной рубки, при полноте древостоя 0,6, отсутствует порослевое возобновление березы на пнях и корневые отпрыски осины в пасаках (рис. 5.15 и 5. 16).





Рис. 5.15 - Отсутствие поросли вблизи пней мягколиственных пород в куртинах елового подроста после первого приема равномерно-постепенной рубки (ПП 1)



Рис. 5.16 - Отсутствие поросли осины под пологом после первого приема равномерно-постепенной рубки (ПП 1)



Порослевое возобновление осины зафиксировано только на волоках и при встречаемости на них 60% имеет высоту от 0,5 до 1,5 м (рис. 5.17).



Рис. 5.17 - Корневые отпрыски осины на волоке спустя 7 месяцев после проведения равномерно-постепенной рубки

Таким образом, на ПП-1 были вырублены в процессе равномерно-постепенной рубки наиболее крупные деревья осины и сосны, что увеличило долю березы, ели и пихты в составе древостоев. Поскольку давность проведения равномерно-постепенной рубки не превышает 8 месяцев, можно сделать лишь предварительные выводы. К последним следует отнести отсутствие сухостоя на пройденных рубкой площадях, а также отсутствие вегетативного возобновления березы и осины в пасеках лесосеки. Логично предположить, что при втором приеме рубки будут удалены крупномерные деревья березы и осины, и к завершающему приему рубки на лесосеке будет произрастать елово-пихтовый древостой.

ПП-2 представляет собой участок производного мягколиственного насаждения, пройденного интенсивной равномерно-постепенной рубкой в

2009 г. Состав древостоя до рубки ЗБЗОс1Лп1Е1П1Е, запас 200 м<sup>3</sup>/га, относительная полнота 0,6, тип леса ельник липняковый.

Специфической особенностью рубок на ПП-2 является то, что лесосека была отведена для заготовки древесины местным населением и в процессе рубки были вырублены практически все спелые деревья осины, березы, липы и перестойные деревья ели.

Очистка мест рубок от порубочных остатков производилась укладкой последних в кучи с оставлением на перегнивание. Однако спустя 5 лет после рубки порубочные остатки сгнили не полностью и находятся на разных стадиях разложения. Так, если от порубочных остатков березы остались лишь береста, то сучья и вершины осины лишь покрыты мхом и дереворазрушающими грибами (рис. 5.18).



Рис. 5.18 - Порубочные остатки осины, покрытые мхами и грибами на ПП-2



Материалы табл. 5.25 свидетельствуют, что спустя 5 лет после проведения равномерно-постепенной рубки высокой интенсивности в условиях ельника липнякового полнота древостоя достигла 0,4, то есть увеличилась на 0,06, при отсутствии сухостоя. Отсутствие ветровала и сухостоя в ельнике липняковом при снижении относительной полноты древостоя до 0,33, на наш взгляд, объясняется повышенной устойчивостью ели в условиях липнякового типа леса, а также небольшой по площади лесосеки (4,5 га).

В то же время высокая интенсивность рубки обусловила интенсивное появление вегетативного возобновления мягколиственных пород. Так, количество деревьев осины спустя 5 лет после рубки составило 3,2 тыс. шт/га, а липы - 8,6 тыс. шт/га. Другими словами, после завершающего приема рубки сложно ожидать на вырубке формирование елового насаждения.

Равномерно-постепенная рубка на ПП-3 была проведена в 2010 г. Состав древостоя до рубки 6Б2Ос1Е1Лп. Интенсивность рубки 30%. В процессе рубки вырубались деревья осины и березы. В результате спустя четыре года после рубки относительная полнота древостоя составила 0,5 при доле ели в формуле состава 4 единицы. Особо следует отметить, большое количество деревьев липы, что препятствует накоплению подроста ели. Кроме того, на ПП-3 зафиксировано частичное усыхание деревьев ели, что вызвано их повреждением в процессе проведения лесосечных работ (рис. 5.19).

В целом можно отметить, что проведение первого приема равномерно-постепенных рубок в производных мягколиственных насаждениях в условиях ельника липнякового района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации не привело к негативным последствиям, в частности, к ветровалу и бурелому. В пройденных рубкой насаждениях увеличилась доля ели в составе древостоев и зафиксировано увеличение относительной полноты.



Рис. 5.19 - Усыхание поврежденных в процессе проведения лесосечных работ деревьев ели спустя 4 года после равномерно-постепенной рубки (ПП-3)

В отличие от насаждений, не пройденных равномерно-постепенными рубками (ПП-4), количество деревьев ели на пройденных рубками лесосеках (ПП-2 и ПП-3) больше, при меньшей доле сухостойных деревьев. Логично, что после рубки запас древостоев снизился по сравнению с контролем, но уже в первые годы после рубки наблюдается его эффективное восстановление.

Учитывая, что пройденные первым приемом равномерно-постепенной рубки насаждения успешно выполняют защитные функции, можно рекомендовать их проведение в коренных и производных еловых насаждениях липнякового типа леса в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации.

На основании выполненного ранее анализа деструкции порубочных остатков (Рекомендации ..., 2018 в) основным способом очистки мест рубок в ельниках при проведении выборочных рубок спелых и перестойных насаждений следует признать комбинированный. Данный способ сочетает укладку порубочных остатков на волок и оставление части ветвей на пасеке на месте их отделения от ствола при валке. Назначение данного способа очистки мест рубок позволит минимизировать негативное воздействие лесозаготовительной техники на почву, а также затраты на очистку мест рубок. При этом исключается повреждение оставляемых на доращивание деревьев, тонкомера и подроста тепловым воздействием и обеднение почвы за счет изъятия питательных элементов.

Естественно, что способ очистки мест рубок от порубочных остатков будет назначаться в зависимости от лесорастительных условий на зонально (подзонально) типологической основе с учетом специфики хозяйственного назначения лесов и их санитарного состояния. Так, в частности, в очагах вредных организмов и инфекционных заболеваний проектируется сжигание порубочных остатков в мелких кучах в пожаробезопасный период. Конкретные способы очистки мест рубок в насаждениях различных формаций и групп типов леса по лесным районам изложены нами в Рекомендациях по очистке мест рубок в лесах Пермского края (2018 в).

Поскольку эффективное освоение еловых насаждений может быть обеспечено различными видами рубок спелых и перестойных насаждений нами в процессе исследований разработаны Рекомендации по проведению выборочных рубок в сложных разновозрастных еловых насаждениях Пермского края (2018 а).

Указанные рекомендации составлены для разновозрастных, разновозрастных и абсолютно разновозрастных еловых насаждений с различным количеством или отсутствием подроста и позволяют выбрать наиболее приемлемый способ рубки по лесным районам с учетом группы типов леса, доли хвойных пород в составе древостоев и исходной их полноты (прилож. 13).

При назначении видов рубок спелых и перестойных еловых насаждений учитывались как полученные нами данные, так и материалы других авторов, собранные в близких лесорастительных условиях. В частности, последнее относится к проектированию чересполосных постепенных и добровольно-выборочных рубок. Полагаем, что после опытно-производственной проверки на основе указанных рекомендаций будет составлена программа, обеспечивающая автоматическое назначение вида рубок спелых и перестойных насаждений по материалам отвода лесосек.

### **Выводы**

1. Под пологом спелых еловых насаждений имеет место подрост ели и пихты. Однако его недостаточно для формирования после проведения сплошнолесосечных рубок хвойных молодняков.

2. Сплошнолесосечные рубки приводят к резкому всплеску количества вегетативного подроста мягколиственных пород, преимущественно корнеотпрысковой осины и, как следствие этого, смене коренных хвойных насаждений на производные мягколиственные.

3. Сохранность хвойного подроста предварительной генерации и накопление подроста последующей генерации на вырубках увеличивается при условии оставления части низкотоварных деревьев мягколиственных пород и подлеска.

4. Полнота оставляемой части древостоя после проведения рубок спелых и перестойных насаждений не должна снижаться ниже 0,4 в целях сохранения устойчивости против ветра.

5. Оставление перестойных деревьев мягколиственных пород способствует снижению количества их вегетативного возобновления.

6. Сплошнолесосечные рубки обуславливают усыхание деревьев хвойных пород на границе с вырубкой. Данный недостаток можно минимизировать, создавая плавный переход от вырубki к прилегающему древостою за

счет оставления подроста и тонкомера на границе с врубкой, а также оставления объектов биологического разнообразия.

7. Предотвращение смены коренных еловых насаждений на производные мягколиственные может быть обеспечено заменой широколесосечных сплошных рубок на узколесосечные, а также на условно сплошные, длительно постепенные, равномерно-постепенные и добровольно-выборочные. Конкретный вид рубок спелых и перестойных насаждений зависит от таксационных показателей древостоев и зонально-типологических условий.

8. Из-за плохого лесовосстановления на трелевочных волоках их следует повторно использовать при проведении выборочных рубок.

9. Длительно-постепенные рубки в абсолютно разновозрастных еловых насаждениях характеризуются высокой эффективностью при условии снижения интенсивности изреживания до 50% и обеспечения относительной полноты оставляемой на доращивание части древостоя не ниже 0,5.

10. Длительно-постепенные, как и другие виды выборочных рубок, в ельниках Пермского края следует проводить в зимний период при промерзшем грунту с укладкой порубочных остатков на трелевочные волока. Последнее исключит повреждение корней у оставленных на доращивание деревьев и, как следствие этого, повысит их устойчивость.

11. Во избежание повреждения подроста, тонкомера и оставляемых на доращивание деревьев ели наиболее приемлемым способом очистки мест рубок от порубочных остатков можно считать комбинированный, сочетающий укладку порубочных остатков на трелевочные волока и оставление части ветвей на месте срезания.

12. Помимо указанного способа очистки рекомендуются и другие с учетом лесорастительных условий и экономических возможностей лесопользователей, изложенными нами в Рекомендациях по очистке мест рубок в лесах Пермского края.

13. Правильно назначить вид рубок спелых и перестойных насаждений в ельниках по лесным районам с учетом группы типов леса, доли хвойных

пород в составе древостоев, их возрастного строения, относительной полноты и наличия подроста позволяют разработанные в ходе проведения исследований Рекомендации по проведению выборочных рубок в сложных разновозрастных еловых насаждениях Пермского края (2018 а).

## **6. Сохранение биологического разнообразия при заготовке древесины**

### **6.1. Площадные объекты биологического разнообразия**

Заготовка древесины оказывает существенное влияние на все компоненты насаждения и изменяет микроклиматическую обстановку. В результате создается реальная угроза исчезновения редко встречающихся видов и обеднение биологического разнообразия, что может нанести непоправимый ущерб.

Вопросы сохранения биологического разнообразия и минимизации негативных экологических последствий заготовки древесины стали рассматриваться непосредственно сразу после возникновения научного лесоводства. Именно задачи минимизации негативных последствий ставятся перед разработчиками видов (способов) рубок, технологий лесосечных работ и лесозаготовительной техники (Луганский и др., 1995; 1996; Азаренок и др., 2015; Азаренок, Залесов, 2015).

Экспериментально доказано (Азаренок и др., 2015; Азаренок, Залесов, 2015), что выборочные рубки, как правило, являются более экологичными по сравнению со сплошнолесосечными. Не случайно, в последние десятилетия все более остро ставится вопрос об отказе от широколесосечных и, тем более, концентрированных рубок. Замена сплошнолесосечных рубок на выборочные является одним из требований сертификации заготовки древесины. Не случайно, в большинстве развитых стран сплошнолесосечные рубки запрещены (Швейцария) или строго ограничены по площади (большинство стран ближнего и дальнего зарубежья). К сожалению, в нашей стране сплошнолесосечные рубки остаются доминирующими при заготовке древесины. При этом правила заготовки древесины (2016) допускают на территории Европейской части Российской Федерации сплошнолесосечные рубки с максимальной шириной лесосек 500 м и площадью лесосек до 50 га в насаждениях с преобладанием в составе древостоев сосны, лиственницы, ели, пихты и мяг-

колиственных пород. Кроме того, пунктом 14 вышеуказанных правил «в целях обеспечения рационального использования лесов, восстановления и поддержания естественной структуры лесных насаждений, утрачивающих свои средообразующие, водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции ..., на лесных участках, предоставленных для заготовки древесины на правах аренды или постоянного (бессрочного) пользования, площади отводимых лесосек при сплошных рубках» допускается увеличивать, но не более чем в 1,5 раза. Другими словами, правила разрешают проведение сплошнолесосечных концентрированных рубок на площади 75 га и это не сплошные санитарные рубки, а обычные сплошнолесосечные. Естественно, что в подобных случаях микроклиматические условия на вырубках меняются кардинально и указанные вырубки заболачиваются, превращаются в пустыри или зарастают производными древесными породами.

В целях снижения экологического ущерба правила заготовки древесины подразумевают сохранение объектов биоразнообразия. Поскольку такие ранее на территории Пермского края не выделялись, нами была предпринята попытка адаптация разработанных для других регионов рекомендаций для лесов Пермского края.

На современном этапе развития лесоводства выделяются площадные и точечные объекты биологического разнообразия. К площадным объектам биологического разнообразия относятся ключевые биотопы - участки территории лесного фонда, имеющие особое значение для сохранения биологического разнообразия и поддержания средообразующих свойств леса.

Все многообразие ключевых биотопов можно условно разделить на несколько групп:

1. Участки, относящиеся к экотонным зонам с высоким биологическим разнообразием, сохранение которых позволит поддержать разнообразие типичных и редких лесных видов после рубки:

- участки леса около болот;
- участки леса около небольших озер;



- окна распада древостоя с естественным возобновлением и валежом;
- участки низкопродуктивных древостоев с запасом древесины менее 50 м<sup>3</sup>/га;
- участки, не покрытые лесной растительностью;
- опушки леса естественного происхождения, граничащие с безлесными пространствами.

2. Уязвимые участки, которые легко могут быть нарушены в результате хозяйственной деятельности и очень долго восстанавливаются:

- природные выходы подземных вод (родники);
- небольшие заболоченные понижения;
- временные водотоки с выраженными руслами;
- участки леса на каменистых россыпях, скальных обнажениях, круто-склонах и карстовых образованиях;
- участки леса в местах норения барсуков, устройства медвежьих берлог и т.п.;
- участки леса вдоль ручьев, если они не включены в ОЗУ.

3. Группы деревьев, видов редких для Пермского края в силу своих биологических особенностей или ставшие редкими в результате хозяйственной деятельности человека:

- вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.);
- вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds);
- липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.) древовидная форма севернее г. Перми;
- ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.);
- лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* N. Dyl.);
- сосна сибирская (*Pinus sibirica* DuTour.);
- пихта сибирская (*Abies sibirica* Le deb.);
- дуб черешчатый (*Quercus robur* L.);
- можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.) древовидная жизненная форма.

4. Места обитания редких видов животных, растений и других организмов.

Лесные насаждения, произрастающие по окраинам болот (рис. 6.1) и небольших таежных озер, играют важную роль в поддержании водоохранной и водорегулирующей функций леса. Кроме того, в указанных насаждениях обитают специализированные виды, не встречающиеся в других местообитаниях.



Рис. 6.1 - Окраина болот

Обилие влаги и наличие древесной растительности формирует особый микроклимат с постоянно влажным воздухом и минимальными колебаниями температуры в течение суток. Последнее является неперенным условием для существования в указанных условиях уязвимых видов растений, животных и грибов.

Особо следует отметить, что на берегах мелких озер и болот формируется особая переходная зона от леса к открытому пространству, где при сохранении влажности воздуха меняется освещенность. Последняя меняется от

практически полной солнечной освещенности до сильной тени. Мертвая древесина, лежащая в воде или над водой, наличие сухостоя, полупогруженные во влажные мхи упавшие деревья - создают уникальные условия обитания для десятков видов грибов, мхов, лишайников, насекомых, мелких млекопитающих.

Вокруг болот, а также небольших озер выделяется ключевой биотоп шириной 25 м. Указанная ширина отмеряется от естественного контура болота или озера. На территории указанных биотопов сплошная рубка производится только в целях вырубki погибших или поврежденных насаждений. Здесь запрещается прокладка трелевочных волоков, а также создание погрузочных площадок и других технологических элементов лесосеки (табл. 6.1).

Таблица 6.1 - Перечень ключевых биотопов, их размеры и режим пользования

Наименование ключевого биотопа	Характеристика объекта биологического разнообразия	Размер буферной зоны, режим ведения хозяйства
1	2	3
Участки, относящиеся к экотонным зонам с высоким биологическим разнообразием, сохранение которых позволит поддержать разнообразие типичных и редких лесных видов после рубки.		
Участки леса около болот.	Участки леса шириной 25 м около выделов протаксированных болотами.	Буферная зона не устанавливается. В границах объекта рубка деревьев не проводится, не прокладываются трелевочные волока, не размещаются погрузочные площадки и другие технологические элементы лесосеки.
Участки леса около небольших озер.	Участки леса шириной 25 м от уреза воды.	Буферная зона не выделяется. В границах объекта допускается рубка отдельных ветровальных деревьев и вырубка погибших или поврежденных насаждений. Не прокладываются трелевочные волока, не размещаются погрузочные площадки и другие технологические элементы лесосеки.

Продолжение табл. 6.1

1	2	3
Окна распада древостоя с естественным возобновлением и валежом.	Локальные участки, сформировавшиеся на лесосеке до рубки и представляющие собой участки валежной древесины, находящейся на разных стадиях деструкции с подростом и тонкомером предварительной генерации.	Буферная зона не выделяется. Допускается уборка валежа, находящегося на первой стадии деструкции древесины.
Участки низкопродуктивных древостоев.	Участки древостоев с полной 0,4, запасом древесины менее 50 м <sup>3</sup> /га, классом бонитета Va - Vб.	Буферная зона не выделяется.
Участки, не покрытые лесной растительностью.	Участки, не покрытые лесной растительностью (лесные поляны, сенокосы, редины), не выделенные в отдельные выдела.	Буферная зона не выделяется. Запрещается прокладка трелевочных выделов и устройство погрузочных и других производственных площадок.
Опушки леса естественного происхождения, граничащие с безлесными пространствами.	Полосы леса шириной 100 м по границе с безлесными пространствами.	Буферная зона не выделяется. Допускается проведение добровольно-выборочных рубок слабой интенсивности с целью омоложения древостоя. Не допускается проведение других видов рубок, предусмотренных в Правилах ... (2016). Сплошная рубка проектируется только при гибели или повреждении лесного насаждения.
Уязвимые участки, которые легко могут быть нарушены в результате хозяйственной деятельности и очень долго восстанавливаются.		
Природные выходы подземных вод (родники).	Устанавливается по прямым признакам - родник, ключ, а также по постоянно стоящей воде, часто с ржавым налетом и развитому высокотравью.	Устанавливается буферная зона шириной не менее 25 м от естественных границ биотопа. Запрещается проведение рубок, за исключением вызванных гибелью древостоя, прокладка трелевочных волоков, устройство погрузочных площадок и других технологических элементов лесосеки.
Небольшие заболоченные понижения.	Обычно биотоп составляет часть выдела и представляет собой локальные бессточные или слабопроточные понижения рельефа. Для биотопа характерны:	Вокруг объекта устанавливается буферная зона шириной равной полупасеке. В буферной зоне не допускается рубка ветроустойчивых деревьев.

Продолжение табл. 6.1

1	2	3
	<p>- низкий класс бонитета (V-Va);  -низкая полнота древостоя (0,5 и ниже);  - избыточно увлажненные почвы (болотные, торфяные);  - индикаторные виды: сфагнум, осоки, кукушкин лен, багульник болотный, белокрыльник болотный, калужница болотная, сибельник болотный.</p>	<p>На территории биотопа и буферной зоны не прокладываются трелевочные волока, не размещаются погрузочные площадки и другие объекты технологических элементов лесосеки. Сплошные рубки допускаются только при гибели или повреждении насаждения в зимний период при промерзшем грунте.</p>
<p>Временные водотоки с выраженными руслами.</p>	<p>Временные (пересыхающие) водотоки с выраженными руслами.</p>	<p>Вдоль водостока с обеих сторон выделяются буферные зоны шириной не менее 15 м. В буферной зоне не прокладываются трелевочные волока и не устанавливаются погрузочные и другие технологические площадки. Допускается рубка отдельных ветровальных деревьев, а также устройство переездов для трелевки и вывозке древесины с последующей их разборкой для обеспечения тока вод после окончания разработки лесосеки.</p>
<p>Участки леса на каменистых россыпях, скальных обнажениях и карстовых образованиях.</p>	<p>Участки на каменистых россыпях, скальных обнажениях, а также с карстовыми образованиями.</p>	<p>Вокруг каменистых россыпей, скальных обнажений и карстовых образований выделяется защитная зона шириной 25 м. На территории биотопа и защитной зоны запрещается прокладка трелевочных волоков и погрузочных площадок. Допускаются добровольно-выборочные рубки слабой интенсивности и санитарные рубки с использованием на трелевке древесины канатных установок.</p>
<p>Участки леса в местах норения барсуков, устройства медвежьих берлог.</p>	<p>Участки леса с обнаруженными местами норения барсуков и устройства медвежьих берлог.</p>	<p>Вокруг обнаруженных нор или берлог устанавливается буферная зона шириной не менее 25 м. При установлении границ биотопа учитываются особенности рельефа и сохранение устойчивости оставшего древостоя после рубки.</p>

1	2	3
Участки леса вдоль ручьев.	Участки леса вдоль ручьев и постоянных водотоков, если они не включены в ОЗУ.	Устанавливается буферная зона в виде полосы леса шириной не менее 30 м вдоль постоянного водотока с каждой его стороны. В буферной зоне не прокладываются трелевочные волока и не устанавливаются погрузочные и другие технологические площадки. Допускается рубка отдельных деревьев по состоянию.
Группы деревьев, видов редких для Пермского края в силу своих биологических особенностей или ставшие редкими в результате хозяйственной деятельности человека.		
Группы деревьев, видов редких для Пермского края.	Наличие групп деревьев редких для Пермского края видов: - вяз гладкий; - вяз шершавый; - липа мелколистная (древовидная форма севернее г. Перми); - ольха черная; - лиственница Сукачева; - сосна сибирская; - дуб черешчатый; - можжевельник обыкновенный (древовидная жизненная форма).	Выделяются участки леса, включающие группы компактно произрастающих деревьев указанных пород. Буферная зона не выделяется. Группы деревьев сохраняются вне технологической сети.
Места обитания редких видов животных, растений и других организмов.		
Места обитания редких видов животных, растений и других организмов.	Биотоп выделяется при наличии редких видов животных (и/или следов их жизнедеятельности), растений и других организмов, включенных в красные книги РФ и Пермского края, если нет возможности выделить соответствующий ОЗУ. При установлении границ биотопа учитываются особенности биологии и экологии редких видов и сохранение устойчивости оставленного участка леса после рубки.	Охранная зона не выделяется. По территории биотопа не допускается прокладка трелевочных волоков и устройство погрузочных площадок и других технологических элементов древостоя.

Окна распада древостоя с естественным возобновлением и валежом (рис. 6.2). Данный ключевой биотоп представляет собой локальные участки,



выделяемые по естественным границам. После вырубki древостоя на прилегающих участках лесосеки сохранены участки естественного возобновления формируют каркас будущего насаждения и служат источником семян хозяйственно-ценных древесных пород. Наличие валежа и подроста создает условия для гнездования птиц и проживания мелких млекопитающих.



Рис. 6.2 - Окна распада древостоя с подростом и валежом

Окна вывала не только являются местом концентрации лесных видов, связанных с мертвой древесиной, но и основой для формирования в будущем разновозрастных (относительно разновозрастных) древостоев.

В данном ключевом биотопе допускается уборка валежа, находящегося на первой стадии деструкции, если таковая не приведет к повреждению подроста предварительной генерации. По территории биотопа не допускается прокладка технологических коридоров, устройство погрузочных, бытовых и других площадок, а вблизи сжигание порубочных остатков, поскольку последнее может привести к повреждению подроста и молодняка.

Опушки леса естественного происхождения, граничащие с безлесными пространствами (рис. 6.3). Территория указанного ключевого биотопа является местом обитания многих уязвимых видов. Помимо богатого видового разнообразия древесно-кустарниковых и травянистых видов опушки леса чрезвычайно важны для крупных млекопитающих, для которых стациями проживания служит граница леса с безлесным пространством.



Рис. 6.3 - Опушка леса на границе с безлесным пространством

Помимо сохранения биологического разнообразия опушки леса на границе с безлесными пространствами препятствуют ветровалу и бурелому, принимая на себя удар штормовых ветров. Кроме того, за счет бокового освещения деревья на опушках плодоносят значительно интенсивнее, чем в древостое, что обеспечивает лесовосстановление на вырубке.

Ширина опушек леса естественного происхождения составляет 100 м. В ней запрещается проведение сплошнолесосечных и чересполосных постепенных рубок, но допускается проведение добровольно-выборочных рубок слабой интенсивности в зимний период с целью омоложения древостоев. Поскольку многие пернатые селятся вблизи открытых пространств, добровольно-выборочные рубки проводятся зимой во избежание беспокойства птиц.



Сплошнолесосечные рубки в данном ключевом биотопе проектируются только при гибели или повреждении лесных насаждений с обязательной процедурой оформления необходимости проведения санитарных рубок.

Природные выходы подземных вод (родники). К данному ключевому биотопу помимо участков вокруг родников относятся участки в местах выклинивания грунтовых вод без видимых источников. В данном биотопе берут начало ручьи. Почва пропитана влагой и, как правило, характеризуется слабой несущей способностью грунтов. Места выклинивания грунтовых вод приурочены к понижениям в основании склонов и могут быть легко определены по постоянно стоящей воде и хорошо развитому высокотравью.

Родники и ключи обычно выделяются при лесоустройстве, но могут быть зафиксированы и при отводе лесосек. Родники, ключи и другие участки, где на поверхность почвы выходят грунтовые воды, также заселены особыми видами. Грунтовые воды богаты минеральными солями, а их температура практически постоянна, что обуславливает наличие на территории указанного ключевого биотопа многих редких видов растений, мхов и лишайников, обитающих только в указанных местах.

Ключевой биотоп, характеризующий участок леса вокруг родников, мест выклинивания грунтовых вод выделяется в натуре по естественным рубежам, а вокруг него устанавливается буферная зона шириной не менее 25 м. При выделении биотопа и установлении буферной зоны учитываются особенности рельефа и сохранение устойчивости оставляемого участка леса после рубки.

Небольшие заболоченные понижения. Участки данного ключевого биотопа, как правило, приурочены к микропонижениям с застойным переувлажнением. На указанных участках широко представлены такие гигрофиты как сфагнум, осока, кукушкин лен, белокрыльник болотный, багульник болотный, калужница болотная, сабельник болотный и другие.

Произрастающий в данном ключевом биотопе древостой характеризуется низкой полнотой (0,5 и ниже) и низким классом бонитета (V-Va класс).

Другими словами, древостой не представляет высокой хозяйственной ценности. Однако, после проведения рубки на прилегающих участках лесосеки, древостой небольших заболоченных понижений служит источником семян.

Вокруг небольших заболоченных понижений устанавливается буферная зона шириной равной полупасеке. На территории биотопа и в буферной зоне вокруг него запрещается прокладка трелевочных волоков и устройство погрузочных площадок.

Временные водотоки с выраженными руслами (рис. 6.4). Указанный ключевой биотоп легко выделяется визуально. По руслам весной при таянии снега, а также летом при ливневых осадках бегут ручьи. Летом такие водотоки пересыхают. Однако могут быть определены по характеру рельефа, остаткам прошлогодней растительности, вытянутыми вдоль течения воды.

Выделение в качестве ключевых биотопов временных водотоков поддерживает гидрологический режим, предотвращает эрозию, обеспечивает повышенное биологическое разнообразие и создает миграционные коридоры и местообитания редких и исчезающих видов растений и животных.

С обеих сторон временных водотоков выделяются буферные зоны шириной по 15 м. В буферных зонах допускается рубка ветровальных деревьев с обязательным сохранением ветроустойчивых деревьев, подроста и подлеска. В буферных зонах не допускается прокладка трелевочных волоков, а также устройство погрузочных и других технологических площадок.



Рис. 6.4 - Участок леса вдоль временного (пересыхающего) водотока с выраженным руслом

В случае невозможности трелевки или вывозки древесины без пересечения временных водотоков, допускается устройство переездов через них с последующей разборкой и обеспечением водотока после завершения разработки лесосеки.

Участки леса на каменистых россыпях, скальных обнажениях, круто-склонах и карстовых образованиях (рис. 6.5 и 6.6) выделяются в ключевые биотопы в связи с опасностью эрозии почв после удаления древостоя, а также сохранения видов, произрастающих только в указанных условиях.

На крутых склонах, в зависимости от их экспозиции, формируются совершенно разные условия. Склоны, обращенные к югу, хорошо освещены и быстро прогреваются. На них часто произрастают первоцветы. Напротив, склоны, обращенные на север, характеризуются меньшей освещенностью, более низкой температурой и повышенной влажностью. Нередко крутые склоны подвергаются эрозии, при этом обнажается почва, на которой поселяются породы пионеры.





Рис. 6.5 - Участок со скальными обнажениями



Рис. 6.6 - Участок леса на крутосклоне

На склонах могут выходить грунтовые воды. Почвы на вершине крутого склона и у его основания могут кардинально различаться, что обеспечивает огромное разнообразие местообитаний и обилие различных, часто редких и уязвимых видов.

Особо следует отметить, что на участках с выходами горных пород, крупными валунами, каменистыми россыпями поселяются виды, редко или совсем не встречающиеся в других местообитаниях. Видовой состав низших растений в указанном ключевом биотопе зависит от горной породы (осадочная или кристаллическая), размера выступающих скальных пород и характера склона (пологий, отвесный или нависающий), а также экспозиции склона.

Карстовые воронки свидетельствуют, что почвы подстилаются значительным слоем карбонатных пород (известняки, доломиты и т.п.). Карбонатные почвы характеризуются повышенным плодородием, хорошим дренажем и слабой кислотностью. В таежной зоне указанные почвы часто являются местом произрастания растений, характерных для широколиственных лесов и лесостепи.

Границы ключевого биотопа легко выделяются визуально. Для предотвращения негативных последствий вокруг участка биотопа выделяется буферная зона шириной 25 м. На территории, как ключевого биотопа, так и буферной зоны не допускается прокладка трелевочных волоков и других технологических элементов лесосеки. Проведение добровольно выборочных и сплошных рубок, в случае гибели древостоя, проводится с использованием на трелевке древесины лебедек без прокладки пасечных и магистральных трелевочных волоков.

Участки леса в местах норения барсуков, устройства медвежьих берлог (рис. 6.7) выделяются по прямым признакам и преследуют цель сохранения крупных хищных млекопитающих. Следует учитывать, что указанные места для норения или создания берлог нередко ограничены и выделение указанных ключевых биотопов будет способствовать сохранению животных.





Рис. 6.7 - Участок леса в местах норения барсуков

Вокруг мест норения барсуков и устройства медвежьих берлог выделяются защитные зоны шириной не менее 25 м. При установлении границ защитной зоны учитываются особенности рельефа и сохранение устойчивости оставленного после рубки древостоя. На территории биотопа и его защитной зоны запрещается прокладка трелевочных волоков, а также устройство погрузочных и других технологических площадок.

Группы деревьев редких пород, произрастающих на границе их естественного ареала (вяз гладкий, вяз шершавый, древовидная форма липы мелколистной севернее г. Перми, ольха черная, лиственница Сукачева, сосна сибирская, пихта сибирская, дуб черешчатый, древовидная форма можжевельника обыкновенного), сохраняются между элементами технологической сети. Выделение указанного ключевого биотопа будет способствовать увеличению доли указанных древесных пород в составе формирующихся на вырубках древостоев. При выделении указанного ключевого биотопа помимо групп компактно произрастающих деревьев указанных пород учитывается сохранность оставляемых древостоев. Размещение био групп деревьев редких пород должно учитываться при проектировании технологической сети.

Места обитания редких видов животных, растений и других организмов выделяются в качестве ключевого биотопа при обнаружении видов, занесенных в Красную книгу РФ или Пермского края. Выделение границ биотопа производится с учетом биологии и экологии редких видов, специфики их произрастания и размножения, а также сохранения устойчивости оставляемых после рубки участков леса. В частности, занесенный в Красную книгу Среднего Урала (1996), лишайник лобария легочная (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) произрастает на стволах старых осин и рябин (рис. 6.8). Сохранение биогрупп и единичных деревьев указанных пород может сохранить лобарию легочную, в то время как вырубка их может привести к гибели лишайника.



Рис. 6.8 - Осина с лишайником лобария легочная (*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.) на стволе (вид лишайника, занесенного в Красную книгу)

## 6.2. Точечные объекты биологического разнообразия

Как отмечалось нами ранее, помимо площадных объектов биоразнообразия целесообразно выделение точечных объектов или ключевых элементов древостоя. Под последними нами понимаются деревья или мертвая древесина, имеющие особое значение для сохранения биологического разнообразия.

Перечень ключевых элементов древостоя включает:

- старовозрастные деревья;
- деревья редких видов, произрастающие на границе естественного ареала (вяз гладкий, вяз шершавый, липа мелколистная древовидной формы, произрастающая севернее г. Перми, ольха черная, лиственница Сукачева, сосна сибирская, пихта сибирская, дуб черешчатый, можжевельник обыкновенный, древовидная жизненная форма, ивы, рябина обыкновенная);
- деревья с гнездами и (или) дуплами;
- единичные сухостойные деревья, высокие пни, не представляющие опасности при разработке лесосеки;
- деревья видов, единично встречающихся на лесосеке;
- крупный валеж, находящийся на второй и ниже стадиях разложения;
- откомлевка.

Старовозрастные деревья (рис. 6.9) выделяются как ключевой элемент древостоя, поскольку они позволяют представить прошлые поколения древостоев, произрастающих на данной территории. Кроме того, деревья, значительно отличающиеся от большинства соседних, могут обладать особыми качествами, важными для сохранения биологического разнообразия. Деревья с обширной кроной, многовершинные деревья, имеющие крупные размеры, значительный возраст, очень толстые ветви и многие другие отличительные признаки обеспечивают уникальные места обитания на их коре, в древесине и в почве под кроной для многих живых организмов. Нами уже отмечалось ранее в качестве примера, что лишайник лобария легочная произрастает только на коре старых деревьев осины и рябины.





Рис. 6.9 - Старовозрастное дерево

Чаще всего старовозрастные деревья выделяются своими размерами. Однако указанное различие проявляется не всегда. Нередко старовозрастные деревья имеют близкие размеры с более молодыми, и для их выделения следует обратить внимание на грубую кору с глубокими трещинами, очень толстые нижние сучья, форму кроны и т.п.

Оставление на лесосеках старовозрастных низкотоварных деревьев мягколиственных пород способствует уменьшению вегетативного возобновления, а следовательно, предотвращает смену пород. Под пологом оставленных деревьев комфортно себя чувствует подрост предварительной и последующей генераций хвойных пород. Кроме того, оставление деревьев мягколиственных пород создает условия для гнездования многих птиц.

Особо следует отметить, что низкая товарность старовозрастных деревьев обуславливает незначительные экономические потери при их оставлении.

Выделение указанных деревьев при отводе лесосек отличается небольшой сложностью. Буферная зона вокруг них не создается, однако для повышения устойчивости целесообразно их оставление био группами (табл. 6.2).

Таблица 6.2 - Перечень ключевых элементов древостоя и особенности их выделения

Наименование ключевого биотопа	Характеристика объекта биологического разнообразия	Размер буферной зоны, режим ведения хозяйства
1	2	3
Старовозрастные деревья	<p>Деревья, характеризующиеся следующими признаками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- крупный размер;</li> <li>- толстые сучья, ствол и ветви;</li> <li>- крона неравномерная, раскидистая, разреженная, притупленная, зонтиковидная, часто многовершинная;</li> <li>- коры грубая, с глубокими трещинами в нижней части ствола;</li> <li>- ствол и нижние ветви часто покрыты мхами и лишайниками;</li> <li>- наличие фауны - естественных полостей в стволе, ветвях и под корневой системой, наличие плодовых тел грибов, наростов, дупел, следов кормежки дятлов;</li> <li>- следы физических повреждений, пожаров, молний, подсычки;</li> <li>- искривленные или наклоненные стволы.</li> </ul>	<p>Буферные зоны не устанавливаются. Оставляются между элементами технологической сети лесосеки. Желательно оставление био группами. При слабой устойчивости против ветра старовозрастные деревья целесообразно сохранять на площадных объектах (ключевых биотопах).</p>
Деревья редких пород, произрастающие на границе их естественного ареала.	<p>Деревья редких для Пермского края видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вяз гладкий;</li> <li>- вяз шершавый;</li> <li>- липа мелколистная (древовидная форма севернее г. Перми);</li> <li>- ольха черная;</li> <li>- лиственница Сукачева;</li> <li>- сосна сибирская;</li> <li>- пихта сибирская;</li> <li>- дуб черешчатый;</li> <li>- можжевельник обыкновенный (древовидная жизненная форма);</li> <li>- ивы;</li> <li>- рябина обыкновенная.</li> </ul>	<p>Буферные зоны не выделяются. Оставляются деревья между элементами технологической сети. При компактном произрастании возможно сохранение в виде куртин.</p>

1	2	3
Деревья с гнездами и (или) дуплами.	Деревья с крупными гнездами (диаметр гнезда 1 м и более).	В гнездовой период (апрель-сентябрь) устанавливается буферная зона вокруг дерева с гнездом радиусом не менее 300 м. Во внегнездовой период (октябрь-март) устанавливается буферная зона вокруг дерева с гнездом радиусом не менее 25 м.
	Деревья с гнездами диаметром менее 1 м, деревья с дуплами.	В буферной зоне рубка не проводится, не прокладываются трелевочные волока, не размещаются погрузочные площадки.
Единичные сухостойные деревья, высокие пни.	Оставляются единичные сухостойные деревья, высокие пни (остолопы), не представляющие опасности при разработке лесосеки.	Буферные зоны не устанавливаются. Сохраняются единичные сухостойные деревья и высокие пни вне технологической сети.
Деревья видов единично встречающихся на лесосеке.	Сохраняются деревья, суммарный запас которых в формуле состава меньше одной единицы.	Сохраняются все экземпляры вне технологической сети. Буферная зона не устанавливается.
Крупный валеж.	Оставляется крупный валеж, находящийся на второй и ниже стадиях разложения.	Буферные зоны не выделяются.

Деревья редких для Пермского края древесных пород, произрастающие на границе их естественного ареала (вяз гладкий, вяз шершавый, липа мелколистная древовидной формы севернее г. Перми, ольха черная, лиственница Сукачева, сосна сибирская (рис. 6.10), пихта сибирская, дуб черешчатый, можжевельник обыкновенный древовидной жизненной формы, ивы, рябина обыкновенная), выделяются в качестве ключевых элементов древостоя, если они произрастают вне технологической сети и не занимают площадь компактно. Для повышения устойчивости целесообразно оставлять указанные деревья био группами. Буферные зоны вокруг указанных деревьев не оставляются (табл. 6.2).



Рис. 6.10 - Единичное дерево кедра сибирского

Роль указанного ключевого элемента древостоя обусловлена тем, что животные, растения, лишайники и грибы чаще всего связаны с определенной породой деревьев и не встречаются на деревьях других видов. Если на той или иной территории деревья какого либо вида редки, то с большой долей вероятности можно отметить, что редки и другие виды с ним связанные. Редкость может быть локальной, если деревья конкретного вида единично встречаются на лесосеке, но широко распространены в прилегающих насаждениях, и региональной. В последнем случае речь идет как раз о перечисленных ранее видах древесных растений.

Количество видов, связанных с разными породами не одинаково. Деревья некоторых видов, в частности старовозрастные деревья осины, рябины и древовидных ив особенно «богаты» редкими и уязвимыми видами.



Деревья с гнездами и (или) дуплами (рис. 6.11) являются ключевыми элементами древостоя, поскольку только благодаря сохранению указанных деревьев можно обеспечить проживание многих видов птиц, в том числе краснокнижных. Помимо дятлов, синиц, сов и других птиц гнезда используются многими животными: куницами, белками, летучими мышами и др. Дупла являются местом гнездования, а в зимний период играют роль убежищ. Обнаружить деревья с дуплами бывает нелегко. Наибольшее внимание следует уделять крупным хвойным деревьям с дуплами большого диаметра (более 8-10 см) или несколькими дуплами. Такие деревья могут простоять долгое время, ежегодно давая приют различным животным.



Рис. 6.11- Дерево с дуплом

Следует сохранять также крупные гнезда, которые птицы используют в течение нескольких лет. Деревья с крупными гнездами (диаметром более 1 метра) рубке не подлежат, а вокруг них создается буферная зона. В гнездовой период, с апреля по сентябрь, радиус буферной зоны составляет не менее 300 м. Во внегнездовой период, с октября по март, радиус буферной зоны вокруг деревьев с гнездами сокращается до 25 м. В буферной зоне рубка деревьев не

проводится, не прокладываются трелевочные волока и не устраиваются погрузочные площадки.

Вокруг деревьев с гнездами диаметром менее одного метра, а также с дуплами буферная зона не устанавливается. Однако для повышения устойчивости целесообразно оставление вокруг дерева с дуплом или гнездом 2-5 других ветроустойчивых деревьев. Лесосеки, на которых зафиксированы при отводе деревья с дуплами и гнездами, целесообразно передавать в разработку в негнездовой период с целью минимизации фактора беспокойства.

Единичные сухостойные деревья (рис. 6.12) и высокие пни (рис. 6.13) играют очень важную роль в сохранении биологического разнообразия. Известно, что в естественном лесу постоянно погибают деревья и на их месте вырастают новые. Погибшие деревья формируют большие объемы мертвой древесины, которая различается по породному составу, размерам и степени разложения.



Рис. 6.12 - Единичное сухостойное дерево





Рис. 6.13 - Высокие пни осины (остолопы)

Сухостой и валеж являются местом обитания для многих видов насекомых, грибов, мхов и лишайников. Процесс поселения и использования древесины может занимать сотни лет, поскольку требования конкретных насекомых и растений сильно различаются.

Наибольшее внимание следует уделять сохранению на лесосеках таких категорий мертвой древесины, которые формируются сотни лет. Прежде всего, это крупный сухостой, а также высокие пни (остолопы) естественного происхождения. Указанные ключевые элементы древостоя используются животными, птицами и насекомыми десятки лет.

Крупный размер и наличие обожженных участков увеличивает экологическую ценность сухостойных деревьев и пней.

Указанный ключевой элемент древостоя сохраняется без выделения буферных зон. Сухостойные деревья и высокие пни оставляются вне техно-

логической сети, однако более целесообразно приурочивать их к ключевым биотопам.

Деревья видов единично встречающихся на лесосеке увеличивают биологическое разнообразие и служат основой для увеличения примеси сопутствующих пород, т.е. способствуют формированию смешанных древостоев. В данный ключевой элемент древостоя входят деревья тех видов, которые представлены в составе менее чем 10% от общего запаса. В данный ключевой элемент древостоя могут входить деревья обычные для региона, но редкие на конкретной лесосеке. Их редкость может быть связана как с естественными, так и антропогенными причинами. Типичным примером последних являются единичные крупномерные деревья сосны обыкновенной в окрестностях старых населенных пунктов или вдоль сплавных рек, где практически все товарные деревья этой породы были вырублены за 2-3 сотни лет приисковыми и выборочными рубками. В качестве ключевых элементов древостоя оставляются ветроустойчивые деревья вне технологической сети. Желательно приурочивать оставление единичных деревьев к ключевым биотопам, а также биогруппам с деревьями других видов с целью повышения устойчивости.

Крупный валеж (рис. 6.14) представлен упавшими в результате естественных процессов стволами деревьев различных древесных пород диаметром более 20 см, находящийся на разных стадиях разложения. Крупный валеж является необходимым субстратом для выживания уязвимых и требовательных к условиям среды видов растений, животных и грибов, местом гнездования птиц, зимовки некоторых амфибий и рептилий, в том числе редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Крупный валеж оставляется в нетронутом состоянии, если он находится на второй и выше стадиях разложения. Прокладка трелевочных волоков и создание погрузочных площадок производится с учетом имеющегося на лесосеке крупного валежа. Количество оставляемых экземпляров крупного валежа зависит от типа леса, поскольку в сухих лесорастительных условиях крупный валеж повышает по-



жарную опасность, а в сырых и мокрых способствует появлению естественного возобновления хвойных пород, в частности ели.



Рис. 6.14 - Крупный валеж

### **6.3. Выделение ключевых объектов биологического разнообразия при отводе и разработке лесосек**

Ключевые биотопы и ключевые элементы древостоя, как объекты биологического разнообразия выделяются при отводе лесосек в соответствии с ранее перечисленными визуальными признаками. При выделении ключевых объектов целесообразно придерживаться следующих правил:

- перспективнее сохранение одного крупного ключевого биотопа, чем нескольких небольших;
- предпочтение при выделении ключевого биотопа следует отдавать участкам с наибольшим количеством ключевых элементов древостоя;
- для сохранения устойчивости ширина неэксплуатационных участков (ключевых биотопов) не должна быть менее 25 м.

Ключевые биотопы заносятся в технологическую карту лесосечных работ как неэксплуатационные участки и наносятся на схему разработки лесосек. В соответствии с размещением ключевых биотопов планируется технологическая сеть разработки лесосеки.

Информация о ключевых элементах древостоя также заносится в технологическую карту лесосечных работ с указанием вида ключевого элемента древостоя и их количества. Например, 3 шт/га сухостойных деревьев, 4 шт/га высоких пней естественного происхождения. Особо важные (значимые ключевые элементы древостоя), деревья с гнездами диаметром более 1 м, в частности, наносятся на схему разработки лесосеки.

В натуре, при отводе лесосек, ключевые биотопы ограничиваются легкими затесками на коре с внешней стороны, ленточками, краской или другими способами. Аналогично выделяются защитные зоны вокруг или вдоль отдельных видов ключевых биотопов и (или) ключевых элементов древостоя. Объекты биологического разнообразия и их буферные зоны, выделенные как неэксплуатационные участки, обозначаются на схеме разработки лесосеки буквами «НЭ». Информация об обнаруженных редких видах отмечается в приложении к технологической карте лесосечных работ, в которой указывается название вида, его статус (Красная книга РФ, Красная книга Среднего Урала и т.п.), меры, применяемые для сохранения редких видов.

Перед началом разработки лесосеки необходимо ознакомить рабочих с требованиями по сохранению объектов биологического разнообразия, включенных в технологическую карту лесосечных работ. Если в ходе разработки лесосеки будут обнаружены дополнительные объекты биологического разнообразия, не учтенные при отводе, производится их выделение и сохранение. Последнее оформляется внесением уточненных данных в технологическую карту лесосечных работ и информацией о внесенных изменениях участкового лесничего и лесничего.

## Выводы

1. При заготовке древесины особое внимание должно уделяться максимальному сохранению биологического разнообразия.

2. Сохранение биологического разнообразия достигается выделением и сохранением в процессе проведения лесосечных работ ключевых биотопов и ключевых элементов древостоя.

3. К ключевым биотопам на территории лесного фонда Пермского края следует относить:

- участки леса около болот;
- участки леса около небольших озер;
- окна распада древостоя с естественным возобновлением и валежом;
- опушки леса естественного происхождения, граничащие с безлесными пространствами;
- природные выходы подземных вод;
- небольшие заболоченные понижения;
- временные водотоки с выраженными руслами;
- участки леса на каменистых россыпях, скальных обнажениях, круто-склонах и карстовых образованиях;
- участки леса в местах норения барсуков, устройства медвежьих берлог;
- группы деревьев, видов редких для Пермского края в силу своих биологических особенностей или ставших редкими в результате хозяйственной деятельности человека;
- места обитания редких видов животных, растений и других организмов.

4. К ключевым элементам древостоя подлежащих сохранению в процессе проведения заготовки древесины на территории лесного фонда Пермского края относятся:

- старовозрастные деревья;

- деревья редких видов, произрастающих на границе естественного ареала;

- деревья с гнездами и дуплами;

- единичные сухостойные деревья и высокие пни;

- деревья видов, единично встречающихся на лесосеке;

- крупный валеж;

- откомлевки.

5. Выделение и сохранение ключевых биотопов и ключевых элементов древостоя обеспечит не только сохранение биологического разнообразия, но и ускорит процесс естественного лесовозобновления на вырубках и минимизирует опасность смены пород.

## Заключение

Природные условия различных частей территории Пермского края существенно различаются, что обусловило необходимость его расчленения на четыре лесных района. Континентальность климата, доминирование глинистых почв и достаточная обеспеченность осадками создают условия для формирования высокопроизводительных еловых насаждений. Не случайно на долю еловых насаждений приходится 47,6% покрытой лесной растительностью площади Пермского края.

В то же время, из-за применения несоответствующих природе еловых насаждений видов рубок, площадь их только за период с 1948 по 2008 гг. сократилась на 1971,4 тыс. га. Другими словами, на протяжении последних десятилетий наблюдается смена коренных еловых насаждений на производные мягколиственные.

Хвойные насаждения приурочены преимущественно к суглинистым и супесчаным почвам. Так, в Западно-Уральском таежном лесном районе доля хвойных насаждений в типах лесорастительных условий характеризуется следующими показателями: В<sub>3</sub> - 23,4%, В<sub>4</sub> - 22,3% и С<sub>3</sub> - 10,8%, в Средне-Уральском таежном - С<sub>3</sub> - 55,6% и В<sub>2</sub> - 12,1%, в Южно-таежном европейской части РФ - С<sub>2</sub> - 57,2% и С<sub>3</sub> - 12,9%, в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - С<sub>2</sub> - 53,3%, В<sub>2</sub> - 31,0% и С<sub>3</sub> - 12,1%. Среди хвойных насаждений доминируют ельники, занимая по указанным лесным районам 63,6; 82,6; 87,0 и 69,2% общей площади.

Доля спелых и перестойных темнохвойных насаждений с подростом хвойных пород по лесным районам составляет: Западно-Уральский таежный - 74,8, Средне-Уральский таежный - 90,8, южно-таежный европейской части РФ - 99,2 и район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части РФ - 99,5%. При этом доля спелых и перестойных темнохвойных насаждений с количеством хвойного подроста более 2,0 тыс. шт/га по указанным лесным районам составляет 51,0; 12,0; 29,2 и 5,2%.

Лучшими показателями обеспеченности подростом хвойных пород характеризуются спелые и перестойные темнохвойные насаждения с относительной полнотой 0,5-0,6, а светлохвойные - 0,7-0,8.

Минимизировать опасность смены коренных хвойных насаждений на производные мягколиственные можно, уменьшив ширину лесосек до узколесосечной, а также оставляя на вырубках низкотоварные перестойные деревья мягколиственных пород и подлесок. При этом относительная полнота оставляемой части древостоя не должна снижаться ниже 0,4 для сохранения ими устойчивости.

Альтернативой сплошнолесосечным рубкам могут также служить условно-сплошные, длительно-постепенные, равномерно-постепенные и добровольно-выборочные. Все виды выборочных рубок должны проводиться в зимний период при промерзшем грунте и укладке порубочных остатков на волока.

Первый прием выборочных рубок в ельниках должен проводиться за счет уборки перестойных деревьев мягколиственных пород и наиболее старых ветровальных деревьев ели. Полнота древостоя снижается до 0,5-0,6 с целью накопления под пологом хвойного подроста.

## Рекомендации производству

1. При поведении сплошнолесосечных рубок в ельниках предпочтение следует отдавать лесосекам с шириной до 150 м, увеличивая количество зарубов до 3.

2. В абсолютно-разновозрастных древостоях проектируются длительно-постепенные рубки. Полнота оставляемого на доращивание древостоя при первом приеме рубки не должна снижаться ниже 0,5.

3. Равномерно-постепенные рубки проводятся в одновозрастных насаждениях. При первых приемах рубок из древостоя изымаются перестойные деревья мягколиственных пород.

4. Из-за сложности лесовосстановления на волоках последние используются при всех приемах выборочных рубок спелых и перестойных насаждений.

5. Все виды выборочных рубок спелых и перестойных насаждений в ельниках планируются на зимний период при промерзшем грунте.

6. Основным способом очистки мест рубок в ельниках является комбинированный, включающий сбор порубочных остатков на трелевочные волока и оставление части порубочных остатков в приземленном состоянии на пасеке.

7. При выборе способа очистки мест рубок с учетом таксационных показателей насаждений, группы типов леса и лесного района рекомендуется использовать Рекомендации по очистке мест рубок в лесах Пермского края (2018 в).

8. При выборе вида рубок спелых и перестойных еловых насаждений рекомендуется использовать, разработанные в ходе исследований, Рекомендации по проведению выборочных рубок в сложных разновозрастных еловых насаждениях Пермского края (2018 а).

9. В целях минимизации усыхания деревьев в полосах, примыкающих к вырубкам, рекомендуется создавать плавный переход от вырубки к прилега-

ющему древостою за счет оставления тонкомерных деревьев и подроста, а также сохранения на вырубке объектов биологического разнообразия.

10. К объектам биологического разнообразия относятся ключевые биотопы и ключевые элементы древостоя. Выделение и сохранение ключевых биотопов и ключевых элементов древостоя обеспечивает не только сохранение биологического разнообразия, но и ускоряет процесс естественного лесовосстановления на вырубках и минимизирует опасность смены пород.



## Библиография

Абсалямов, Р.Р. Формирование еловых молодняков из подроста после разработки лесосек методом узких лен в Удмуртской Республике: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Йошкар-Ола, 1999. 17 с.

Аглиуллин, Ф.В. Восстановление хвойных пород при разработке лесосек способом узких лент / А.Ф. Аглиуллин // Лесное хозяйство. 1980. № 8. С. 23-25.

Аглиуллин, Ф.В. О лесоводственной эффективности постепенной рубки машиной ЛП - 19А. / Ф.В. Аглиуллин // Лесоведение, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. науч. тр. - СПб.: СПбЛТА, 1998. С. 29-32.

Азаренок, В.А. Сортиментная заготовка древесины / В.А. Азаренок, Э.Ф. Герц, С.В. Залесов, А.В. Мехренцев. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 140 с.

Азаренок, В.А. Экологизированные рубки леса / В.А. Азаренок, С.В. Залесов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 97 с.

Анишин, П.А. Рост ели после рубок в березово-еловых насаждениях / П.А. Анишин, И.Д. Черемисов // Матер. отчетной сессии по итогам науч.-иссл. работ за 1984 г. - Архангельск: ИЛиД, 1985. С. 16-18.

Анучин, Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. - М.: Лесная промышленность, 1984. 552 с.

Анучин, Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. - М.: Лесная промышленность, 1982. 474 с.

Арнольд, Ф.К. Русский лес. / Ф.К. Арнольд. Т. II. Часть. 1. - С. Петербург: Изд. А.Ф. Маркса, 1898. 705 с.

Атрохин, В.Г. Методы и программы рубок ухода за лесом / В.Г. Атрохин // Организация рубок ухода за лесом. Сб. лекций. - М.: Лесная промышленность, 1985. С. 3-57.

Балков, В.В. Проблемы лесовосстановления Прикамья / В.В. Балков, Т.А. Бойко, В.Н. Жебрыков, К.И. Малеев, Г.С. Разин, А.В. Романов, М.Л. Чикун. - СПб.: Изд-во «Наука», 2009. 146 с.

- Белов, С.В. Лесоводство / С.В. Белов. - М.: Лесн. пром-сть, 1983. 352 с.
- Белов, С.В. Лесоводство. Ч. 1 / С.В. Белов. - Л., 1976. 223 с.
- Бигон, М. Экология. Особи, популяции и сообщества / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. - М.: Мир, 1989. Т. 2. 477 с.
- Богданов, П.Л. Биология и динамика травяного и мохового покрова ельника черничника // П.Л. Богданов // Ботанический журнал. 1952. Т. 37. № 6. С. 471-475.
- Богословский, С.А. Способы рубки в еловых лесах Верхнекамского бассейна / С.А. Богословский // Лесное хозяйство. 1940. № 2. С. 27-34.
- Бунькова, Н.П. Основы фитомониторинга: Учеб. пособие: Изд. 2-е, дополненное и переработанное / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
- Ведерников, Е.А. Подрост ели под пологом сосновых и еловых насаждений района хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Европейской части Российской Федерации / Е.А. Ведерников // Вестник биотехнологий: научный журнал, 2018. № 1; URL: <http://bio.beonrails.ru/ru/issues/2018/1/137>.
- Виликайнен, М.И. Естественное возобновление леса в Карелии / М.И. Виликайнен, С.С. Зябченко, Н.И. Казимиров // Вопросы лесоведения и лесоводства в Карелии. - Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1975. С. 4-12.
- Волков, А.Д. Лесоводственная эффективность сохранения тонкомера ели при сплошных концентрированных рубках в разновозрастных ельниках / А.Д. Волков // Вопросы лесоведения и лесоводства в Карелии. - Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1975. С. 27-37.
- Вологдин, З.А. Страничка из истории солепромышленности в Пермской губернии / З.А. Вологдин // Материалы по изучению Пермского края. - Пермь, 1911. Вып. IV. С. 2-24.
- Вологжанина, Т.В. Динамика серых лесных почв со вторым гумусовым горизонтом по показателям гумуса / Т.В. Вологжанина // Научные основы и

практические приемы повышения плодородия почв Южного Урала и Поволжья. - Уфа. 1982. С. 63-64.

Вологжанина, Т.В. Серые лесные почвы зоны широколиственных лесов Русской равнины / Т.В. Вологжанина. - Пермь: ПГСХА, 2005. 454 с.

Воробьев, Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. - Киев: Урожай, 1967. 388 с.

Гельдт, Б.Б. Несколько практических замечаний о естественном возобновлении лесов / Б.Б. Гельдт // Газ. лесоводства и охоты. 1858. № 1.

Горичев, Ю.П. Возобновительный потенциал производных лесов Южно-Уральского государственного природного заповедника / Ю.П. Горичев, А.Н. Давыдычев, А.Ю. Кулагин, Ф.Х. Алибаев // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 11, № 1 (3). 2009. С. 372-376.

Гуман, В.В. Методика изучения естественного возобновления / В.В. Гуман // Записки лесной опытной станции Ленинградского сельскохозяйственного института. 1929. Вып. 5. Ч. 1. 96 с.

Гурвич, И.Я. Экологическая эффективность и материальные стимулы сохранения подроста хвойных пород при сплошных рубках главного пользования. / И.Я. Гурвич, О.А. Ткаченко // Сб. науч.-исслед. работ по лесному хозяйству. - Л., 1967. Вып. 11. С. 75-81.

Давыдычев, А.Н. Естественное возобновление темнохвойных лесов Южного Урала (на примере Южно-Уральского государственного природного заповедника) / А.Н. Давыдычев, А.Ю. Кулагин, Ю.П. Горичев // Вестник МГУЛ. Лесной вестник. 2006. № 3. С. 46-54.

Давыдычев, А.Н. Особенности естественного возобновления ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) в подзоне широколиственно-хвойных лесов Южного Урала. / А.Н. Давыдычев, Ю.П. Горичев, Ф.Х. Алибаев, И.Р. Юсупов // Аграрная Россия. Спец. выпуск. 2009. С. 22-23.

Данилик, В.Н. О влиянии способов рубок на возобновление в горных темнохвойных лесах Южного и Среднего Урала / В.Н. Данилик // Леса Урала и хозяйство в них. - Свердловск, 1969. С. 5-14.

Данилик, В.Н. Экологические особенности возобновления ели / В.Н. Данилик // Тр. Ин-та биологии УФ АН СССР. Вып. 43. Свердловск, 1965. С. 209-213.

Данилова, М.М. Геоботанические районы Пермской области / М.М. Данилова // Докл. IV Всеуральского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию Урала. - Пермь, 1958. Т. 1. Вып. 1. С. 1-6.

Данчева, А.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения / А.В. Данчева, С.В. Залесов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.

Декатов, Н.Н. Лесоводственные основы рационализации рубок в лиственно-еловых древостоях Ленинградской области: Дис. ... канд. с.-х. наук - Л., 1969. 157 с.

Дерябин, Д.И. Лесоводственное значение хвойного подроста / Д.И. Дерябин, А.Я. Букштынов. - М., 1970. 96 с.

Дерягин, В.Т. Состояние насаждений лесной среды и возобновления после длительно-постепенных рубок. / В.Т. Дерягин // Экологические основы воспроизводства хвойных лесов Прикамья. - Пермь, 1990. С. 15-25.

Дружинин, Ф.Н. Лесоводственно-экологические основы восстановления ельников в производных лесах Восточно-Европейской равнины: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. - Вологда - Молочное, 2014. 43 с.

Дылис, Н.В. Основы биогеоценологии / Н.В. Дылис. - М.: Наука, 1978. 151 с.

Дыренков, С.А. Лесорастительное районирование Пермского края / С.А. Дуренков, О.Э. Шергольд, Г.Н. Канисев, О.И. Воронова, В.Н. Жебрыков. - Л., 1977. 15 с.

Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. - М.: Наука, 1984. 424 с.

Залесов, А.С. Влияние главных рубок на возобновление ельников липняковой группы типов леса на Среднем Урале: Дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2005. 139 с.

Залесов, В.Н. Совершенствование рубок в спелых и перестойных производных мягколиственных насаждениях Пермского края: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2018. 19 с.

Залесов, С.В. Главные рубки. / С.В. Залесов, Н.А. Луганский, В.А. Щавровский. - Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т, 1994. 133 с.

Залесов, С.В. Длительно-постепенные рубки в темнохвойных лесах Рудного Алтая / С.В. Залесов, А.А. Калачев, Т.А. Архангельская // Аграрный вестник Урала, 2014. № 3 (121). С. 52-55.

Залесов, С.В. Задачи сохранения биоразнообразия при заготовке древесины и пути их решения / С.В. Залесов, Е.А. Ведерников, В.Н. Залесов, О.Н. Суюндиков, А.В. Пономарева, Д.Э. Эфа // Аграрный вестник Урала. 2016. № 2 (144). С. 37-40.

Залесов, С.В. К вопросу о совершенствовании рубок спелых и перестойных еловых насаждений / С.В. Залесов // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сб. науч. трудов. Вып. 41. - Брянск: БГИТА, 2015. С. 30-32.

Залесов, С.В. Лесная пирология / С.В. Залесов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад. 1998. 296 с.

Залесов, С.В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. - Екатеринбург, 2000. 37 с.

Залесов, С.В. Основы фитомониторинга: Учеб. пособие / С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова, Н.П. Швалева. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. 76 с.

Залесов, С.В. Патент на изобретение № 2631395 «Способ выборочных рубок в спелых и перестойных еловых насаждениях / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, В.Н. Залесов. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 21 сентября 2017 г.

Залесов, С.В. Перспективность замены сплошнолесосечных рубок на выборочные / С.В. Залесов, Е.Н. Ведерников, В.Н. Залесов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев // Аграрный вестник Приморья, 2016. № 1. С. 10-13.

Залесов, С.В. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала. / С.В. Залесов, Н.А. Луганский. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 331 с.

Залесова, Е.С. Проблема сохранения биологического разнообразия и ее решение при заготовке древесины / Е.С. Залесова, С.В. Залесов, В.Н. Залесов, А.С. Оплетаев, Д.А. Шубин // Успехи современного естествознания. 2017. № 6. С. 56-60: [http:// search.rae.ru](http://search.rae.ru).

Залесова, Е.С. Сохранение биоразнообразия на вырубках при рациональном использовании древесины / Е.С. Залесова, В.Н. Залесов, Е.А. Ведерников, Р.Н. Сайдулин, М.В. Усов, Д.А. Шубин // Биологическое разнообразие лесных экосистем: состояние, сохранение использование: мат. Межд. науч.-практ. конф., Гомель, 13-15 ноября 2018 г. - Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2018. С. 256-259.

Звиедрис, А.И. Лесоводственные основы постепенных рубок / А.И. Звиедрис, А.Я. Калнынь // Повышение продуктивности леса. - Рига: Изд-во «Зинатне», 1968. С. 151-175.

Злобин, Ю.А. Оценка качества подроста древесных растений / Ю.А. Злобин // Лесоведение, 1970. № 3. С. 96-102.

Зубарев, Р.С. Лесорастительные условия и типы темнохвойных лесов горной полосы Среднего Урала / Р.С. Зубарева // Типы и динамика лесов Урала и Зауралья. Труды ин-та экологии растений и животных УФАН СССР. Вып. 53. - Свердловск. 1967. С. 13-88.

Зубарева, Р.С. К экологии сосны в темнохвойных лесах южной тайги горного Среднего Урала / Р.С. Зубарева, В.П. Фирсова // Физиология и экология древесных растений. - Свердловск: УФАН СССР, 1965. Вып. 43. С. 203-209.

Зубарева, Р.С. О лесовосстановлении концентрированных вырубок в темнохвойных лесах горной части Среднего Урала / Р.С. Зубарева // Сборник по обмену опытом на предприятиях лесного хозяйства Свердловской области. - Свердловск, 1959. С. 81-88.

Зубарева, Р.С. Особенности роста молодых поколений ели и пихты в темнохвойно-широколиственных лесах Среднего Урала / Р.С. Зубарева // Динамика и строение лесов на Урале. - Свердловск: Урал. фил. АН СССР, 1970. С. 135-149.

Иванчина, Л.А. Влияние размера деревьев ели на их устойчивость в условиях Прикамья / Л.А. Иванчина, С.В. Залесов, Е.И. Косенкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2018. № 1 (49). С. 147-153.

Иванчина, Л.А. Влияние типа леса на устойчивость еловых древостоев Прикамья / Л.А. Иванчина, С.В. Залесов // Пермский аграрный вестник: научно-практический журнал. № 1 (17), 2017. С. 38-43.

Иванчина, Л.А. Устойчивость к усыханию деревьев ели различных селекционных форм по строению коры / Л.А. Иванчина, С.В. Залесов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2018. № 1 (69). С. 86-91.

Игошина, К.Н. Опыт ботанико-географического районирования Урала на основе зональных флористических групп / К.Н. Игошина // Ботанический журнал, 1961. Т. 46. № 2. С. 37-45.

Извеков, А.А. Естественное возобновление ели в основных типах еловых лесов подзоны средней тайги / А.А. Извеков // Тр. Ин-та леса и древесины. 1962. Т. 53. С. 25-62.

Изотов, В.Ф. Ход накопления и таяния снега под пологом заболоченных лесов северной подзоны тайги / В.Ф. Изотов // Метеорология и гидрология, 1967, № 11. С. 86-91.

Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса. - М., 1984. 16 с.

История развития лесной промышленности Среднего Урала / Сост. Маслоков М.Ф. - Екатеринбург: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1977. 400 с.

Кайрюкштис, Л. Научные основы формирования высокопродуктивных елово-лиственных насаждений. / Л. Кайрюкштис. - М.: Лесная пром-сть, 1969. 208 с.

Калачев, А.А. Лесоводственная эффективность сплошнолесосечных рубок в пихтовых лесах Рудного Алтая / А.А. Калачев, С.В. Залесов, Т.А. Архангельская // Аграрный вестник Урала, 2014. № 4 (122). С. 60-63.

Калачев, А.А. Лесоводственно-экологические факторы формирования темнохвойных насаждений и принципы рационального использования горных лесов Рудного Алтая: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. - Екатеринбург, 2016. 38 с.

Каппен, Ф.Т. Географическое распространение хвойных деревьев в европейской России и на Кавказе / Ф.Т. Кеппен // Записки императорской Академии наук. Т. L, № 4 (приложение). - С. Петербург, 1885. 634 с.

Карпачевский, Л.О. Лес и лесные почвы / Л.О. Карпачевский. - М.: Лесная промышленность, 1981. 252 с.

Классификация и диагностика почв России / Авторы и составители: [Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова]. - Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Классификация и диагностика почв СССР. - М.: Колос, 1977. 224 с.

Классификация типов леса и условий местопроизрастания по лесорастительным подзонам Пермской области. - Пермь: Пермская аэрофотолесо-строительная экспедиция, 1976. 61 с.

Колесников, Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области / Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. - Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 177 с.



Коростелев, А.С. Недревесная продукция леса / А.С. Коростелев, С.В. Залесов, Г.А. Годовалов. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 383 с.

Коростелев, И.Ф. Основы научных исследований в лесном хозяйстве / И.Ф. Коростелев. - Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2011. 96 с.

Коротаев, Н.Я. Почвенное районирование Пермской области / Н.Я. Коротаев // Почвенное районирование СССР. Вып. 2. М.: Изд-во Московского ун-та, 1961. С. 117-128.

Коротаев, Н.Я. Почвы Пермской области / Н.Я. Коротаев. - Пермь: Пермское книжное изд-во, 1962. 278 с.

Костин, Н.В. Географическая изменчивость производительности еловых насаждений в Европейской части лесной зоны (математическая модель): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - С-Пб., 1997. 30 с.

Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Под ред. В.Н. Большакова и П.Л. Горчаковского. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1996. 279 с.

Куусела, К. Динамика бореальных хвойных лесов / К. Куусела / Пер. с финского. - Хельсинки, 1991. 210 с.

Лесное хозяйство на рубеже XXI (X мировой лесной конгресс, Париж). - М.: Экология, 1991. 332 с.

Лесоводственная наука на Урале: Монография. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. 360 с.

Лесотаксационный справочник для лесов Урала (нормативные материалы для Пермской, Челябинской, Свердловской, Курганской областей и Башкирской АССР). Часть II. М.: Гос. комитет СССР по лесу, 1991. 484 с.

Логинов, А.Ф. Условно-сплошные рубки в Кемеровской области / А.Ф. Логинов // Труды по лесному хозяйству. - Новосибирск: АН СССР, 1955. С. 119-122.

Луганский, Н.А. Лесоведение. / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 432 с.

Луганский, Н.А. Лесоводство / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Азаренок. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2001. 320 с.

Луганский, Н.А. Лесоводство: Учебное пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Щавровский. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 1996. 320 с.

Луганский, Н.А. Основные тенденции в динамике лесного фонда Свердловской области и пути оптимизации лесопользования / Н.А. Луганский, Н.И. Теринов, С.В. Залесов, Г.М. Куликов // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад. 1994. Вып. 17. С. 4-23.

Луганский, Н.А. Повышение продуктивности лесов / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Щавровский. - Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т, 1995. 297 с.

Макаренко, Г.П. Совершенствование равномерно-постепенных рубок в елово-березовых древостоях / Г.П. Макаренко, Н.Н. Теринов // Лесное хозяйство, 1997. № 5. С. 26-28.

Малеев, К.И. Лесной фонд Пермской области и его использование / К.И. Малеев, В.В. Балков, М.А. Данилов, В.В. Груздев // Пермский аграрный вестник. Вып. XI. Ч. I. – Пермь, 2004. С. 197-209.

Малеев, К.И. Состояние подроста в спелых и приспевающих насаждениях Пермского края / К.И. Малеев // Географический вестник Пермского государственного университета. № 2 (8). – Пермь, 2008. С. 257-268.

Малеев, К.И. Экологическое краеведение Пермская область. / К.И. Малеев, С.А. Двинских. – Пермь, 2003. 222 с.

Манько, Ю.И. Динамика усыхания пихтово-еловых лесов в бассейне р. Единка (Приморский край) / Ю.И. Манько, Г.А. Гладкова, Г.Н. Бутовец // Лесоведение, 2009. № 1. С. 3-10.

Манько, Ю.И. Камчатские ельники и проблемы их рационального использования / Ю.И. Манько, В.П. Ворошилов // Почвы и растительность мерзлотных районов СССР. - Магадан: ДВНЦ АН СССР, 1973. С. 218-224.

Манько, Ю.И. Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов / Ю.И. Манько, Г.А. Гладкова. - Владивосток: Дальнаука, 2001. 228 с.

Мартынов, А.Н. Зависимость полноты еловых древостоев от исходных показателей численности и встречаемости подроста / А.Н. Мартынов // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. науч. тр. - СПб.: СПб ЛТА, 2001. С. 39-42.

Мартынов, А.Н. К вопросу о связи между численностью и встречаемостью подроста / А.Н. Мартынов // ИВУЗ «Лесной журнал». 1995. № 2-3. С. 11-16.

Мартынов, А.Н. Оценка возобновления ели / А.Н. Мартынов // Лесоведение, 1992. № 4. С. 43-49.

Мартыянов, Н.А. Широколиственно-хвойные леса Уфимского плато / Н.А. Мартыянов, А.А. Баталов, А.Ю. Кулагин. - Уфа: Гилем, 2002. 222 с.

Марусев, А.А. Естественное возобновление под пологом спелых елово-пихтовых насаждений западных предгорий южной тайги Среднего Урала / А.А. Марусев // ИВУЗ «Лесной журнал», 1962. № 4. С. 8-15.

Маслаков, Е.Л. Формирование сосновых молодняков / Е.Л. Маслаков. - М.: Лесная промышленность, 1984. 168 с.

Маслов, А.Д. Усыхание еловых лесов от засух на европейской территории СССР / А.Д. Маслов // Лесоведение, 1972. № 6. С. 77-78.

Мелехов, И.С. Изменение еловых экосистем под влиянием главных рубок с применением агрегатной техники / И.С. Мелехов // Интенсификация ведения хозяйства в еловых насаждениях с учетом экологических условий. - Svolen, 1990.S. 60-72.

Мелехов, И.С. Лесоведение. / И.С. Мелехов. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 406 с.

Мелехов, И.С. Лесоводство. / И.С. Мелехов. - М.: Агропромиздат, 1989. 302 с.

Мелехов, И.С. Лесоводство: учебник, 3-е изд. / И.С. Мелехов. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. 324 с.

Мелехов, И.С. Руководство по изучению концентрированных вырубок / И.С. Мелехов, В.Г. Чертовской, Л.Н. Корконосова. М.: Наука, 1965. 180 с.

Мельников, Е.С. Реакция средневозрастной ели на интенсивное удаление лиственных в двухъярусных древостоях / Е.С. Мельников // Лесоведение, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. науч. тр. - СПб.: СПб ЛТА, 1998. С. 47-54.

Мерзленко, М.Д. Путешествия в рукотворные леса Москвы и Подмосковья (природно-исторический экскурс). / М.Д. Мерзленко. - М.: Изд-во МГУЛ. 1999. 181 с.

Методические рекомендации по сохранению биоразнообразия при заготовке древесины в Архангельской области / Е.А. Рай Н.В. Бурова, С.Ю. Рыкова и др.: Всемирный фонд дикой природы (WWF). - Архангельск. 2013. 63 с.

Миддендорф, А. Растительность Сибири. Т. 1. Отд. 4 / А. Миддендорф // Путешествие на север и восток Сибири. - С.-Петербург, 1867. С. 588-616.

Моисеев, В.С. Методика составления таблиц хода роста и динамики товарной структуры модальных насаждений / В.С. Моисеев, А.Г. Мошкалева, И.А. Нахабцев. - Л.: ЛТА, 1968. 88 с.

Молчанов, А.А. Географическая роль сосновых лесов на песчаных почвах / А.А. Молчанов. М., 1952. 487 с.

Молчанов, А.А. Лес и климат. / А.А. Молчанов. - М.: Наука, 1961. 279 с.

Морозов, Г.Ф. Учение о лесе. / Г.Ф. Морозов. - М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. 456 с.

Назирова, А.А. Несплошные рубки и их роль в восстановлении ельников Арского лесхоза РТ / А.А. Назирова // Леса, лесной сектор и экология Респуб-

лики Татарстан: Сб. науч. статей. Вып. 2. Казань: Казанский гос. ун-т им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. С. 184-188.

Нат, С. Леса и воды Печерского края Вологодской губернии / С. Нат // Лесной журнал. 1915. Т. XLV. Вып. 4. С. 531-561.

Нестеров, Н.С. Леса Сергинско-Уфалейских горных заводов на Урале. / Н.С. Нестеров // Лесной журнал. 1887. № 6. С. 704-731.

Никитин, К.Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К.Е. Никитин, А.З. Швиденко. - М.: Лесная промышленность. 1978. 270 с.

Нормативно-справочные материалы о таксации лесов Урала. Сортиментная и товарная структура древостоев / З.Я. Нагимов, Л.А. Лысов, В.М. Соловьев, И.Ф. Коростелев, С.В. Соколов, И.В. Шевелина, Б.С. Фимушин, Г.В. Анчугова, Т.С. Бабенко. Часть 3. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. 435 с.

Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации. Утв. Приказом Минприроды России от 19.08.2014 г. № 367 (ред. от 23.12.2014). [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

Огиевский, В.В. Обследования и исследования лесных культур / В.В. Огиевский, А.А. Хиров. - М.: Лесная промышленность, 1964. 50 с.

Основные положения организации и развития лесного хозяйства Пермской области. - Пермь, 1977. 524 с.

Основные положения организации и развития лесного хозяйства Пермской области. - Пермь, 2000. 434 с.

ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. - М., 1983. 60 с.

Петров, Б.С. Очерки о развитии лесной промышленности Урала. / Б.С. Петров. - М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. 147 с.

Пирогов, Н.А. Качество таксации осиновых древостоев / Н.А. Пирогов, Н.Н. Декатов, О.П. Комарова // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. - СПб, 2000. Вып. 1 (2). С. 183-188.

Побединский, А.В. Изучение лесовосстановительных процессов (Методические указания). / А.В. Побединский. - Красноярск: Ин-т леса и древесины СО АН СССР, 1962. 60 с.

Побединский, А.В. Изучение лесовосстановительных процессов / А.В. Побединский. - М.: Наука, 1996. 64 с.

Побединский, А.В. Научные основы рубок главного пользования на Урале / А.В. Побединский // Леса Урала и хозяйство в них. – Свердловск. Вып. 2., 1968. С. 24-29.

Побединский, А.В. Рубки главного пользования. / А.В. Побединский. - М.: Лесная промышленность, 1980. 187 с.

Побединский, А.В. Рубки и возобновление в сосновых лесах Восточной Сибири / А.В. Побединский // Материалы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока. - Красноярск, 1963. С. 131-140.

Побединский, А.В. Рубки и возобновление в таежных лесах СССР / А.В. Побединский. - М.: Лесная промышленность, 1973. 189 с.

Побединский, А.В. Способы рубок и лесовосстановительные мероприятия в темнохвойных лесах Среднего Урала / А.В. Побединский // Опыт и пути улучшения ведения лесного хозяйства в Пермской области. Тезисы докладов. – Пермь, 1971. Вып. 1.

Погребняк, П.С. Основы лесной типологии / П.С. Погребняк. - Киев: Изд-во АН УССР, 1955. 456 с.

Полевщиков, С.И. Несплошные рубки в темнохвойных лесах Пермской области / С.И. Полевщиков // Проблемы развития производительных сил и охраны природы Коми-Пермяцкого автономного округа: Тез. докл. - Кудымкар, 1987. С. 20-23.

Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в ст. 23 Лесного кодекса Российской

Федерации: утв. Приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации 13 сентября 2016 г. № 474.

Правила лесовосстановления: утвержд. приказом Минприроды России от 29.06.2016 № 375.

Правила санитарной безопасности в лесах: Утв. Постановлением Правительства РФ от 20.05.2017 г. № 607 ([www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)).

Прокопьев, М.Н. Возобновление ели после трелевки деревьев с кронами / М.Н. Прокопьев. – М.; Л., 1961. 60 с.

Прокопьев, М.Н. Лесовосстановление в лесах Прикамья / М.Н. Прокопьев // Гос. Комитет лесного хозяйства СМ СССР. ЦБНТИ. Обзорная информация. – М., 1974. 48 с.

Прокопьев, М.Н. Особенности роста и строения культур ели в Оханском и Сивинском лесхозах Пермской области / М.Н. Прокопьев // Леса Урала и хозяйство в них. - Свердловск, 1976. Вып. 9. С. 19-28.

Прокопьев, М.Н. Подрост ели и его использование для лесовосстановления леса. / М.Н. Прокопьев. – М., 1963. 64 с.

Прокопьев, М.Н. Условия и пути повышения эффективности воспроизводства хвойных лесов на Западном Урале. / М.Н. Прокопьев // Экологические основы рационального использования и воспроизводства лесов Урала: Информационные материалы. – Свердловск, 1966. С. 23-25.

Прокопьев, М.Н. Формирование лесов будущего в Пермской области / М.Н. Прокопьев // Естественные науки в решении экологических проблем народного хозяйства. Ч. 1. Пермь, 1991. С. 6-10.

Прокопьев, М.П. Антропогенная динамика лесов / М.П. Прокопьев // Эколого-географические проблемы сохранения и восстановления лесов Севера. - Архангельск, 1991. С. 27-31.

Рахтеенко, И.Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород. / И.Н. Рахтеенко - М.: Гослесбумиздат, 1952. 106 с.

Рахтеенко, И.Н. Научные основы создания устойчивых и продуктивных смешанных насаждений / И.Н. Рахтеенко // Формирование эталонных насаждений. Ч. 1. Каунас - Гирионис, 1979. С. 43-55.

Редько, Г.И. Петр I об охране природы и использовании природных ресурсов. / Г.И. Редько, В.П. Шлапак. - К.: Либідь, 1993. 176 с.

Рекомендации по отводу и таксации лесосек в насаждениях Архангельской области / Сост. С.В. Третьяков, С.В. Коптев, А.А. Бахтин и др. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. 100 с.

Рекомендации по очистке мест рубок в лесах Пермского края / С.В. Залесов, А.С. Попов, Л.А. Белов, Е.А. Ведерников, В.Н. Залесов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018 в. 16 с.

Рекомендации по проведению выборочных рубок в производных березняках Пермского края / С.В. Залесов, А.С. Попов, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, В.Н. Залесов, А.С. Оплетаев. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018 б. 41 с.

Рекомендации по проведению выборочных рубок в сложных разновозрастных еловых насаждениях Пермского края / С.В. Залесов, А.С. Попов, Л.А. Белов, Е.А. Ведерников, Г.А. Годовалов, В.Н. Залесов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018 а. 25 с.

Рожков, А. Из удельных северных лесов / А. Рожков // Лесной журнал. 1904. № 3-4. С. 649-706.

Рожков, А.А. Устойчивость лесов / А.А. Рожков, В.Т. Козак. - М.: Агропромиздат, 1989. 239 с.

Рубцов, М.В. Закономерности роста ели под пологом березняков в онтоценогенезе древостоев / М.В. Рубцов, А.А. Дерюгин // Лесоведение, 2002. № 5. С. 18-25.

Сандаков, О.Н. Видовой состав и густота подлеска в ельниках подзоны южной тайги Среднего Урала / О.Н. Сандаков, С.В. Залесов, Е.А. Ведерников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2015. № 12 (134). С. 72-77.



Свалов, Н.Н. Вариационная статистика / Н.Н. Свалов. - М.: Лесная промышленность. 1977. 177 с.

Сеннов, С.Н. Итоги 60-летних наблюдений за естественной динамикой леса / С.Н. Сеннов. – СПб.: 1999. 98 с.

Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство: учебник для студ. вузов / С.Н. Сеннов. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. 256 с.

Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство / С.Н. Сеннов. - М.: Издательский центр «Академия» 2005. 254 с.

Сеннов, С.Н. Лесоводство: Учебное пособие. / С.Н. Сеннов. - СПб.: ЛТА, 1999. 132 с.

Сеннов, С.Н. Методические рекомендации по закладке постоянных пробных площадей на рубки ухода. / С.Н. Сеннов. - Л.: Лен НИИЛХ, 1972. 20 с.

Сеннов, С.Н. Рубки ухода за лесом / С.Н. Сеннов. – М.: 1977. 160 с.

Сеннов, С.Н. Система хозяйства в таежных ельниках / С.Н. Сеннов // Междунар. симпозиум «Северные леса: состояние, динамика, антропогенное воздействие». - М., 1990. Ч. IV. С. 23-25.

Смолоногов, Е.П. Возрастная динамика и хозяйственно-выборочные рубки в лесах водоохранно-защитных полос / Е.П. Смолоногов // Леса Урала и хозяйство в них. - Свердловск, 1972. С. 67-74.

Смолоногов, Е.П. Лесной фонд и основы оптимизации лесопользования в Бисертском опытном леспромхозе. / Е.П. Смолоногов // Научные основы комплексного ведения лесного хозяйства на примере Бисертского опытного леспромхоза. - Свердловск, 1984. С. 113-124.

Смолоногов, Е.П. Лесоводственное обоснование способов лесовосстановительных работ в смешанных лесах запретной полосы р. Уфы (юго-запад Свердловской области): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Свердловск, 1958. 17 с.

Соколов, С.В. Исследование закономерностей роста сосновых древостоев Урала / С.В. Соколов // Лесная таксация и лесоустройство. - Красноярск, 1986. С. 91-97.

Сочава, В.Б. К фитосоциологии темнохвойного леса. Сообщение I / В.Б. Сочава // Журн. РБО. 1930. Т. 15. № 1-2. С. 7-41.

Станков, С.С. Определитель высших растений европейской части СССР / С.С. Станков, В.И. Талиев. - М.: Гос. изд-во «Советская наука», 1949. 1151 с.

Столяров, Д.П. Обоснование элементов выборочной формы хозяйства в разновозрастных ельниках / Д.П. Столяров, В.Г. Кузнецова // Повышение продуктивности лесов Прикамья. – Пермь, 1975. С. 13-32.

Сукачев, В.Н. Методические указания к изучению типов леса. / В.Н. Сукачев, В.В. Зонн. - М.: Изд-во АН СССР, 1961. 104 с.

Сукачев, В.Н. Руководство к исследованию типов леса / В.Н. Сукачев. - М.-Л., 1931. 328 с.

Теплоухов, А.Е. О пользе и вреде уборки вершинника, хвороста и другого сора в лесах / А.Е. Теплоухов // Лесной журнал, 1850. Вып. 2 и 3.

Тимофеев, В.П. Возобновление ели в елово-широколиственных лесах / В.П. Тимофеев // Сов. ботаника. 1936. № 5. С. 110-115.

Титов, Н.И. Лесоводственные свойства и анатомические признаки различных категорий елового подроста (по исследованиям Е. черн. Кировской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук, 1969. 22 с.

Титов, Н.И. Роль ели предварительного возобновления в формировании молодняков на сплошных вырубках / Н.И. Титов // Леса Урала и хозяйство в них. - Свердловск, 1970. Вып. 5. С. 164-167.

Тихонов, А.С. К вопросу о минимальной полноте ельников после осветительного приема постепенной рубки. / А.С. Тихонов // Рубки и лесовозобновление: Науч. труды № 127. - Л.: ЛЛТА. 1970а. С. 71-75.

Тихонов, А.С. Лесоводственные основы различных способов рубки леса для возобновления ели / А.С. Тихонов. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1979. 173 с.

Тихонов, А.С. Лесоводство: Учебное пособие для студентов. Специальность «Лесное хозяйство» / А.С. Тихонов. - Калуга: Издательский педагогический центр «Гриф», 2005. 400 с.

Тихонов, А.С. Результаты постепенных рубок, заложенных Д.М. Кравчинским в ельниках Оленинского леспромхоза Калининградской области / А.С. Тихонов // Рубки и лесовозобновление: Науч. труды № 127. - Л.: ЛЛТА. 1970б. С. 71-75.

Тихонов, А.С. Теория и практика рубок леса / А.С. Тихонов, С.С. Зябченко. - Петрозаводск: «Карелия», 1990. 225 с.

Ткаченко, М.Е. Концентрированные рубки, эксплуатация и возобновление леса. / М.Е. Ткаченко - М.-Л.: Госиздат сельхоз- и колхозно-кооперативной литературы, 1931 а. 173 с.

Ткаченко, М.Е. Леса Севера (из лесохозяйственных исследований Архангельской губернии. Часть 1) / М.Е. Ткаченко // Труды по лесному опытному делу России. 1911. Вып. 25. 104 с.

Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство. - М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. 599 с.

Ткаченко, М.Е. Очистка лесосек. 2-е изд. / М.Е. Ткаченко. - М.-Л.: Сельхозгиз. 1931 б. 110 с.

Толкач, О.В. Водорегулирующая и поллютанто-депонирующая роль лесов (на примере Среднего Урала): Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Екатеринбург, 2015. 38 с.

Усольцев, В.А. Этюды о наших лесных деревьях / В.А. Усольцев. - Екатеринбург: Банк культурной информации, 2008. 188 с.

Ушатин, И.П. Перспективы лесовосстановления на вырубках в зависимости от способа рубки и технологии лесозаготовок в условиях Пермской области / И.П. Ушатин, Д.И. Ащеулов // ИВУЗ «Лесной журнал», 1993. № 1. С. 120-122.

Федоров, Н.И. Основные факторы региональных массовых усыханий ели в лесах Восточной Европы // Н.И. Федоров // Грибные сообщества лесных экосистем. М.; Петрозаводск: Кар. НЦ. РАН, 2000. 317 с.

Федоров, Н.И. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н.И. Федоров, В.В. Сарнацкий. Минск: Технология, 2001. 180 с.

Фефелов, К.А. Возобновление ели и процесс деструкции древесины / К.А. Фефелов, А.Н. Давыдычев // Аграрная Россия науч.-произв. журнал. Спец. выпуск, 2009. С. 47-48.

Хржановский, В.Г. Курс общей ботаники (Систематика, элементы экологии и географии растений): Учебник для сельхозвузов. - М.: Высшая школа, 1976. 480 с.

Цветков, В.Ф. Лесной биогеоценоз / В.Ф. Цветков. - Архангельск, 2004. 267 с.

Цветков, В.Ф. Широкомасштабное усыхание коренных ельников в междуречье С. Двины и Пинеги / В.Ф. Цветков // Сборник научных чтений, посвященных 70-летию заслуженного лесоведа Ф.В. Аглиулина (Пути рационального воспроизводства, использования и охраны лесных экосистем в зоне хвойно-широколиственных лесов в Казани). - Чебоксары, 2006. С. 516-523.

Чазов, Б.А. Ландшафтная география Пермской области / Б.А. Чазов // Докл. IV Всеуральского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию Урала. - Пермь, 1958. Т. 1. Вып. 1. С. 1-14.

Чертовской, В.Г. Таежное лесоводство / В.Г. Чертовской, И.С. Мелехов, Г.В. Крылов, А.С. Агеенко, Н.К. Таланцев. - М.: Лесная промышленность, 1974. 232 с.

Чмыр, А.Ф. Структура и экология вторичных лиственных лесов на вырубках и их реконструкция. / А.Ф. Чмыр. – СПб., 2002. 234 с.

Шавнин, А.Г. Опыт изучения возрастной структуры и строения елово-пихтовых насаждений по данным исследования свежих вырубок / А.Г. Шавнин // Труды УЛТИ. - Свердловск, 1959. Вып. XVI. С. 48-54.

Шавнин, А.Г. Строение абсолютно разновозрастных насаждений / А.Г. Шавнин // Лесное хозяйство, 1968. № 10. С. 14.

Шевелев, А.А. Естественное возобновление на концентрированных вырубках еловых насаждений низкогорного лесного района подзоны южной тайги западного склона Среднего Урала: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Свердловск. 1965. 22 с.

Шергольд, О.Э. К изучению истории и результатов рубок главного пользования в елово-пихтовых древостоях Пермской области / О.Э. Шергольд, Г.П. Тимофеев, С.А. Дыренков // Леса Урала и хозяйство в них. Материалы конференции. Вып. 2. – Свердловск, 1968.

Шкляев, А.С. Климат Пермской области / А.С. Шкляев, В.А. Балков. - Пермь, 1963. 192 с.

Шутов, И.В. О смене пород и предложениях оставлять на сплошных вырубках живые деревья осины / И.В. Шутов // Лесное хозяйство, 2015. № 1. С. 10-13.

Шутов, И.В. Применение арборицидов в лесу. / В.И. Шутов, А.Н. Мартынов. – М., 1982. 208 с.

Юргенсон, Е.И. Ельники Прикамья / Е.И. Юргенсон. - Пермь, 1958. 76 с.

Яковлев, Г.В. Повышение продуктивности лесов путем совершенствования рубок / Г.В. Яковлев // Повышение продуктивности лесов лесовосстановительными приемами. - М., 1977. С. 86-93.

Ярошенко, А.Ю. Осине разрешили быть полезной / А.Ю. Ярошенко // Лесная газета от 19 июня 2014 г. № 53.

Яценко, И.И. К характеристике еловых лесов Петроградской губернии / И.И. Яценко // Лесной журнал. 1916. Том XLVL. Вып. 7-8. С. 838-855; Вып. 9-10. С. 989-1007.

Braathe, P. Registreringavgjenvest 1962-64 // Det Norske Skogfors. 1966. V. 21. № 52. P. 81-170.

Braathe, P. Underskelser over utviklingen av glissegjenvest av gran // Medd. / fra Norske Skogf. 1953. V. 12. № 42. P. 209-301.

Hansson, L. Key habitats in Swedish managed forests / L. Hansson // Scand. J. For. Rec. Suppl., 2001. № 3. P. 52-61.

Müller, J. The European spruce bark beetle *Ips typographus* in a national park: from pest to keystone species / J. Müller, H. Bubler, M. Gobner et al. // Biodiversity and Conservation. 2008. Vol. 17. no. 12. P. 2979-3001.

Narukawa, Y. State of fallen logs and the occurrence of conifer seedlings and saplings in befallen logs and the occurrence of conifer seedlings and saplings in boreal and subalpine old-growth forests in Japan / Y. Narukawa, S. Iida, H. Tanouchi, S. Abe, S.-I. Yamamoto // Ecological Research. 2003. Vol. 18. P. 267-277.

Negron, J.F. Forest Service bark beetle research in the western United states: Looking toward the future / J.F. Negron, B.J. Bentz, C.J. Fettig et al. // Journal of Forestry. 2008. Vol. 106. P. 325-331.

Rydgen, B. Experiences from five years of using the biotope method, a tool for quantitative biodiversity impact assessment / B. Rydgen, L. Kylkorpi, B. Bodlund // Impact Assessment and Project Appraisal. March 2005. Vol. 23. № 1. P. 42-48.

Schmidt - Vogt, H. Die Fichte Taxonomie. Verbreitung. Morfologia, Okologia, Waldgesellschaften / H. Schmidt - Vogt. - Hamburg: Berlin: Verlag Paul Parey, 1977. Bd. 1 647 s.

Schmidt - Vogt, H. Die Fichte. Bd. z/z. Krankheiten. Schäden. Fichtensterben / H. Schmidt - Vogt. - Hamburg: Berlin, 1988. 607 s.

Sverdrup - Thygeson, A. Key habitats in the Norwegian production forest: a case study / A. Sverdrup - Thygeson // Scand. J. For. Rec. 2002. № 17.

Takahashi, M. Establishment of tree seedlings and water - soluble nutrients in coarse woody debris in an old-growth *Picea - Abies* forest in Hokkaido, northern

Japan./ M. Takahashi, Y. Sakai, R. Ootomo, M. Shiozaki // Can. J. For. Res.  
2000. Vol. 30. № 7. P. 1148-1155.

Распределение площади хвойных насаждений Чердынского лесничества по преобладающим породам, классам возраста и полноте, га/%

Класс возраста/ относительная полнота	Преобладающая порода					Итого
	Е	К	Л	П	С	
1	2	3	4	5	6	7
I всего,	<u>26914,7</u> 100	<u>102,8</u> 100	<u>39,2</u> 100		<u>9093,9</u> 100	<u>36150,6</u> 100
в т.ч. 0,4	<u>3575,4</u> 13,3	<u>23,6</u> 23,0			<u>1483,5</u> 16,3	<u>5082,5</u> 14,1
0,5	<u>5125,6</u> 19,0	<u>5,6</u> 5,4			<u>2120,9</u> 23,3	<u>7252,1</u> 20,1
0,6	<u>8114,5</u> 30,1	<u>43,2</u> 42,0			<u>3262,3</u> 35,9	<u>11420,0</u> 31,6
0,7	<u>5196,8</u> 19,3	<u>30,4</u> 29,6	<u>11,7</u> 29,8		<u>1531,6</u> 16,8	<u>6770,5</u> 18,7
0,8	<u>3882,5</u> 14,4				<u>431,2</u> 4,7	<u>4313,7</u> 11,9
0,9	<u>834,7</u> 3,1		<u>27,5</u> 70,2		<u>248,5</u> 2,7	<u>1110,7</u> 3,1
1,0	<u>185,2</u> 0,7				<u>15,9</u> 0,2	<u>201,1</u> 0,6
II всего,	<u>66772,3</u> 100	<u>199,5</u> 100	<u>2,5</u> 100	<u>568,2</u> 100	<u>43626,1</u> 100	<u>111168,6</u> 100
в т.ч. 0,4	<u>4073,2</u> 6,1			<u>40,1</u> 7,1	<u>2793,6</u> 6,4	<u>6906,9</u> 6,2
0,5	<u>7202,8</u> 10,8	<u>199,5</u> 100			<u>6416,4</u> 14,7	<u>13818,7</u> 12,4
0,6	<u>25211,4</u> 37,8		<u>2,5</u> 100	<u>528,1</u> 92,9	<u>12143,6</u> 27,8	<u>37885,6</u> 34,1
0,7	<u>17955,6</u> 26,9				<u>11767,7</u> 27,0	<u>29723,3</u> 26,7
0,8	<u>8295,2</u> 12,4				<u>7868,0</u> 18,0	<u>16163,2</u> 14,5
0,9	<u>3925,6</u> 5,9				<u>2438,1</u> 5,6	<u>6363,7</u> 5,7
1,0	<u>108,5</u> 0,2				<u>198,7</u> 0,5	<u>307,2</u> 0,3
III всего,	<u>26625,8</u> 100	<u>53,1</u> 100	<u>10,6</u> 100	<u>491,2</u> 100	<u>43795,4</u> 100	<u>70976,1</u> 100
в т.ч. 0,3	<u>551,7</u> 2,1				<u>125,4</u> 0,3	<u>677,1</u> 1,0



Продолжение прилож. 1

1	2	3	4	5	6	7
0,4	<u>2502,3</u> 9,4	<u>2,6</u> 4,9			<u>1617,3</u> 3,7	<u>4122,2</u> 5,8
0,5	<u>1948,7</u> 7,3	<u>12,0</u> 22,6		<u>107,0</u> 21,8	<u>2951,7</u> 6,7	<u>5019,4</u> 7,1
0,6	<u>8371,4</u> 31,4	<u>38,5</u> 72,5		<u>2,0</u> 0,4	<u>7764,9</u> 17,7	<u>16176,8</u> 22,8
0,7	<u>10208,6</u> 38,3		<u>10,6</u> 100	<u>382,2</u> 77,8	<u>11847,5</u> 27,1	<u>22448,9</u> 31,6
0,8	<u>2469,5</u> 9,3				<u>13349,1</u> 30,5	<u>15818,6</u> 22,3
0,9	<u>376,7</u> 1,4				<u>5094,4</u> 11,6	<u>5471,1</u> 7,7
1,0	<u>196,9</u> 0,7				<u>1045,1</u> 2,4	<u>1242,0</u> 1,7
IV всего,	<u>24954,4</u> 100	<u>452,8</u> 100	<u>6,3</u> 100	<u>242,2</u> 100	<u>21096,1</u> 100	<u>46751,8</u> 100
в т.ч. 0,3	<u>846,7</u> 3,4				<u>123,0</u> 0,6	<u>969,7</u> 2,1
0,4	<u>3060,9</u> 12,3	<u>43,8</u> 9,7		<u>131,6</u> 54,3	<u>1463,7</u> 6,9	<u>4700,0</u> 10,1
0,5	<u>4228,3</u> 16,9	<u>176,3</u> 38,9		<u>59,6</u> 24,6	<u>1643,7</u> 7,8	<u>6107,9</u> 13,1
0,6	<u>6136,8</u> 24,6	<u>232,7</u> 51,4		<u>12,4</u> 5,1	<u>5301,3</u> 25,1	<u>11683,2</u> 25,0
0,7	<u>7269,3</u> 29,1		<u>6,3</u> 100	<u>38,6</u> 15,9	<u>6375,3</u> 30,2	<u>13689,5</u> 29,3
0,8	<u>3390,1</u> 13,6				<u>5845,1</u> 27,7	<u>9235,2</u> 19,8
0,9	<u>18,2</u> 0,1				<u>304,7</u> 1,4	<u>322,9</u> 0,7
1,0	<u>4,1</u> 0,0				<u>39,3</u> 0,2	<u>43,4</u> 0,1
V всего,	<u>28626,2</u> 100	<u>903,2</u> 100		<u>124,8</u> 100	<u>12199,1</u> 100	<u>41853,3</u> 100
в т.ч. 0,3	<u>1720,3</u> 6,0	<u>19,3</u> 2,1			<u>402,0</u> 3,3	<u>2141,6</u> 5,1
0,4	<u>3664,9</u> 12,8	<u>253,9</u> 28,1			<u>1215,3</u> 10,0	<u>5134,1</u> 12,3
0,5	<u>8000,6</u> 27,9	<u>346,1</u> 38,3		<u>90,4</u> 72,4	<u>2073,8</u> 17,0	<u>10510,9</u> 25,1
0,6	<u>7005,3</u> 24,5	<u>259,8</u> 28,8		<u>34,4</u> 27,6	<u>4033,0</u> 33,1	<u>11332,5</u> 27,1

0,7	<u>6941,6</u> 24,2	<u>24,1</u> 2,7			<u>3529,2</u> 28,9	<u>10494,9</u> 25,1
0,8	<u>1193,9</u> 4,2				<u>905,0</u> 7,4	<u>2098,9</u> 5,0
0,9	<u>99,6</u> 0,3				<u>29,8</u> 0,2	<u>129,4</u> 0,3
1,0					<u>11,0</u> 0,1	<u>11,0</u> 0,0
VI всего,	<u>35282,7</u> 100	<u>2177,0</u> 100	<u>2,2</u> 100	<u>1,6</u> 100	<u>7943,9</u> 100	<u>45407,4</u> 100
в т.ч. 0,3	<u>1593,0</u> 4,5	<u>241,9</u> 11,1			<u>633,8</u> 8,0	<u>2468,7</u> 5,4
0,4	<u>5681,8</u> 16,1	<u>391,6</u> 18,0	<u>2,2</u> 100	<u>1,6</u> 100	<u>1550,4</u> 19,5	<u>7627,6</u> 16,8
0,5	<u>11318,2</u> 32,1	<u>401,3</u> 18,4			<u>1971,4</u> 24,8	<u>13690,9</u> 30,2
0,6	<u>12021,7</u> 34,1	<u>1045,0</u> 48,0			<u>2593,8</u> 32,7	<u>15660,5</u> 34,5
0,7	<u>4291,0</u> 12,2	<u>97,2</u> 4,5			<u>1086,6</u> 13,7	<u>5474,8</u> 12,1
0,8	<u>377,0</u> 1,1				<u>107,9</u> 1,4	<u>484,9</u> 1,1
VII всего,	<u>101284,9</u> 100	<u>1236,0</u> 100	<u>22,9</u> 100	<u>87,4</u> 100	<u>33020,2</u> 100	<u>135651,4</u> 100
в т.ч. 0,3	<u>3500,6</u> 3,5	<u>69,2</u> 5,6		<u>18,2</u> 20,8	<u>1563,2</u> 4,7	<u>5151,2</u> 3,8
0,4	<u>7899,7</u> 7,8	<u>54,4</u> 4,4			<u>3820,5</u> 11,6	<u>11774,6</u> 8,7
0,5	<u>31173,4</u> 30,8	<u>89,4</u> 7,2	<u>11,8</u> 51,5	<u>24,2</u> 27,7	<u>10846,3</u> 32,8	<u>42145,1</u> 31,1
0,6	<u>41079,0</u> 40,6	<u>530,5</u> 42,9	<u>5,5</u> 24,0	<u>24,0</u> 27,5	<u>12289,0</u> 37,2	<u>53928,0</u> 39,8
0,7	<u>16930,1</u> 16,7	<u>445,1</u> 36,0	<u>5,6</u> 24,5	<u>21,0</u> 24,0	<u>3929,2</u> 11,9	<u>21331,0</u> 15,7
0,8	<u>660,6</u> 0,7	<u>47,4</u> 3,8			<u>513,1</u> 1,6	<u>1221,1</u> 0,9
0,9	<u>41,5</u> 0,0				<u>58,9</u> 0,0	<u>100,4</u> 0,1
VIII всего,	<u>53,7</u> 100,0				<u>34,0</u> 100,0	<u>87,7</u> 100,0
в т.ч. 0,4	<u>53,7</u> 100				<u>34,0</u> 100	<u>87,7</u> 100
Всего	<u>310514,7</u> 63,6	<u>5124,4</u> 1,0	<u>83,7</u> 0,0	<u>1515,4</u> 0,3	<u>170808,7</u> 35,0	<u>488046,9</u> 100

Распределение площади хвойных насаждений Красновишерского лесничества по преобладающим породам, классам возраста и полноте, га/%

Класс возраста/ относительная полнота	Преобладающая порода					Итого
	Е	К	Л	П	С	
1	2	3	4	5	6	7
I всего,	<u>18186,4</u> 100,00		<u>5</u> 100,00	<u>74,7</u> 100,00	<u>907,3</u> 100,00	<u>19173,4</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>1659,9</u> 9,13			<u>74,7</u> 100,00	<u>283,1</u> 31,20	<u>2017,7</u> 10,52
0,5	<u>3872</u> 21,29		<u>5</u> 100,00		<u>356,1</u> 39,25	<u>4233,1</u> 22,08
0,6	<u>4107,2</u> 22,58				<u>109,5</u> 12,07	<u>4216,7</u> 21,99
0,7	<u>3007</u> 16,53				<u>127,9</u> 14,10	<u>3134,9</u> 16,35
0,8	<u>4197,1</u> 23,08				<u>30,7</u> 3,38	<u>4227,8</u> 22,05
0,9	<u>1082</u> 5,95					<u>1082</u> 5,64
1,0	<u>261,2</u> 1,44					<u>261,2</u> 1,36
II всего,	<u>38495,2</u> 100,00	<u>34,8</u> 100,00	<u>0,8</u> 100,00	<u>242,7</u> 100,00	<u>4350,6</u> 100,00	<u>43124,1</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>1355,9</u> 3,52	<u>20,6</u> 59,20		<u>116,2</u> 47,88	<u>533,9</u> 12,27	<u>2026,6</u> 4,70
0,5	<u>3194,5</u> 8,30	<u>8,2</u> 23,56		<u>73,4</u> 30,24	<u>1264,8</u> 29,07	<u>4540,9</u> 10,53
0,6	<u>9602,1</u> 24,94	<u>6</u> 17,24		<u>36,2</u> 14,92	<u>1229,3</u> 28,26	<u>10873,6</u> 25,21
0,7	<u>15249,8</u> 39,61			<u>16,9</u> 6,96	<u>1201</u> 27,61	<u>16467,7</u> 38,19
0,8	<u>6524,8</u> 16,95				<u>102,1</u> 2,35	<u>6626,9</u> 15,37
0,9	<u>1830,5</u> 4,76		<u>0,8</u> 100,00		<u>19,5</u> 0,45	<u>1850,8</u> 4,29
1,0	<u>737,6</u> 1,92					<u>737,6</u> 1,71
III всего,	<u>33537,8</u> 100,00			<u>250,9</u> 100,00	<u>17970</u> 100,00	<u>51758,7</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>428,5</u> 1,28			<u>43,7</u> 17,42	<u>16,6</u> 0,09	<u>488,8</u> 0,94

Продолжение прилож. 2

1	2	3	4	5	6	7
0,4	<u>574,4</u> 1,71			<u>22,7</u> 9,05	<u>739,7</u> 4,12	<u>1336,8</u> 2,58
0,5	<u>1028,2</u> 3,07			<u>57,9</u> 23,08	<u>2382,8</u> 13,26	<u>3468,9</u> 6,70
0,6	<u>7291,5</u> 21,74			<u>78,6</u> 31,33	<u>3616</u> 20,12	<u>10986,1</u> 21,23
0,7	<u>21461,1</u> 63,99			<u>48</u> 19,13	<u>7353,6</u> 40,92	<u>28862,7</u> 55,76
0,8	<u>2447,2</u> 7,30				<u>3593,4</u> 20,00	<u>6040,6</u> 11,67
0,9	<u>306,9</u> 0,92				<u>264,2</u> 1,47	<u>571,1</u> 1,10
1,0					<u>3,7</u> 0,02	<u>3,7</u> 0,01
IV всего,	<u>22463,1</u> 100,00	<u>16,2</u> 100,00		<u>1043</u> 100,00	<u>27573,7</u> 100,00	<u>51096</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>371,5</u> 1,65			<u>1</u> 0,10	<u>62,7</u> 0,23	<u>435,2</u> 0,85
0,4	<u>613</u> 2,73	<u>16,2</u> 100,00		<u>2,4</u> 0,23	<u>939,2</u> 3,41	<u>1570,8</u> 3,07
0,5	<u>1928,9</u> 8,59			<u>200,3</u> 19,20	<u>1987,3</u> 7,21	<u>4116,5</u> 8,06
0,6	<u>5977,4</u> 26,61			<u>498,4</u> 47,79	<u>3359,1</u> 12,18	<u>9834,9</u> 19,25
0,7	<u>9595,7</u> 42,72			<u>210,4</u> 20,17	<u>10626,6</u> 38,54	<u>20432,7</u> 39,99
0,8	<u>3872,8</u> 17,24			<u>130,5</u> 12,51	<u>9749,1</u> 35,36	<u>13752,4</u> 26,91
0,9	<u>103,8</u> 0,46				<u>843,3</u> 3,06	<u>947,1</u> 1,85
1,0					<u>6,4</u> 0,02	<u>6,4</u> 0,01
V всего,	<u>15087,2</u> 100,00	<u>71,7</u> 100,00		<u>442,6</u> 100,00	<u>4561,8</u> 100,00	<u>20163,3</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>389,9</u> 2,58				<u>23,4</u> 0,51	<u>413,3</u> 2,05
0,4	<u>740,7</u> 4,91			<u>45,4</u> 10,26	<u>147,6</u> 3,24	<u>933,7</u> 4,63
0,5	<u>1864</u> 12,35	<u>11</u> 15,34		<u>33,7</u> 7,61	<u>639</u> 14,01	<u>2547,7</u> 12,64
0,6	<u>5527,7</u> 36,64	<u>60,7</u> 84,66		<u>240,6</u> 54,36	<u>1258,9</u> 27,60	<u>7087,9</u> 35,15

1	2	3	4	5	6	7
0,7	<u>6126,9</u> 40,61			<u>98,9</u> 22,35	<u>2206,7</u> 48,37	<u>8432,5</u> 41,82
0,8	<u>438</u> 2,90			<u>24</u> 5,42	<u>286,2</u> 6,27	<u>748,2</u> 3,71
VI всего,	<u>40619,7</u> 100,00	<u>23,7</u> 100,00		<u>784</u> 100,00	<u>3055,8</u> 100,00	<u>44483,2</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>1434,8</u> 3,53			<u>41,4</u> 5,28	<u>36,7</u> 1,20	<u>1512,9</u> 3,40
0,4	<u>3178,8</u> 7,83	<u>9,5</u> 40,08		<u>182,2</u> 23,24	<u>237,6</u> 7,78	<u>3608,1</u> 8,11
0,5	<u>9026,4</u> 22,22	<u>14,2</u> 59,92		<u>280,8</u> 35,82	<u>722,3</u> 23,64	<u>10043,7</u> 22,58
0,6	<u>23503,5</u> 57,86			<u>116,1</u> 14,81	<u>971,8</u> 31,80	<u>24591,4</u> 55,28
0,7	<u>3432</u> 8,45			<u>163,5</u> 20,85	<u>1061,9</u> 34,75	<u>4657,4</u> 10,47
0,8	<u>44,2</u> 0,11				<u>25,5</u> 0,83	<u>69,7</u> 0,16
VII всего,	<u>157849,6</u> 100,00	<u>19,7</u> 100,00	<u>28,1</u> 100,00	<u>1133</u> 100,00	<u>5984,9</u> 100,00	<u>165015,3</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>26831,3</u> 17,00			<u>3,6</u> 0,32	<u>215,5</u> 3,60	<u>27050,4</u> 16,39
0,4	<u>45557,3</u> 28,86		<u>10,7</u> 38,08	<u>260,5</u> 22,99	<u>618,9</u> 10,34	<u>46447,4</u> 28,15
0,5	<u>47558,7</u> 30,13	<u>19,7</u> 100,00	<u>16,3</u> 58,01	<u>526,6</u> 46,48	<u>1624,2</u> 27,14	<u>49745,5</u> 30,15
0,6	<u>34947,3</u> 22,14			<u>239,3</u> 21,12	<u>2373,6</u> 39,66	<u>37560,2</u> 22,76
0,7	<u>2952,1</u> 1,87		<u>1,1</u> 3,91	<u>103</u> 9,09	<u>1126,6</u> 18,82	<u>4182,8</u> 2,53
0,8	<u>2,9</u> 0,00				<u>26,1</u> 0,44	<u>29</u> 0,02
Всего	<u>326239</u> 82,63	<u>166,1</u> 0,04	<u>33,9</u> 0,01	<u>3970,9</u> 1,01	<u>64404,1</u> 16,31	<u>394814</u> 100,00

Распределение площади хвойных насаждений Добрянского лесничества по преобладающим породам, классам возраста и полноте, га/%

Класс возраста/ относительная полнота	Преобладающая порода					Итого
	Е	К	Л	П	С	
1	2	3	4	5	6	7
I всего,	<u>17577,1</u> 100,00	<u>10,2</u> 100,00	<u>76,3</u> 100,00	<u>7,5</u> 100,00	<u>434,6</u> 100,00	<u>18105,7</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>633,3</u> 3,60		<u>12,3</u> 16,12	<u>4,8</u> 64,00	<u>23,3</u> 5,36	<u>673,7</u> 3,72
0,5	<u>1575,9</u> 8,97	<u>0,7</u> 6,86		<u>2,7</u> 36,00	<u>15,6</u> 3,59	<u>1594,9</u> 8,81
0,6	<u>2921,6</u> 16,62	<u>2,4</u> 23,53	<u>18,8</u> 24,64		<u>118,5</u> 27,27	<u>3061,3</u> 16,91
0,7	<u>5157,4</u> 29,34	<u>7,1</u> 69,61	<u>25,2</u> 33,03		<u>196,2</u> 45,14	<u>5385,9</u> 29,75
0,8	<u>5452,9</u> 31,02		<u>15,4</u> 20,18		<u>81</u> 18,64	<u>5549,3</u> 30,65
0,9	<u>1777,2</u> 10,11		<u>4,6</u> 6,03			<u>1781,8</u> 9,84
1,0	<u>58,8</u> 0,33					<u>58,8</u> 0,32
II всего,	<u>30374,7</u> 100,00		<u>50,2</u> 100,00	<u>6,6</u> 100,00	<u>3859</u> 100,00	<u>34290,5</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>130,3</u> 0,43				<u>100,8</u> 2,61	<u>231,1</u> 0,67
0,5	<u>852</u> 2,80				<u>768,4</u> 19,91	<u>1620,4</u> 4,73
0,6	<u>3081,4</u> 10,14		<u>16,6</u> 33,07		<u>894,8</u> 23,19	<u>3992,8</u> 11,64
0,7	<u>12797,2</u> 42,13		<u>18,5</u> 36,85		<u>1478,4</u> 38,31	<u>14294,1</u> 41,69
0,8	<u>10241,8</u> 33,72		<u>15,1</u> 30,08	<u>6,6</u> 100,00	<u>561,3</u> 14,55	<u>10824,8</u> 31,57
0,9	<u>3098,2</u> 10,20				<u>55,3</u> 1,43	<u>3153,5</u> 9,20
1,0	<u>173,8</u> 0,57				0,00	<u>173,8</u> 0,51
III всего,	<u>14256</u> 100,00		<u>46,6</u> 100,00	<u>39,7</u> 100,00	<u>5909,7</u> 100,00	<u>20252</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>39,4</u> 0,28			<u>12,3</u> 30,98	0,00	<u>51,7</u> 0,26

1	2	3	4	5	6	7
0,4	<u>223,3</u> 1,57				<u>133,4</u> 2,26	<u>356,7</u> 1,76
0,5	<u>400,2</u> 2,81			<u>5,6</u> 14,11	<u>333,3</u> 5,64	<u>739,1</u> 3,65
0,6	<u>2804,7</u> 19,67				<u>776,3</u> 13,14	<u>3581</u> 17,68
0,7	<u>8183,3</u> 57,40		<u>42,9</u> 92,06	<u>11,5</u> 28,97	<u>1972</u> 33,37	<u>10209,7</u> 50,41
0,8	<u>2345,4</u> 16,45		<u>3,7</u> 7,94	<u>2,8</u> 7,05	<u>2106,1</u> 35,64	<u>4458</u> 22,01
0,9	<u>257</u> 1,80			<u>7,5</u> 18,89	<u>584,3</u> 9,89	<u>848,8</u> 4,19
1,0	<u>2,7</u> 0,02				<u>4,3</u> 0,07	<u>7</u> 0,03
IV всего,	<u>12215,8</u> 100,00		<u>3,4</u> 100,00	<u>209,7</u> 100,00	<u>2874,8</u> 100,00	<u>15303,7</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>45,5</u> 0,37			<u>6,6</u> 3,15	0,00	<u>52,1</u> 0,34
0,4	<u>235</u> 1,92			<u>19,6</u> 9,35	<u>10</u> 0,35	<u>264,6</u> 1,73
0,5	<u>1204,4</u> 9,86			<u>30,1</u> 14,35	<u>41,9</u> 1,46	<u>1276,4</u> 8,34
0,6	<u>2862,7</u> 23,43		<u>3,4</u> 100,00	<u>62,6</u> 29,85	<u>243,1</u> 8,46	<u>3171,8</u> 20,73
0,7	<u>6133,2</u> 50,21			<u>83,4</u> 39,77	<u>862,6</u> 30,01	<u>7079,2</u> 46,26
0,8	<u>1668,8</u> 13,66			<u>7,4</u> 3,53	<u>1325,7</u> 46,11	<u>3001,9</u> 19,62
0,9	<u>66,2</u> 0,54				<u>383,5</u> 13,34	<u>449,7</u> 2,94
1,0					<u>8</u> 0,28	<u>8</u> 0,05
V всего,	<u>16475,9</u> 100,00			<u>392,2</u> 100,00	<u>731,9</u> 100,00	<u>17600</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>141,2</u> 0,86			<u>24,3</u> 6,20	<u>17</u> 2,32	<u>182,5</u> 1,04
0,4	<u>828,8</u> 5,03			<u>12,5</u> 3,19	<u>12,8</u> 1,75	<u>854,1</u> 4,85
0,5	<u>3051,8</u> 18,52			<u>91,2</u> 23,25	<u>61,9</u> 8,46	<u>3204,9</u> 18,21
0,6	<u>6866,7</u> 41,68			<u>121,5</u> 30,98	<u>133,2</u> 18,20	<u>7121,4</u> 40,46

1	2	3	4	5	6	7
0,7	<u>4761,9</u> 28,90			<u>112,9</u> 28,79	<u>221,3</u> 30,24	<u>5096,1</u> 28,96
0,8	<u>809,5</u> 4,91			<u>29,8</u> 7,60	<u>264,8</u> 36,18	<u>1104,1</u> 6,27
0,9	<u>16</u> 0,10				<u>20,9</u> 2,86	<u>36,9</u> 0,21
VI всего,	<u>18871,4</u> 100,00			<u>235,4</u> 100,00	<u>670,1</u> 100,00	<u>19776,9</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>407,5</u> 2,16				<u>2,3</u> 0,34	<u>409,8</u> 2,07
0,4	<u>1223,4</u> 6,48			<u>15</u> 6,37	<u>45,3</u> 6,76	<u>1283,7</u> 6,49
0,5	<u>3973</u> 21,05			<u>83,4</u> 35,43	<u>79,9</u> 11,92	<u>4136,3</u> 20,91
0,6	<u>9279,5</u> 49,17			<u>121,7</u> 51,70	<u>187,2</u> 27,94	<u>9588,4</u> 48,48
0,7	<u>3672,8</u> 19,46			<u>12,1</u> 5,14	<u>335,1</u> 50,01	<u>4020</u> 20,33
0,8	<u>305,2</u> 1,62			<u>3,2</u> 1,36	<u>15,7</u> 2,34	<u>324,1</u> 1,64
0,9	<u>10</u> 0,05				<u>4,6</u> 0,69	<u>14,6</u> 0,07
VII всего,	<u>11906,4</u> 100,00			<u>15,3</u> 100,00	<u>2681</u> 100,00	<u>14602,7</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>319</u> 2,68				<u>33,1</u> 1,23	<u>352,1</u> 2,41
0,4	<u>1207,8</u> 10,14			<u>15,3</u> 100,00	<u>161,8</u> 6,04	<u>1384,9</u> 9,48
0,5	<u>3515,1</u> 29,52				<u>445,7</u> 16,62	<u>3960,8</u> 27,12
0,6	<u>4614,5</u> 38,76				<u>864,7</u> 32,25	<u>5479,2</u> 37,52
0,7	<u>2131,9</u> 17,91				<u>1073,8</u> 40,05	<u>3205,7</u> 21,95
0,8	<u>118,1</u> 0,99				<u>101,9</u> 3,80	<u>220</u> 1,51
Всего	<u>121677,3</u> 86,95	<u>10,2</u> 0,01	<u>176,5</u> 0,13	<u>906,4</u> 0,65	<u>17161,1</u> 12,26	<u>139931,5</u> 100,00



Распределение площади хвойных насаждений Осинского лесничества по преобладающим породам, классам возраста и полноте, га/%

Класс возраста/относительная полнота	Преобладающая порода					Итого
	Е	К	Л	П	С	
1	2	3	4	5	6	7
I всего,	<u>8493,4</u> 100,00	<u>18,3</u> 100,00	<u>46,7</u> 100,00	<u>2</u> 100,00	<u>402,3</u> 100,00	<u>8962,7</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>97,1</u> 1,14		<u>1,9</u> 4,07		<u>34,1</u> 8,48	<u>133,1</u> 1,49
0,5	<u>346,9</u> 4,08		<u>9</u> 19,27		<u>53,6</u> 13,32	<u>409,5</u> 4,57
0,6	<u>945,5</u> 11,13			<u>2</u> 100,00	<u>46,2</u> 11,48	<u>993,7</u> 11,09
0,7	<u>2568,7</u> 30,24	<u>10,2</u> 55,74	<u>13</u> 27,84		<u>84,3</u> 20,95	<u>2676,2</u> 29,86
0,8	<u>3443,5</u> 40,54	<u>6,7</u> 36,61	<u>22,8</u> 48,82		<u>101</u> 25,11	<u>3574</u> 39,88
0,9	<u>826,8</u> 9,73	<u>1,4</u> 7,65			<u>75,6</u> 18,79	<u>903,8</u> 10,08
1,0	<u>264,9</u> 3,12				<u>7,5</u> 1,86	<u>272,4</u> 3,04
II всего,	<u>8416,9</u> 100,00		<u>29,7</u> 100,00	<u>17,8</u> 100,00	<u>1856,8</u> 100,00	<u>10321,2</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>135,5</u> 1,61			<u>5,8</u> 32,58	<u>22,6</u> 1,22	<u>163,9</u> 1,59
0,5	<u>165,2</u> 1,96			<u>1,7</u> 9,55	<u>52,2</u> 2,81	<u>219,1</u> 2,12
0,6	<u>661,6</u> 7,86		<u>1,5</u> 5,05	<u>7</u> 39,33	<u>150,4</u> 8,10	<u>820,5</u> 7,95
0,7	<u>2655</u> 31,54		<u>24,4</u> 82,15	<u>0,00</u>	<u>582,1</u> 31,35	<u>3261,5</u> 31,60
0,8	<u>3867,7</u> 45,95		<u>3,8</u> 12,79	<u>3,3</u> 18,54	<u>777,7</u> 41,88	<u>4652,5</u> 45,08
0,9	<u>840,9</u> 9,99				<u>210,1</u> 11,32	<u>1051</u> 10,18
1,0	<u>91</u> 1,08				<u>61,7</u> 3,32	<u>152,7</u> 1,48
III всего,	<u>8943,4</u> 100,00		<u>40,1</u> 100,00	<u>312,3</u> 100,00	<u>9374,1</u> 100,00	<u>18669,9</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>26,4</u> 0,30				<u>4</u> 0,04	<u>30,4</u> 0,16

Продолжение прилож. 4

1	2	3	4	5	6	7
0,4	<u>148,8</u> 1,66				<u>19,1</u> 0,20	<u>167,9</u> 0,90
0,5	<u>739,2</u> 8,27		<u>12,5</u> 31,17		<u>510</u> 5,44	<u>1261,7</u> 6,76
0,6	<u>2827,5</u> 31,62		<u>5</u> 12,47	<u>89,7</u> 28,72	<u>1667,6</u> 17,79	<u>4589,8</u> 24,58
0,7	<u>3440</u> 38,46		<u>6,6</u> 16,46	<u>116,7</u> 37,37	<u>2894,9</u> 30,88	<u>6458,2</u> 34,59
0,8	<u>1742,9</u> 19,49			<u>105,9</u> 33,91	<u>3668,7</u> 39,14	<u>5517,5</u> 29,55
0,9	<u>14,7</u> 0,16		<u>16</u> 39,90		<u>582,1</u> 6,21	<u>612,8</u> 3,28
1,0	<u>3,9</u> 0,04				<u>27,7</u> 0,30	<u>31,6</u> 0,17
IV всего,	<u>16190</u> 100,00			<u>829,6</u> 100,00	<u>7114</u> 100,00	<u>24133,6</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>74,7</u> 0,46			<u>23,3</u> 2,81	<u>26,1</u> 0,37	<u>124,1</u> 0,51
0,4	<u>183,9</u> 1,14			<u>27,5</u> 3,31	<u>255,9</u> 3,60	<u>467,3</u> 1,94
0,5	<u>1938</u> 11,97			<u>91,2</u> 10,99	<u>979,2</u> 13,76	<u>3008,4</u> 12,47
0,6	<u>7383,1</u> 45,60			<u>380,5</u> 45,87	<u>1830</u> 25,72	<u>9593,6</u> 39,75
0,7	<u>5951,4</u> 36,76			<u>307,1</u> 37,02	<u>2392,6</u> 33,63	<u>8651,1</u> 35,85
0,8	<u>641,3</u> 3,96				<u>1492,8</u> 20,98	<u>2134,1</u> 8,84
0,9	<u>17,6</u> 0,11				<u>137,4</u> 1,93	<u>155</u> 0,64
V всего,	<u>4935,4</u> 100,00		<u>3,2</u> 100,00	<u>920</u> 100,00	<u>1543</u> 100,00	<u>7401,6</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>30,4</u> 0,62		<u>0,6</u> 18,75	<u>70</u> 7,61	<u>30,8</u> 2,00	<u>131,8</u> 1,78
0,4	<u>179</u> 3,63			<u>59,4</u> 6,46	<u>128,4</u> 8,32	<u>366,8</u> 4,96
0,5	<u>880,1</u> 17,83			<u>206,3</u> 22,42	<u>236,7</u> 15,34	<u>1323,1</u> 17,88
0,6	<u>2806,8</u> 56,87			<u>477,1</u> 51,86	<u>279,2</u> 18,09	<u>3563,1</u> 48,14
0,7	<u>1007,1</u> 20,41		<u>0,9</u> 28,13	<u>107,2</u> 11,65	<u>553,7</u> 35,88	<u>1668,9</u> 22,55

1	2	3	4	5	6	7
0,8	<u>32</u> 0,65		<u>1,7</u> 53,13		<u>248,2</u> 16,09	<u>281,9</u> 3,81
0,9					<u>66</u> 4,28	<u>66</u> 0,89
VI всего,	<u>6077,5</u> 100,00			<u>351,7</u> 100,00	<u>895,8</u> 100,00	<u>7325</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>38,8</u> 0,64			<u>17,9</u> 5,09	<u>19,1</u> 2,13	<u>75,8</u> 1,03
0,4	<u>508,4</u> 8,37			<u>2,9</u> 0,82	<u>193,7</u> 21,62	<u>705</u> 9,62
0,5	<u>2665,6</u> 43,86			<u>128</u> 36,39	<u>169,2</u> 18,89	<u>2962,8</u> 40,45
0,6	<u>2492,7</u> 41,02			<u>193,2</u> 54,93	<u>248,4</u> 27,73	<u>2934,3</u> 40,06
0,7	<u>307,9</u> 5,07			<u>9,7</u> 2,76	<u>214,1</u> 23,90	<u>531,7</u> 7,26
0,8	<u>64,1</u> 1,05				<u>44,6</u> 4,98	<u>108,7</u> 1,48
0,9					<u>6,7</u> 0,75	<u>6,7</u> 0,09
VII всего,	<u>2517,1</u> 100,00			<u>110,5</u> 100,00	<u>858,4</u> 100,00	<u>3486</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>64,5</u> 2,56				<u>8</u> 0,93	<u>72,5</u> 2,08
0,4	<u>459,6</u> 18,26				<u>67,9</u> 7,91	<u>527,5</u> 15,13
0,5	<u>1162,7</u> 46,19			<u>11,6</u> 10,50	<u>208,5</u> 24,29	<u>1382,8</u> 39,67
0,6	<u>755,5</u> 30,01			<u>98,9</u> 89,50	<u>294,7</u> 34,33	<u>1149,1</u> 32,96
0,7	<u>74,8</u> 2,97				<u>249,3</u> 29,04	<u>324,1</u> 9,30
0,8					<u>30</u> 3,49	<u>30</u> 0,86
Всего	<u>55573,7</u> 69,21	<u>18,3</u> 0,02	<u>119,7</u> 0,15	<u>2543,9</u> 3,17	<u>22044,4</u> 27,45	<u>80300</u> 100,00

Приложение 5

Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений  
Чердынского лесничества в пределах типов лесорастительных условий и относительной полноты, га/%

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га																	Подроста нет	Итого
	Береза			Ель				Кедр				Пихта			Сосна				
	до 1 1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0 более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0 более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
А <sub>4</sub> , всего					14,0	45,0	59,0											33,2	92,2
					100	100	100											100	100
0,3						13,0	13,0												13,0
						28,9	22,0												14,1
0,5					14,0	10,0	24,0											18,4	42,4
					100,0	22,2	40,7											55,4	46,0
0,6						22,0	22,0											14,8	36,8
						48,9	37,3											44,6	39,9
А <sub>5</sub> , всего																		4,0	4,0
																		100	100
0,4																		4,0	4,0
																		100	100
В <sub>2</sub> , всего				1,2	134,9	1185,2	1321,3	126,8			126,8							614,3	2062,4
				100	100	100	100	100			100							100	100

Продолжение прилож. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,3								102,8			102,8								102,8
								81,1			81,1								5,0
0,4						32,4	32,4	24,0			24,0							3,3	59,7
						2,7	2,5	18,9			18,9							0,5	2,9
0,5					18,5	217,5	236,0											48,5	284,5
					13,7	18,4	17,9											7,9	13,8
0,6					91,4	356,8	448,2											458,4	906,6
					67,8	30,1	33,9											74,6	44,0
0,7				1,2	25,0	578,5	604,7											104,1	708,8
				100,0	18,5	48,8	45,8											16,9	34,4
B3, всего	$\frac{0}{63,2}$	505,2	568,4	784,3	7784,3	20401,7	28970,3	59,3		27,3	86,6	86,0	$\frac{120,5}{22,9}$	229,4				7045,6	36900,3
	$\frac{100}{100}$	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100	$\frac{100}{100}$	100				100	100
0,3		300,5	300,5	24,9	145,9	1497,1	1667,9	25,1			25,1							176,1	2169,6
		59,5	52,9	3,2	1,9	7,3	5,8	42,3			29,0							2,5	5,9
0,4	$\frac{0}{6,5}$	102,2	108,7		521,4	1401,3	1922,7						$\frac{0}{9,6}$	9,6				939,8	2980,8
	$\frac{0}{10,3}$	20,2	19,1		6,7	6,9	6,6						$\frac{0}{8,0}$	4,2				13,3	8,1
0,5	$\frac{0}{6,2}$	102,5	108,7	156,8	2088,5	6618,4	8863,7	18,2			18,2		$\frac{0}{47,9}$	47,9				2547,3	11585,8
	$\frac{0}{9,8}$	20,3	19,1	20,0	26,8	32,4	30,6	30,7			21,0		$\frac{0}{39,8}$	20,9				36,2	31,4

Продолжение прилож. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,6	$\frac{0}{50,5}$		50,5	495,0	4059,7	7922,8	12477,5	16,0			16,0		$\frac{63,0}{22,9}$	85,9				2018,7	14648,6
	$\frac{0}{79,9}$		8,9	63,1	52,2	38,8	43,1	27,0			18,5		$\frac{52,3}{100,0}$	37,4				28,7	39,7
0,7				100,6	921,7	2732,1	3754,4			27,3	27,3	86,0		86,0				1167,5	5035,2
				12,8	11,8	13,4	13,0			100,0	31,5	100,0		37,5				16,6	13,6
0,8				7,0	47,1	230,0	284,1											196,2	480,3
				0,9	0,6	1,1	1,0											2,8	1,3
В <sub>4</sub> , всего	$\frac{34,0}{113,9}$	110,1	258,0	1777,0	11124,4	36873,4	49774,8	1961,1	627,6		2588,7		$\frac{38,4}{24,8}$	63,2	10,4	$\frac{26,6}{257,0}$	294,0	15767,0	68745,7
	$\frac{100}{100}$	100	100	100	100	100	100	100	100		100		$\frac{100}{100}$	100	100	$\frac{100}{100}$	100	100	100
0,3		92,4	92,4	47,3	253,3	1367,6	1668,2	123,3	89,4		212,7					$\frac{0}{30,0}$	30,0	342,9	2346,2
		83,9	35,8	2,7	2,3	3,7	3,4	6,3	14,2		8,2					$\frac{0}{11,7}$	10,2	2,2	3,4
0,4	$\frac{0}{41,1}$	4,7	45,8	71,4	921,2	3866,8	4859,4	71,8	283,0		354,8					$\frac{14,4}{45,0}$	59,4	1700,3	7019,7
	$\frac{0}{36,1}$	4,3	17,8	4,0	8,3	10,5	9,8	3,7	45,1		13,7					$\frac{54,1}{17,5}$	20,2	10,8	10,2
0,5	$\frac{34,0}{72,8}$	13,0	119,8	243,5	2774,0	12198,7	15216,2	249,2	164,0		413,2		$\frac{0}{24,8}$	24,8		$\frac{12,2}{81,2}$	93,4	4813,1	20680,5
	$\frac{100,0}{63,9}$	11,8	46,4	13,7	24,9	33,1	30,6	12,7	26,1		16,0		$\frac{0}{100,0}$	39,2		$\frac{45,9}{31,6}$	31,8	30,5	30,1

Продолжение прилож. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,6				969,9	5141,8	13447,8	19559,5	1232,0	91,2		1323,2				10,4	$\frac{0}{048,3}$	58,7	5465,8	26407,2
				54,6	46,2	36,5	39,3	62,8	14,5		51,1				100,0	018,8	20,0	34,7	38,4
0,7				406,9	1880,6	5861,6	8149,1	280,4			280,4		38,4	38,4		052,5	52,5	3208,3	11728,7
				22,9	16,9	15,9	16,4	14,3			10,8		100,0	60,8		020,4	17,9	20,3	17,1
0,8				38,0	153,5	130,9	322,4	4,4			4,4							236,6	563,4
				2,1	1,4	0,4	0,6	0,2			0,2							1,5	0,8
В <sub>5</sub> , всего				576,3	2935,2	5077,2	8588,7	1118,1	4,8		1122,9				31,1	0,4	31,5	6738,6	16481,7
				100	100	100	100	100	100		100				100	100	100	100	100
0,3				6,4	69,8	207,1	283,3	24,0			24,0							140,3	447,6
				1,1	2,4	4,1	3,3	2,1			2,1							2,1	2,7
0,4				32,3	329,0	811,5	1172,8	128,0			128,0							792,6	2093,4
				5,6	11,2	16,0	13,7	11,4			11,4							11,8	12,7
0,5				247,1	679,7	1056,3	1983,1	345,7	4,8		350,5				31,1	0,4	31,5	2111,6	4476,7
				42,9	23,2	20,8	23,1	30,9	100,0		31,2				100	100	100	31,3	27,2
0,6				264,6	1095,3	2424,1	3784,0	539,4			539,4							2505,1	6828,5
				45,9	37,3	47,7	44,1	48,2			48,0							37,2	41,4
0,7				25,9	761,4	541,1	1328,4	81,0			81,0							1143,3	2552,7
				4,5	25,9	10,7	15,5	7,2			7,2							17,0	15,5
0,8						37,1	37,1											4,2	41,3
						0,7	0,4											0,1	0,3

Продолжение прилож. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,9																		41,5	41,5
																		0,6	0,3
C <sub>2</sub> , всего		6,1	6,1	335,4	1019,2	399,1	1753,7			31,8	31,8	1,4	$\frac{0}{06,0}$	7,4				617,5	2416,5
		100	100	100	100	100	100			100	100	100	$\frac{100}{100}$	100				100	100
0,3		6,1	6,1		38,0	8,0	46,0												52,1
		100,0	100,0		3,7	2,0	2,6												2,2
0,4				300,0	578,9		878,9											15,5	894,4
				89,4	56,8	0,0	50,1											2,5	37,0
0,5				13,4	271,3	158,0	442,7											294,3	737,0
				4,0	26,6	39,6	25,2											47,7	30,5
0,6				22,0	103,4	152,7	278,1					1,4	$\frac{0}{4,6}$	6,0				217,1	501,2
				6,6	10,1	38,3	15,9					100	$\frac{0}{76,7}$	81,1				35,2	20,7
0,7					27,6	80,4	108,0			31,8	31,8		$\frac{0}{1,4}$	1,4				90,6	231,8
					2,7	20,1	6,2			100,0	100,0		$\frac{0}{23,3}$	18,9				14,7	9,6
C <sub>3</sub> , всего	$\frac{23,5}{0}$		23,5	57,9	1042,9	4693,2	5794,0						$\frac{61,4}{7,5}$	68,9				1962,5	7848,9
	$\frac{100}{100}$		100	100	100	100	100						$\frac{100}{100}$	100				100	100



Продолжение прилож. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,3						188,3	188,3						$\frac{0}{7,5}$	7,5				41,1	236,9
						4,0	3,2						$\frac{0}{100,0}$	10,9				2,1	3,0
0,4	$\frac{23,5}{0}$		23,5		39,2	346,9	386,1						$\frac{1,9}{0}$	1,9				160,0	571,5
	$\frac{100}{100}$		100,0		3,8	7,4	6,7						$\frac{3,1}{0}$	2,8				8,2	7,3
0,5				2,8	476,3	2225,4	2704,5											723,5	3428,0
				4,8	45,7	47,4	46,7											36,9	43,7
0,6				55,1	328,2	1554,6	1937,9						$\frac{6,5}{0}$	6,5				801,9	2746,3
				95,2	31,5	33,1	33,4						10,6	9,4				40,9	35,0
0,7					199,2	378,0	577,2						53,0	53,0				236,0	866,2
					19,1	8,1	10,0						86,3	76,9				12,0	11,0
С <sub>4</sub> , всего				178,1	1234,3	2419,3	3831,7											1739,9	5571,6
				100	100	100	100											100	100
0,3					0,5	54,2	54,7												54,7
					0,0	2,2	1,4												1,0
0,4				1,2	93,2	155,9	250,3											209,0	459,3
				0,7	7,6	6,4	6,5											12,0	8,2
0,5				79,9	357,4	711,6	1148,9											622,7	1771,6
				44,9	29,0	29,4	30,0											35,8	31,8

## Окончание прилож. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,6				97,0	718,0	1205,5	2020,5											604,5	2625,0
				54,5	58,2	49,8	52,7											34,7	47,1
0,7					65,2	292,1	357,3											303,7	661,0
					5,3	12,1	9,3											17,5	11,9
Всего	<u>57,5</u> 177,1	621,4	856,0	3710,2	25289,2	71094,1	100093,5	3265,3	632,4	59,1	3956,8	87,4	<u>220,3</u> 61,2	368,9	41,5	<u>27,0</u> 257,0	325,5	34522,6	140123,3
	<u>0,0</u> 0,1	0,4	0,6	2,6	18,0	50,7	71,4	2,3	0,5	0,0	2,8	0,1	<u>0,2</u> 0,0	0,3	0,0	<u>0,0</u> 0,2	0,2	24,6	100,0

Приложение 6

Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Чердынского лесничества в пределах типов лесорастительных условий и относительной полноты, га/%

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га												Подроста нет	Итого
	Ель				Кедр			Пихта	Сосна					
	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	Итого	более 2,0	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A <sub>1</sub> , всего		14,0	23,3	37,3						41,9	389,6	431,5	1065,6	1534,4
		100	100	100						100	100	100	100	100
0,3											84,8	84,8	168,0	252,8
											21,8	19,7	15,8	16,5
0,4											84,3	84,3	335,0	419,3
											21,6	19,5	31,4	27,3
0,5										27,4	104,3	131,7	390,8	522,5
										65,4	26,8	30,5	36,7	34,1
0,6		14,0		14,0						14,5	69,3	83,8	163,9	261,7
		100,0		37,5						34,6	17,8	19,4	15,4	17,1
0,7			23,3	23,3							46,9	46,9	7,9	78,1
			100,0	62,5							12,0	10,9	0,7	5,1
A <sub>2</sub> , всего		199,2	448,4	647,6					167,2	136,1	129,5	432,8	537,7	1618,1
		100	100	100					100	100	100	100	100	100

Продолжение прилож. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,3		16,9	2,6	19,5							7,7	7,7	10,5	37,7
		8,5	0,6	3,0							5,9	1,8	2,0	2,3
0,4			43,6	43,6						3,2	2,0	5,2	68,9	117,7
			9,7	6,7						2,4	1,5	1,2	12,8	7,3
0,5		6,6	181,9	188,5					16,8	12,8	31,6	61,2	106,2	355,9
		3,3	40,6	29,1					10,0	9,4	24,4	14,1	19,8	22,0
0,6		134,8	127,5	262,3					25,8	91,1	71,3	188,2	237,4	687,9
		67,7	28,4	40,5					15,4	66,9	55,1	43,5	44,2	42,5
0,7		40,9	83,8	124,7					124,6	29,0	16,9	170,5	98,3	393,5
		20,5	18,7	19,3					74,5	21,3	13,1	39,4	18,3	24,3
0,8			9,0	9,0									16,4	25,4
				1,4									3,1	1,6
А <sub>4</sub> , всего	79,7	496,4	1180,4	1756,5	50,5		50,5		40,0	194,9	606,4	841,3	3177,0	5825,3
	100	100	100	100	100		100		100	100	100	100	100	100
0,3			10,5	10,5							27,2	27,2	10,6	48,3
			0,9	0,6							4,5	3,2	0,3	0,8
0,4	1,2	24,0	84,6	109,8						21,0	134,8	155,8	195,9	461,5
	1,5	4,8	7,2	6,3						10,8	22,2	18,5	6,2	7,9
0,5	6,1	26,7	243,7	276,5	4,9		4,9		2,9	52,9	208,9	264,7	812,7	1358,8
	7,7	5,4	20,6	15,7	9,7		9,7		7,3	27,1	34,4	31,5	25,6	23,3
0,6	63,9	353,7	608,8	1026,4	22,0		22,0		23,0	54,9	135,4	213,3	1187,9	2449,6
	80,2	71,3	51,6	58,4	43,6		43,6		57,5	28,2	22,3	25,4	37,4	42,1
0,7	8,5	92,0	225,9	326,4	23,6		23,6		2,1	66,1	100,1	168,3	797,0	1315,3
	10,7	18,5	19,1	18,6	46,7		46,7		5,3	33,9	16,5	20,0	25,1	22,6

Продолжение прилож. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,8			6,9	6,9					12,0			12,0	172,9	191,8
			0,6	0,4					30,0			1,4	5,4	3,3
A <sub>5</sub> , всего	182,2	706,8	442,8	1331,8	84,9	98,6	183,5		428,2	1283,9	6269,2	7981,3	19460,6	28957,2
	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100
0,3		8,0	16,2	24,2					8,0	64,3	925,2	997,5	762,4	1784,1
		1,1	3,7	1,8					1,9	5,0	14,8	12,5	3,9	6,2
0,4	7,8	23,1	48,0	78,9					78,1	194,7	870,7	1143,5	2975,2	4197,6
	4,3	3,3	10,8	5,9					18,2	15,2	13,9	14,3	15,3	14,5
0,5	30,5	284,8	149,2	464,5	40,4		40,4		82,1	221,2	1726,8	2030,1	7406,5	9941,5
	16,7	40,3	33,7	34,9	47,6		22,0		19,2	17,2	27,5	25,4	38,1	34,3
0,6	124,9	275,7	191,8	592,4	44,5	98,6	143,1		236,0	679,7	2320,8	3236,5	6413,7	10385,7
	68,6	39,0	43,3	44,5	52,4	100	78,0		55,1	52,9	37,0	40,6	33,0	35,9
0,7	14,0	115,2	37,6	166,8						124,0	391,3	515,3	1526,9	2209,0
	7,7	16,3	8,5	12,5						9,7	6,2	6,5	7,8	7,6
0,8	5,0			5,0					24,0		29,5	53,5	321,9	380,4
	2,7			0,4					5,6		0,5	0,7	1,7	1,3
0,9											4,9	4,9	54,0	58,9
											0,1	0,1	0,3	0,2
B <sub>2</sub> , всего		95,3	224,4	319,7						12,2	56,2	68,4	51,5	439,6
		100	100	100						100	100	100	100	100
0,3											2,4	2,4		2,4
											4,3	3,5		0,5
0,4		35,3		35,3									6,0	41,3
		37,0		11,0									11,7	9,4

Продолжение прилож. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,5		5,3	56,1	61,4						4,2	31,4	35,6	12,8	109,8
		5,6	25,0	19,2						34,4	55,9	52,0	24,9	25,0
0,6		43,9	119,9	163,8							14,4	14,4	4,3	182,5
		46,1	53,4	51,2							25,6	21,1	8,3	41,5
0,7		10,8	32,6	43,4						8,0	8,0	16,0	28,4	87,8
		11,3	14,5	13,6						65,6	14,2	23,4	55,1	20,0
0,8			15,8	15,8										15,8
			7,0	4,9										3,6
B <sub>3</sub> , всего	37,2	489,3	881,9	1408,4				7,5	37,0	149,4	197,9	384,3	638,2	2438,4
	100	100	100	100				100	100	100	100	100	100	100
0,3		12,5	36,7	49,2									3,8	53,0
		2,6	4,2	3,5									0,6	2,2
0,4			60,4	60,4							29,9	29,9	64,5	154,8
			6,8	4,3							15,1	7,8	10,1	6,3
0,5		31,4	124,7	156,1				7,5		100,0	148,9	248,9	99,2	511,7
		6,4	14,1	11,1				100		66,9	75,2	64,8	15,5	21,0
0,6	9,0	231,5	361,7	602,2					37,0	16,0		53,0	195,9	851,1
	24,2	47,3	41,0	42,8					100	10,7		13,8	30,7	34,9
0,7	28,2	213,9	298,4	540,5						33,4	19,1	52,5	267,2	860,2
	75,8	43,7	33,8	38,4						22,4	9,7	13,7	41,9	35,3
0,8													7,6	7,6
													1,2	0,3

## Окончание прилож. 6

В <sub>4</sub> , всего			9,0	9,0							76,4	76,4		85,4
			100	100							100	100		100
0,3											11,4	11,4		11,4
											14,9	14,9		13,3
0,5			9,0	9,0										9,0
			100	100										10,5
0,7											65,0	65,0		65,0
											85,1	85,1		76,1
В <sub>5</sub> , всего													4,3	4,3
													100	100
0,6													4,3	4,3
													100,0	100,0
С3		1,9	75,0	76,9						5,5		5,5	38,1	120,5
		100	100	100						100		100	100	100
0,3													7,3	7,3
													19,2	6,1
0,4			12,0	12,0									2,9	14,9
			16,0	15,6									7,6	12,4
0,5			11,8	11,8									8,5	20,3
			15,7	15,3									22,3	16,8
0,6			45,6	45,6						5,5		5,5	14,4	65,5
			60,8	59,3						100		100	37,8	54,4
0,7		1,9	5,6	7,5									5,0	12,5
		100	7,5	9,8									13,1	10,4
Всего	299,1	2002,9	3285,2	5587,2	135, 4	98,6	234,0	7,5	672,4	1823,9	7725,2	10221, 5	24973,0	41023, 2
	0,7	4,9	8,0	13,6	0,3	0,2	0,6	0,0	1,6	4,4	18,8	24,9	60,9	100

Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений  
Красновишерского лесничества в пределах типов лесорастительных условий и относительной полноты, га/%

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га													Подроста нет	Итого
	Ель				Кедр		Пихта				Сосна				
	До 1	1,0-2,0	Более 2,0	Итого	До 1	Итого	До 1	1,0-2,0	Более 2,0	Итого	До 1	Более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
А <sub>4</sub> , всего			12,0	12,0											12,0
			100	100											100
0,6			12,0	12,0											12,0
			100	100											100
В, всего		7,8		7,8											7,8
		100		100											100
0,6		7,8		7,8											7,8
		100		100											100
В <sub>2</sub> , всего	7635,2	7949,7	1905,1	17490,0	9,8	9,8	7416,6	1501,6	25,3	8943,5				8641,3	35084,6
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				100	100
0,3	1882,4	182,2		2064,6			3039,0	849,7		3888,7				4706,8	10660,1
	24,7	2,3		11,8			41,0	56,6		43,5				54,5	30,4
0,4	1647,4	1787,6	231,0	3666,0	9,8	9,8	3170,4	486,3		3656,7				3299,7	10632,2
	21,6	22,5	12,1	21,0	100	100	42,7	32,4		40,9				38,2	30,3



Продолжение прилож. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,5	3395,0	3226,3	732,8	7354,1			986,1	165,6	21,0	1172,7				559,1	9085,9
	44,5	40,6	38,5	42,0			13,3	11,0	83,0	13,1				6,5	25,9
0,6	664,8	2336,3	624,9	3626,0			221,1		4,3	225,4				75,7	3927,1
	8,7	29,4	32,8	20,7			3,0		17,0	2,5				0,9	11,2
0,7	45,6	417,3	316,4	779,3											779,3
	0,6	5,2	16,6	4,5											2,2
B <sub>3</sub> , всего	1254,1	3683,6	964,6	5902,3			14,3	230,6		244,9		16,0	16,0	174,7	6337,9
	100	100	100	100			100	100		100		100	100	100	100
0,3	12,9	20,0	21,3	54,2											54,2
	1,0	0,5	2,2	0,9											0,9
0,4	119,7	361,5	81,2	562,4										7,3	569,7
	9,5	9,8	8,4	9,5										4,2	9,0
0,5	321,0	1254,9	186,8	1762,7				181,8		181,8				10,0	1954,5
	25,6	34,1	19,4	29,9				78,8		74,2				5,7	30,8
0,6	768,1	1458,8	522,2	2749,1			5,9	25,7		31,6				131,9	2912,6
	61,2	39,6	54,1	46,6			41,3	11,1		12,9				75,5	46,0
0,7	32,4	575,6	134,9	742,9			8,4	23,1		31,5		16,0	16,0	25,5	815,9
	2,6	15,6	14,0	12,6			58,7	10,0		12,9		100	100,0	14,6	12,9
0,8		12,8	18,2	31,0											31,0
		0,3	1,9	0,5											0,5
B <sub>4</sub> , всего	8182,5	11707,6	2658,4	22548,5			408,5	667,9		1076,4	2,9		2,9	2727,5	26355,3
	100	100	100	100			100	100		100	100		100	100	100
0,3	657,2	282,1	150,4	1089,7										388,4	1478,1
	8,0	2,4	5,7	4,8										14,2	5,6

Продолжение прилож. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,4	1280,7	1599,5	74,8	2955,0			169,2	88,0		257,2				608,7	3820,9
	15,7	13,7	2,8	13,1			41,4	13,2		23,9				22,3	14,5
0,5	2294,9	3711,7	707,8	6714,4			209,2	354,1		563,3				890,2	8167,9
	28,0	31,7	26,6	29,8			51,2	53,0		52,3				32,6	31,0
0,6	3891,4	5506,6	1185,8	10583,8			30,1	225,8		255,9	2,9		2,9	697,6	11540,2
	47,6	47,0	44,6	46,9			7,4	33,8		23,8	100		100	25,6	43,8
0,7	55,4	607,7	539,6	1202,7										142,6	1345,3
	0,7	5,2	20,3	5,3										5,2	5,1
0,8	2,9			2,9											2,9
	0,0			0,0											0,0
B <sub>5</sub> , всего	465,9	777,3	230,7	1473,9			17,1	31,3		48,4				1177,3	2699,6
	100	100	100	100			100	100		100				100	100
0,3	59,0	55,4		114,4										422,2	536,6
	12,7	7,1		7,8										35,9	19,9
0,4	10,8	87,1	7,8	105,7										349,9	455,6
	2,3	11,2	3,4	7,2										29,7	16,9
0,5	352,2	383,9	170,2	906,3										332,7	1239,0
	75,6	49,4	73,8	61,5										28,3	45,9
0,6	43,9	151,2	36,7	231,8			17,1			17,1				72,5	321,4
	9,4	19,5	15,9	15,7			100			35,3				6,2	11,9
0,7		99,7	16,0	115,7				31,3		31,3					147,0
	0,0	12,8	6,9	7,8				100,0		64,7					5,4
C <sub>2</sub> , всего	1240,9	3340,9	672,4	5254,2			35,8	24,7		60,5				278,6	5593,3
	100	100	100	100			100	100		100				100	100

Продолжение прилож. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,3	19,1	15,8		34,9											34,9
	1,5	0,5		0,7											0,6
0,4	85,1	708,2	10,9	804,2				24,7		24,7				1,5	830,4
	6,9	21,2	1,6	15,3				100		40,8				0,5	14,8
0,5	321,5	781,8	83,6	1186,9										166,5	1353,4
	25,9	23,4	12,4	22,6										59,8	24,2
0,6	765,7	1439,2	440,1	2645,0			35,8			35,8				73,8	2754,6
	61,7	43,1	65,5	50,3			100			59,2				26,5	49,2
0,7	49,5	395,9	137,8	583,2										36,8	620,0
	4,0	11,9	20,5	11,1										13,2	11,1
С <sub>3</sub> , всего	41341,4	38265,0	16781,6	96388,0			13082,8	5548,6	204,2	18835,6				4708,8	119932,4
	100	100	100	100			100	100	100	100				100	100
0,3	7665,9	2008,0	672,1	10331,3			2546,2	962,9	147,9	3657,0				1005,4	15008,4
	18,5	5,2	4,0	10,7			19,5	17,4	72,4	19,4				21,4	12,5
0,4	16310,7	6701,6	887,0	23899,3			4407,4	1981,6	51,6	6440,6				1520,3	31860,2
	39,5	17,5	5,3	24,8			33,7	35,7	25,3	34,2				32,3	26,6
0,5	12397,7	11008,5	3280,2	26686,4			3910,1	1918,9		5829,0				1311,5	33826,9
	30,0	28,8	19,5	27,7			29,9	34,6		30,9				27,9	28,2
0,6	4613,2	17305,7	10685,0	32603,9			2219,1	664,8	4,7	2888,6				799,9	36292,4
	11,2	45,2	63,7	33,8			17,0	12,0	2,3	15,3				17,0	30,3
0,7	353,9	1238,0	1250,2	2842,1				20,4		20,4				71,7	2934,2
	0,9	3,2	7,4	2,9			0,0	0,4		0,1				1,5	2,4

## Окончание прилож. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0,8		3,2	7,1	10,3											10,3
		0,0	0,0	0,0											0,0
С <sub>4</sub> , всего	1189,6	1357,3	519,7	3066,6			523,6	49,0		572,6				756,6	4395,8
	100	100	100	100			100	100		100				100	100
0,3	147,4	184,4	22,0	353,8			35,0			35,0				150,0	538,8
	12,4	13,6	4,2	11,5			6,7			6,1				19,8	12,3
0,4	233,3	191,9	158,6	583,8			154,3			154,3				281,2	1019,3
	19,6	14,1	30,5	19,0			29,5			26,9				37,2	23,2
0,5	576,6	505,4	80,0	1162,0			334,3	49,0		383,3				253,5	1798,8
	48,5	37,2	15,4	37,9			63,8	100		66,9				33,5	40,9
0,6	232,3	466,7	256,2	955,2										71,9	1027,1
	19,5	34,4	49,3	31,1										9,5	23,4
0,7		8,9		8,9											8,9
		0,7		0,3											0,2
0,8			2,9	2,9											2,9
			0,6	0,1											0,1
Всего	61309,6	67089,2	23744,5	152143,3	9,8	9,8	21498,7	8053,7	229,5	29781,9	2,9	16,0	18,9	18464,8	200418,7
	30,6	33,5	11,8	75,9	0,0	0,0	10,7	4,0	0,1	14,9	0,0	0,0	0,0	9,2	100

Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений Красновишерского лесничества в пределах типов лесорастительных условий и относительной полноты, га/%

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га								Подроста нет	Итого
	Ель				Сосна					
	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A <sub>1</sub> , всего					<u>105,4</u>	<u>156,2</u>	<u>67,2</u>	<u>328,8</u>	<u>110,7</u>	<u>439,5</u>
					100	100	100	100	100	100
0,3						<u>2,8</u>		<u>2,8</u>		<u>2,8</u>
						1,8		0,9		0,6
0,4					<u>7,0</u>	<u>5,3</u>	<u>11,0</u>	<u>23,3</u>	<u>5,6</u>	<u>28,9</u>
					6,6	3,4	16,4	7,1	5,1	6,6
0,5					<u>81,0</u>	<u>33,9</u>	<u>36,5</u>	<u>151,4</u>	<u>6,3</u>	<u>157,7</u>
					76,9	21,7	54,3	46,0	5,7	35,9
0,6					<u>17,4</u>	<u>91,2</u>	<u>19,7</u>	<u>128,3</u>	<u>86,3</u>	<u>214,6</u>
					16,5	58,4	29,3	39,0	78,0	48,8
0,7						<u>23,0</u>		<u>23,0</u>	<u>12,5</u>	<u>35,5</u>
						14,7		7,0	11,3	8,1
A <sub>2</sub> , всего	<u>4,8</u>	<u>73,3</u>	<u>6,1</u>	<u>84,2</u>	<u>100,6</u>	<u>53,4</u>	<u>4,1</u>	<u>158,1</u>	<u>72,0</u>	<u>314,3</u>
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,4						<u>2,2</u>		<u>2,2</u>	<u>3,1</u>	<u>5,3</u>
						4,1		1,4	4,3	1,7
0,5	<u>3,8</u>	<u>10,8</u>		<u>14,6</u>		<u>6,8</u>		<u>6,8</u>	<u>32,5</u>	<u>53,9</u>
	79,2	14,7		17,3		12,7		4,3	45,1	17,1
0,6	<u>1,0</u>	<u>53,5</u>		<u>54,5</u>	<u>4,2</u>	<u>8,5</u>		<u>12,7</u>	<u>6,2</u>	<u>73,4</u>
	20,8	73,0	0,0	64,7	4,2	15,9		8,0	8,6	23,4
0,7		<u>9,0</u>	<u>6,1</u>	<u>15,1</u>	<u>96,4</u>	<u>25,9</u>	<u>4,1</u>	<u>126,4</u>	<u>30,2</u>	<u>171,7</u>
		12,3	100	17,9	95,8	48,5	100	79,9	41,9	54,6
0,8						<u>10,0</u>		<u>10,0</u>		<u>10,0</u>
						18,7		6,3		3,2
A <sub>4</sub> , всего	<u>268,9</u>	<u>503,9</u>	<u>251,9</u>	<u>1024,7</u>	<u>242,2</u>	<u>219,2</u>	<u>408</u>	<u>869,4</u>	<u>999,4</u>	<u>2893,5</u>
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,3	<u>4,2</u>			<u>4,2</u>			<u>0,6</u>	<u>0,6</u>		<u>4,8</u>
	1,6			0,4			0,1	0,1		0,2
0,4	<u>23,9</u>	<u>2,2</u>		<u>26,1</u>	<u>9,6</u>	<u>16,1</u>	<u>24,4</u>	<u>50,1</u>	<u>30,6</u>	<u>106,8</u>
	8,9	0,4		2,5	4,0	7,3	6,0	5,8	3,1	3,7

Продолжение прилож. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,5	<u>27,5</u> 10,2	<u>79,2</u> 15,7	<u>21,0</u> 8,3	<u>127,7</u> 12,5	<u>14,2</u> 5,9	<u>62,7</u> 28,6	<u>136,6</u> 33,5	<u>213,5</u> 24,6	<u>255,2</u> 25,5	<u>596,4</u> 20,6
0,6	<u>169,6</u> 63,1	<u>196,9</u> 39,1	<u>36,4</u> 14,5	<u>402,9</u> 39,3	<u>102,1</u> 42,2	<u>64,9</u> 29,6	<u>118,7</u> 29,1	<u>285,7</u> 32,9	<u>511,9</u> 51,2	<u>1200,5</u> 41,5
0,7	<u>43,7</u> 16,3	<u>225,6</u> 44,8	<u>194,5</u> 77,2	<u>463,8</u> 45,3	<u>101,8</u> 42,0	<u>75,5</u> 34,4	<u>127,7</u> 31,3	<u>305,0</u> 35,1	<u>201,7</u> 20,2	<u>970,5</u> 33,5
0,8					<u>14,5</u> 6,0			<u>14,5</u> 1,7		<u>14,5</u> 0,5
A <sub>5</sub> , все- го	<u>74,7</u> 100	<u>293,2</u> 100	<u>34</u> 100	<u>401,9</u> 100	<u>663,1</u> 100	<u>669,9</u> 100	<u>708,8</u> 100	<u>2041,8</u> 100	<u>1967,2</u> 100	<u>4410,9</u> 100
0,3	<u>2,8</u> 3,7			<u>2,8</u> 0,7	<u>9,5</u> 1,4	<u>15,7</u> 2,3	<u>25,0</u> 3,5	<u>50,2</u> 2,5	<u>191,6</u> 9,7	<u>244,6</u> 5,5
0,4	<u>0,8</u> 1,1			<u>0,8</u> 0,2	<u>66,1</u> 10,0	<u>134,2</u> 20,0	<u>163,2</u> 23,0	<u>363,5</u> 17,8	<u>294,9</u> 15,0	<u>659,2</u> 14,9
0,5	<u>3,1</u> 4,1	<u>19,4</u> 6,6		<u>22,5</u> 5,6	<u>87,1</u> 13,1	<u>189,7</u> 28,3	<u>194,3</u> 27,4	<u>471,1</u> 23,1	<u>783,7</u> 39,8	<u>1277,3</u> 29,0
0,6	<u>20,0</u> 26,8	<u>229,7</u> 78,3		<u>249,7</u> 62,1	<u>405,4</u> 61,1	<u>219,3</u> 32,7	<u>143,3</u> 20,2	<u>768,0</u> 37,6	<u>524,6</u> 26,7	<u>1542,3</u> 35,0
0,7	<u>48,0</u> 64,3	<u>42,1</u> 14,4	<u>34,0</u> 100,0	<u>124,1</u> 30,9	<u>95,0</u> 14,3	<u>111,0</u> 16,6	<u>183,0</u> 25,8	<u>389,0</u> 19,1	<u>147,3</u> 7,5	<u>660,4</u> 15,0
0,8		<u>2,0</u> 0,7		<u>2,0</u> 0,5					<u>25,1</u> 1,3	<u>27,1</u> 0,6
B <sub>2</sub> , все- го	<u>4,5</u> 100	<u>66,0</u> 100	<u>52,0</u> 100	<u>122,5</u> 100	<u>31,9</u> 100	<u>52,7</u> 100		<u>84,6</u> 100	<u>1,5</u> 100	<u>208,6</u> 100
0,4		<u>22,2</u> 33,6		<u>22,2</u> 18,1	<u>4,1</u> 12,9			<u>4,1</u> 4,8		<u>26,3</u> 12,6
0,5	<u>3,5</u> 77,8	<u>33,8</u> 51,2	<u>18,0</u> 34,6	<u>55,3</u> 45,1						<u>55,3</u> 26,5
0,6	<u>1,0</u> 22,2	<u>10,0</u> 15,2	<u>34,0</u> 65,4	<u>45,0</u> 36,7	<u>27,8</u> 87,1	<u>52,7</u> 100,0		<u>80,5</u> 95,2	<u>1,5</u> 100,0	<u>127,0</u> 60,9
B <sub>3</sub> , все- го	<u>23,6</u> 100	<u>269,9</u> 100	<u>149,9</u> 100	<u>443,4</u> 100	<u>41,6</u> 100	<u>43,7</u> 100	<u>121,0</u> 100	<u>206,3</u> 100	<u>31,4</u> 100	<u>681,1</u> 100
0,4		<u>35,2</u> 13,0	<u>2,0</u> 1,3	<u>37,2</u> 8,4		<u>3,5</u> 8,0		<u>3,5</u> 1,7		<u>40,7</u> 6,0
0,5	<u>4,4</u> 18,6	<u>86,9</u> 32,2	<u>70,8</u> 47,2	<u>162,1</u> 36,6		<u>7,4</u> 16,9	<u>29,5</u> 24,4	<u>36,9</u> 17,9		<u>199,0</u> 29,2
0,6	<u>7,3</u> 30,9	<u>48,5</u> 18,0	<u>38,8</u> 25,9	<u>94,6</u> 21,3	<u>12,5</u> 30,0	<u>11,0</u> 25,2	<u>62,3</u> 51,5	<u>85,8</u> 41,6	<u>1,9</u> 6,1	<u>182,3</u> 26,8
0,7	<u>11,9</u> 50,4	<u>99,3</u> 36,8	<u>38,3</u> 25,6	<u>149,5</u> 33,7	<u>29,1</u> 70,0	<u>21,8</u> 49,9	<u>29,2</u> 24,1	<u>80,1</u> 38,8	<u>29,5</u> 93,9	<u>259,1</u> 38,0
B <sub>4</sub> , всего		<u>12,1</u> 100		<u>12,1</u> 100						<u>12,1</u> 100

## Окончание прилож. 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,7		<u>12,1</u> 100		<u>12,1</u> 100						<u>12,1</u> 100
C <sub>2</sub> , все- го	<u>0,9</u> 100,0	<u>3,2</u> 100,0		<u>4,1</u> 100,0						<u>4,1</u> 100
0,5		<u>3,2</u> 100,0		<u>3,2</u> 78,0						<u>3,2</u> 78,0
0,7	<u>0,9</u> 100,0			<u>0,9</u> 22,0						<u>0,9</u> 22,0
C <sub>3</sub> , все- го	<u>34,0</u> 100	<u>26,6</u> 100	<u>44,1</u> 100	<u>104,7</u> 100						<u>104,7</u> 100,0
0,5		<u>20,0</u> 75,2		<u>20,0</u> 19,1						<u>20,0</u> 19,1
0,6		<u>5,3</u> 19,9		<u>5,3</u> 5,1						<u>5,3</u> 5,1
0,7	<u>34,0</u> 100	<u>1,3</u> 4,9	<u>44,1</u> 100	<u>79,4</u> 75,8						<u>79,4</u> 75,8
Всего	<u>411,4</u> 4,5	<u>1248,2</u> 13,8	<u>538,0</u> 5,9	<u>2197,6</u> 24,2	<u>1184,8</u> 13,1	<u>1195,1</u> 13,2	<u>1309,1</u> 14,4	<u>3689,0</u> 40,7	<u>3182,2</u> 35,1	<u>9068,8</u> 100

Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Добрянского лесничества в пределах типов лесорастительных условий и относительной полноты, га/%

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га								Подроста нет	Итого
	Ель				Пихта					
	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А <sub>5</sub> , всего	<u>40,3</u> 100,00			<u>40,3</u> 100,00						<u>40,3</u> 100,00
в т.ч. 0,5	<u>31</u> 76,92			<u>31</u> 76,92						<u>31</u> 76,92
0,7	<u>9,3</u> 23,08			<u>9,3</u> 23,08						<u>9,3</u> 23,08
В <sub>2</sub> , всего	<u>11,6</u> 100,00	<u>127,9</u> 100,00	<u>156,4</u> 100,00	<u>295,9</u> 100,00						<u>295,9</u> 100,00
в т.ч. 0,3			<u>5,9</u> 3,77	<u>5,9</u> 1,99						<u>5,9</u> 1,99
0,4	<u>4,3</u> 37,07	<u>20,2</u> 15,79	<u>58,8</u> 37,60	<u>83,3</u> 28,15						<u>83,3</u> 28,15
0,5	<u>4,9</u> 42,24	<u>18</u> 14,07	<u>17,9</u> 11,45	<u>40,8</u> 13,79						<u>40,8</u> 13,79



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,6	<u>2,4</u> 20,69	<u>54</u> 42,22	<u>65,5</u> 41,88	<u>121,9</u> 41,20						<u>121,9</u> 41,20
0,7		<u>35,7</u> 27,91	<u>8,3</u> 5,31	<u>44</u> 14,87						<u>44</u> 14,87
В <sub>3</sub> , всего	<u>132,8</u> 100,00	<u>935,8</u> 100,00	<u>1941,8</u> 100,00	<u>3010,4</u> 100,00						<u>3010,4</u> 100,00
в т.ч. 0,3		<u>34,8</u> 3,72	<u>171,7</u> 8,84	<u>206,5</u> 6,86						<u>206,5</u> 6,86
0,4	<u>11,7</u> 8,81	<u>12</u> 1,28	<u>235,5</u> 12,13	<u>259,2</u> 8,61						<u>259,2</u> 8,61
0,5	<u>38,1</u> 28,69	<u>123,3</u> 13,18	<u>225,6</u> 11,62	<u>387</u> 12,86						<u>387</u> 12,86
0,6	<u>73,5</u> 55,35	<u>487,1</u> 52,05	<u>812,8</u> 41,86	<u>1373,4</u> 45,62						<u>1373,4</u> 45,62
0,7	<u>9,5</u> 7,15	<u>254,6</u> 27,21	<u>484,1</u> 24,93	<u>748,2</u> 24,85						<u>748,2</u> 24,85

Продолжение прилож. 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,8		<u>24</u> 2,56	<u>12,1</u> 0,62	<u>36,1</u> 1,20						<u>36,1</u> 1,20
В <sub>4</sub> , всего	<u>645,2</u> 100,00	<u>2440,4</u> 100,00	<u>2343</u> 100,00	<u>5428,6</u> 100,00	<u>8,7</u> 100,00			<u>8,7</u> 100,00	<u>16,6</u> 100,00	<u>5453,9</u> 100,00
в т.ч. 0,3		<u>46,6</u> 1,91	<u>4,4</u> 0,19	<u>51</u> 0,94						<u>51</u> 0,94
0,4	<u>28,4</u> 4,40	<u>84,5</u> 3,46	<u>87,5</u> 3,73	<u>200,4</u> 3,69						<u>200,4</u> 3,67
0,5	<u>77,1</u> 11,95	<u>655</u> 26,84	<u>485</u> 20,70	<u>1217,1</u> 22,42					<u>6,3</u> 37,95	<u>1223,4</u> 22,43
0,6	<u>237,1</u> 36,75	<u>1313,4</u> 53,82	<u>1288,2</u> 54,98	<u>2838,7</u> 52,29	<u>8,7</u> 100,00			<u>8,7</u> 100,00	<u>10,3</u> 62,05	<u>2857,7</u> 52,40
0,7	<u>302,6</u> 46,90	<u>340,9</u> 13,97	<u>477,9</u> 20,40	<u>1121,4</u> 20,66						<u>1121,4</u> 20,56
В <sub>5</sub> , всего	<u>426,5</u> 100,00	<u>1096,3</u> 100,00	<u>483,6</u> 100,00	<u>2006,4</u> 100,00					<u>65,1</u> 100,00	<u>2071,5</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>9,7</u> 2,27	<u>85,2</u> 7,77	<u>15,2</u> 3,14	<u>110,1</u> 5,49					<u>3,3</u> 5,07	<u>113,4</u> 5,47
0,5	<u>142</u> 33,29	<u>160,4</u> 14,63	<u>48,2</u> 9,97	<u>350,6</u> 17,47					<u>49,8</u> 76,50	<u>400,4</u> 19,33
0,6	<u>122</u> 28,60	<u>578,5</u> 52,77	<u>332</u> 68,65	<u>1032,5</u> 51,46					<u>12</u> 18,43	<u>1044,5</u> 50,42
0,7	<u>142,8</u> 33,48	<u>272,2</u> 24,83	<u>82,7</u> 17,10	<u>497,7</u> 24,81						<u>497,7</u> 24,03

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,8			<u>5,5</u> 1,14	<u>5,5</u> 0,27						<u>5,5</u> 0,27
0,9	<u>10</u> 2,34			<u>10</u> 0,50						<u>10</u> 0,48
C <sub>2</sub> , всего	<u>2050</u> 100,00	<u>7963,4</u> 100,00	<u>2723,2</u> 100,00	<u>12736,6</u> 100,00	<u>62,6</u> 100,00	<u>47,6</u> 100,00	<u>20</u> 100,00	<u>130,2</u> 100,00	<u>79,9</u> 100,00	<u>12946,7</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>42,3</u> 2,06	<u>132,8</u> 1,67	<u>92</u> 3,38	<u>267,1</u> 2,10					<u>4,3</u> 5,38	<u>271,4</u> 2,10
0,4	<u>121,4</u> 5,92	<u>486,7</u> 6,11	<u>410,1</u> 15,06	<u>1018,2</u> 7,99			<u>18</u> 90,00	<u>18</u> 13,82		<u>1036,2</u> 8,00
0,5	<u>708,4</u> 34,56	<u>2172,9</u> 27,29	<u>589,7</u> 21,65	<u>3471</u> 27,25			<u>2</u> 10,00	<u>2</u> 1,54	<u>37,3</u> 46,68	<u>3510,3</u> 27,11
0,6	<u>926,7</u> 45,20	<u>3553,5</u> 44,62	<u>966,1</u> 35,48	<u>5446,3</u> 42,76	<u>27</u> 43,13	<u>26,6</u> 55,88		<u>53,6</u> 41,17		<u>5499,9</u> 42,48
0,7	<u>230,2</u> 11,23	<u>1536,8</u> 19,30	<u>566,7</u> 20,81	<u>2333,7</u> 18,32	<u>35,6</u> 56,87	<u>17,8</u> 37,39		<u>53,4</u> 41,01	<u>38,3</u> 47,93	<u>2425,4</u> 18,73
0,8	<u>21</u> 1,02	<u>80,7</u> 1,01	<u>98,6</u> 3,62	<u>200,3</u> 1,57		<u>3,2</u> 6,72		<u>3,2</u> 2,46		<u>203,5</u> 1,57
C <sub>3</sub> , всего	<u>608,8</u> 100,00	<u>2618,5</u> 100,00	<u>977,7</u> 100,00	<u>4205</u> 100,00	<u>4,7</u> 100,00	<u>3,6</u> 100,00	<u>29</u> 100,00	<u>37,3</u> 100,00	<u>45,4</u> 100,00	<u>4287,7</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>14,9</u> 2,45	<u>80,2</u> 3,06	<u>22,6</u> 2,31	<u>117,7</u> 2,80					<u>21</u> 46,26	<u>138,7</u> 3,23
0,4	<u>75</u> 12,32	<u>237,2</u> 9,06	<u>71,9</u> 7,35	<u>384,1</u> 9,13		<u>3,6</u> 100,00		<u>3,6</u> 9,65		<u>387,7</u> 9,04

## Окончание прилож. 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,5	<u>104,7</u> 17,20	<u>706,7</u> 26,99	<u>232,9</u> 23,82	<u>1044,3</u> 24,83	<u>4,7</u> 100,00			<u>4,7</u> 12,60	<u>20</u> 44,05	<u>1069</u> 24,93
0,6	<u>335,3</u> 55,08	<u>1229,4</u> 46,95	<u>299</u> 30,58	<u>1863,7</u> 44,32			<u>29</u> 100,00	<u>29</u> 77,75	<u>4,4</u> 9,69	<u>1897,1</u> 44,25
0,7	<u>78,9</u> 12,96	<u>284,6</u> 10,87	<u>250,3</u> 25,60	<u>613,8</u> 14,60						<u>613,8</u> 14,32
0,8		<u>80,4</u> 3,07	<u>101</u> 10,33	<u>181,4</u> 4,31						<u>181,4</u> 4,23
С <sub>4</sub> , всего	<u>407,8</u> 100,00	<u>2109,5</u> 100,00	<u>373</u> 100,00	<u>2890,3</u> 100,00					<u>31,8</u> 100,00	<u>2922,1</u> 100,00
в т.ч.	<u>8,4</u>	<u>43,2</u>	<u>1,4</u>	<u>53</u>						<u>53</u>
0,3	2,06	2,05	0,38	1,83						1,81
0,4	<u>65,2</u> 15,99	<u>232,8</u> 11,04	<u>83,3</u> 22,33	<u>381,3</u> 13,19						<u>381,3</u> 13,05
0,5	<u>150,1</u> 36,81	<u>566</u> 26,83	<u>165,5</u> 44,37	<u>881,6</u> 30,50					<u>28</u> 88,05	<u>909,6</u> 31,13
0,6	<u>155,1</u> 38,03	<u>982,7</u> 46,58	<u>82,6</u> 22,14	<u>1220,4</u> 42,22					<u>0,8</u> 2,52	<u>1221,2</u> 41,79
0,7	<u>29</u> 7,11	<u>284,8</u> 13,50	<u>40,2</u> 10,78	<u>354</u> 12,25					<u>3</u> 9,43	<u>357</u> 12,22
Всего	<u>4323</u> 13,93	<u>17291,8</u> 55,73	<u>8998,7</u> 29,00	<u>30613,5</u> 98,66	<u>76</u> 0,24	<u>51,2</u> 0,17	<u>49</u> 0,16	<u>176,2</u> 0,57	<u>238,8</u> 0,77	<u>31028,5</u> 100,00

Обеспеченность подроста предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных насаждений Добрянского лесничества в пределах типов лесорастительных условий и относительной полноты, га/%

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га								Подроста нет	Итого
	Ель	Сосна								
	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А <sub>4</sub> , всего	<u>400,4</u> 100,00	<u>425,3</u> 100,00	<u>198,9</u> 100,00	<u>1024,6</u> 100,00	<u>67,4</u> 100,00	<u>434,7</u> 100,00	<u>175,1</u> 100,00	<u>677,2</u> 100,00	<u>71,2</u> 100,00	<u>1773</u> 100,00
в т.ч. 0,3		<u>16,2</u> 3,81	<u>2</u> 1,01	<u>18,2</u> 1,78						<u>18,2</u> 1,03
0,4	<u>1,9</u> 0,47	<u>44,5</u> 10,46		<u>46,4</u> 4,53	<u>13,3</u> 19,73	<u>16</u> 3,68		<u>29,3</u> 4,33	<u>3,1</u> 4,35	<u>78,8</u> 4,44
0,5	<u>32,5</u> 8,12	<u>73,9</u> 17,38	<u>5,2</u> 2,61	<u>111,6</u> 10,89		<u>47,3</u> 10,88	<u>78,2</u> 44,66	<u>125,5</u> 18,53	<u>7,7</u> 10,81	<u>244,8</u> 13,81
0,6	<u>14,3</u> 3,57	<u>135,5</u> 31,86	<u>117</u> 58,82	<u>266,8</u> 26,04	<u>25,1</u> 37,24	<u>173,7</u> 39,96	<u>96,9</u> 55,34	<u>295,7</u> 43,67	<u>22,4</u> 31,46	<u>584,9</u> 32,99
0,7	<u>351,7</u> 87,84	<u>150,6</u> 35,41	<u>70,9</u> 35,65	<u>573,2</u> 55,94	<u>29</u> 43,03	<u>197,7</u> 45,48		<u>226,7</u> 33,48	<u>38</u> 53,37	<u>837,9</u> 47,26
0,8			<u>3,8</u> 1,91	<u>3,8</u> 0,37						<u>3,8</u> 0,21
0,9		<u>4,6</u> 1,08		<u>4,6</u> 0,45						<u>4,6</u> 0,26

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га								Подроста нет	Итого
	Ель	Сосна								
	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А <sub>5</sub> , всего	<u>430,8</u> 100,00	<u>386,5</u> 100,00	<u>70,9</u> 100,00	<u>888,2</u> 100,00	<u>82,7</u> 100,00	<u>81,6</u> 100,00	<u>54,7</u> 100,00	<u>219</u> 100,00	<u>208</u> 100,00	<u>1315,2</u> 100,00
в т.ч. 0,3		<u>1,9</u> 0,49		<u>1,9</u> 0,21					<u>15,3</u> 7,36	<u>17,2</u> 1,31
0,4		<u>20,1</u> 5,20	<u>8,2</u> 11,57	<u>28,3</u> 3,19	<u>1,8</u> 2,18	<u>29,1</u> 35,66	<u>5,3</u> 9,69	<u>36,2</u> 16,53	<u>35</u> 16,83	<u>99,5</u> 7,57
0,5	<u>36,3</u> 8,43	<u>120,4</u> 31,15	<u>17,7</u> 24,96	<u>174,4</u> 19,64	0,00	<u>10,7</u> 13,11	<u>19,3</u> 35,28	<u>30</u> 13,70	<u>60,4</u> 29,04	<u>264,8</u> 20,13
0,6	<u>42,5</u> 9,87	<u>193,7</u> 50,12	<u>34,4</u> 48,52	<u>270,6</u> 30,47	<u>11,5</u> 13,91	<u>32,5</u> 39,83	<u>30,1</u> 55,03	<u>74,1</u> 33,84	<u>12,8</u> 6,15	<u>357,5</u> 27,18
0,7	<u>315,4</u> 73,21	<u>50,4</u> 13,04	<u>10,6</u> 14,95	<u>376,4</u> 42,38	<u>4,1</u> 4,96	<u>9,3</u> 11,40		<u>13,4</u> 6,12	<u>84,5</u> 40,63	<u>474,3</u> 36,06
0,8	<u>36,6</u> 8,50			<u>36,6</u> 4,12	<u>65,3</u> 78,96			<u>65,3</u> 29,82		<u>101,9</u> 7,75
В <sub>2</sub> , всего	<u>27</u> 100,00	<u>14,3</u> 100,00	<u>63,9</u> 100,00	<u>105,2</u> 100,00		<u>2,7</u> 100,00		<u>2,7</u> 100,00		<u>107,9</u> 100,00

Продолжение прилож. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
в т.ч. 0,5		<u>0,5</u> 3,50	0,00	<u>0,5</u> 0,48		0,00		0,00		<u>0,5</u> 0,46
0,6	<u>9,7</u> 35,93	<u>12,7</u> 88,81	<u>9,5</u> 14,87	<u>31,9</u> 30,32		<u>2,7</u> 100,00		<u>2,7</u> 100,00		<u>34,6</u> 32,07
0,7	<u>13,8</u> 51,11	<u>1,1</u> 7,69	<u>53,4</u> 83,57	<u>68,3</u> 64,92						<u>68,3</u> 63,30
0,8	<u>3,5</u> 12,96		<u>1</u> 1,56	<u>4,5</u> 4,28						<u>4,5</u> 4,17
В <sub>3</sub> , всего		<u>51,7</u> 100,00	<u>65,2</u> 100,00	<u>116,9</u> 100,00		<u>16</u> 100,00		<u>16</u> 100,00	<u>5,8</u> 100,00	<u>138,7</u> 100,00
в т.ч. 0,4		0,00	<u>28,8</u> 44,17	<u>28,8</u> 24,64						<u>28,8</u> 20,76
0,5		<u>3,4</u> 6,58	<u>12,1</u> 18,56	<u>15,5</u> 13,26						<u>15,5</u> 11,18
0,6		<u>43,6</u> 84,33	<u>4,9</u> 7,52	<u>48,5</u> 41,49		<u>16</u> 100,00		<u>16</u> 100,00	<u>2,7</u> 46,55	<u>67,2</u> 48,45
0,7		<u>4,7</u> 9,09	<u>19,4</u> 29,75	<u>24,1</u> 20,62					<u>3,1</u> 53,45	<u>27,2</u> 19,61
В <sub>4</sub> , всего			<u>7,7</u> 100,00	<u>7,7</u> 100,00						<u>7,7</u> 100,00
в т.ч. 0,6			<u>7,7</u> 100,00	<u>7,7</u> 100,00						<u>7,7</u> 100,00

Окончание прилож. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C <sub>2</sub> , всего		<u>1,2</u> 100,00		<u>1,2</u> 100,00					100,00	<u>1,2</u> 100,00
в т.ч. 0,7		<u>1,2</u> 100,00		<u>1,2</u> 100,00					100,00	<u>1,2</u> 100,00
C <sub>3</sub> , всего									<u>7,4</u> 100,00	<u>7,4</u> 100,00
в т.ч. 0,8									<u>7,4</u> 100,00	<u>7,4</u> 100,00
Всего	<u>858,2</u> 25,61	<u>879</u> 26,23	<u>406,6</u> 12,13	<u>2143,8</u> 63,97	<u>150,1</u> 4,48	<u>535</u> 15,96	<u>229,8</u> 6,86	<u>914,9</u> 27,30	<u>292,4</u> 8,73	<u>3351,1</u> 100,00



Обеспеченность подростом предварительной генерации покрытой площади спелых и перестойных тёмнохвойных насаждений Осинского лесничества в пределах типов лесорастительных условий и относительной полноты, га/%

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га							Подроста нет	Итого
	Ель				Пихта				
	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В <sub>2</sub> всего,	<u>124,2</u> 100,00	<u>116,6</u> 100,00	<u>75,7</u> 100,00	<u>316,5</u> 100,00				<u>9,5</u> 100,00	<u>326</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>6,6</u> 5,31	<u>13,5</u> 11,58		<u>20,1</u> 6,35					<u>20,1</u> 6,17
0,4	<u>35,7</u> 28,74	<u>7,8</u> 6,69	<u>17,9</u> 23,65	<u>61,4</u> 19,40				<u>6,6</u> 69,47	<u>68</u> 20,86
0,5	<u>11,4</u> 9,18	<u>19</u> 16,30		<u>30,4</u> 9,61					<u>30,4</u> 9,33
0,6	<u>67,4</u> 54,27	<u>49,3</u> 42,28	<u>23,8</u> 31,44	<u>140,5</u> 44,39					<u>140,5</u> 43,10
0,7	<u>3,1</u> 2,50	<u>27</u> 23,16	<u>34</u> 44,91	<u>64,1</u> 20,25				<u>2,9</u> 30,53	<u>67</u> 20,55
В <sub>3</sub> всего,	<u>5,4</u> 100,00	<u>66,3</u> 100,00	<u>9,7</u> 100,00	<u>81,4</u> 100,00					<u>81,4</u> 100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в т.ч. 0,4		<u>25,3</u> 38,16		<u>25,3</u> 31,08					<u>25,3</u> 31,08
0,5		<u>3,2</u> 4,83		<u>3,2</u> 3,93					<u>3,2</u> 3,93
0,6	<u>5,4</u> 100,00	<u>37,8</u> 57,01	<u>5,7</u> 58,76	<u>48,9</u> 60,07					<u>48,9</u> 60,07
0,7			<u>4</u> 41,24	<u>4</u> 4,91					<u>4</u> 4,91
В <sub>4</sub> всего,	<u>176,3</u> 100,00	<u>76,7</u> 100,00	<u>18,7</u> 100,00	<u>271,7</u> 100,00				<u>5,1</u> 100,00	<u>276,8</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>14,8</u> 8,39	<u>3,5</u> 4,56		<u>18,3</u> 6,74					<u>18,3</u> 6,61
0,5	<u>129,2</u> 73,28	<u>49,1</u> 64,02	<u>7,3</u> 39,04	<u>185,6</u> 68,31				<u>5,1</u> 100,00	<u>190,7</u> 68,89
0,6	<u>32,3</u> 18,32	<u>21,1</u> 27,51	<u>1,7</u> 9,09	<u>55,1</u> 20,28					<u>55,1</u> 19,91
0,7		<u>3</u> 3,91	<u>9,7</u> 51,87	<u>12,7</u> 4,67					<u>12,7</u> 4,59
В <sub>5</sub> всего,	2,4			2,4					2,4
	100,00			100,00					100,00
в т.ч. 0,5	2,4			2,4					2,4
	100,00			100,00					100,00
С <sub>2</sub>	4923,1	1556	159,7	6638,8	37,6	2,9	40,5	15,8	6695,1
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## Продолжение прилож. 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,3	<u>64</u> 1,30	<u>7,1</u> 0,46	<u>9,6</u> 6,01	<u>80,7</u> 1,22					<u>80,7</u> 1,21
0,4	<u>540,7</u> 10,98	<u>112,5</u> 7,23	<u>28,3</u> 17,72	<u>681,5</u> 10,27		<u>2,9</u> 100,00	<u>2,9</u> 7,16	<u>15,8</u> 100,00	<u>700,2</u> 10,46
0,5	<u>2379,6</u> 48,34	<u>569,9</u> 36,63	<u>62,2</u> 38,95	<u>3011,7</u> 45,37					<u>3011,7</u> 44,98
0,6	<u>1866,2</u> 37,91	<u>720,1</u> 46,28	<u>51,4</u> 32,19	<u>2637,7</u> 39,73	<u>25,7</u> 68,35		<u>25,7</u> 63,46		<u>2663,4</u> 39,78
0,7	<u>69,5</u> 1,41	<u>146,4</u> 9,41	<u>8,2</u> 5,13	<u>224,1</u> 3,38	<u>11,9</u> 31,65		<u>11,9</u> 29,38		<u>236</u> 3,52
0,8	<u>3,1</u> 0,06			<u>3,1</u> 0,05					<u>3,1</u> 0,05
С <sub>3</sub> всего,	<u>676,6</u> 100,00	<u>447,1</u> 100,00	<u>208</u> 100,00	<u>1331,7</u> 100,00	<u>1</u> 100,00	<u>7,2</u> 100,00	<u>8,2</u> 100,00	<u>100,00</u> 100,00	<u>1339,9</u> 100,00
в т.ч. 0,4	<u>54,9</u> 8,11	<u>27,7</u> 6,20		<u>82,6</u> 6,20					<u>82,6</u> 6,16
0,5	<u>326,7</u> 48,29	<u>261,9</u> 58,58	<u>9,7</u> 4,66	<u>598,3</u> 44,93	<u>1</u> 100,00	<u>7,2</u> 100,00	<u>8,2</u> 100,00		<u>606,5</u> 45,26
0,6	<u>248,7</u> 36,76	<u>146,5</u> 32,77	<u>137,3</u> 66,01	<u>532,5</u> 39,99					<u>532,5</u> 39,74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,7	<u>46,3</u> 6,84	<u>11</u> 2,46		<u>57,3</u> 4,30					<u>57,3</u> 4,28
0,8			<u>61</u> 29,33	<u>61</u> 4,58					<u>61</u> 4,55
С <sub>4</sub> всего,	<u>168,8</u> 100,00	<u>154,6</u> 100,00	<u>3,3</u> 100,00	<u>326,7</u> 100,00				<u>8,5</u> 100,00	<u>335,2</u> 100,00
в т.ч. 0,3		<u>20,4</u> 13,20		<u>20,4</u> 6,24					<u>20,4</u> 6,09
0,4	<u>61,7</u> 36,55	<u>6,3</u> 4,08		<u>68</u> 20,81				<u>8,5</u> 100,00	<u>76,5</u> 22,82
0,5	<u>59,2</u> 35,07	<u>60,5</u> 39,13	<u>3,3</u> 100,00	<u>123</u> 37,65					<u>123</u> 36,69
0,6	<u>47,9</u> 28,38	<u>52</u> 33,64		<u>99,9</u> 30,58					<u>99,9</u> 29,80
0,7		<u>15,4</u> 9,96		<u>15,4</u> 4,71					<u>15,4</u> 4,59
Всего	<u>6076,8</u> 67,10	<u>2417,3</u> 26,69	<u>475,1</u> 5,25	<u>8969,2</u> 99,03	<u>38,6</u> 0,43	<u>10,1</u> 0,11	<u>48,7</u> 0,54	<u>38,9</u> 0,43	<u>9056,8</u> 100,00

Обеспеченность подростом предварительной генерации площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений  
Осинского лесничества в пределах типов лесорастительных условий и относительной полноты, га/%

ТЛУ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га								Подроста нет	Итого
	Ель				Сосна					
	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A <sub>1</sub> всего,	<u>3,3</u> 100,00		<u>1,4</u> 100,00	<u>4,7</u> 100,00			<u>1,7</u> 100,00	<u>1,7</u> 100,00		<u>6,4</u> 100,00
в т.ч. 0,4							<u>1,7</u> 100,00	<u>1,7</u> 100,00		<u>1,7</u> 26,56
0,6			<u>1,4</u> 100,00	<u>1,4</u> 29,79						<u>1,4</u> 21,88
0,7	<u>3,3</u> 100,00			<u>3,3</u> 70,21						<u>3,3</u> 51,56
A <sub>2</sub> всего,		<u>10,2</u> 100,00	<u>35,4</u> 100,00	<u>45,6</u> 100,00	<u>3,2</u> 100,00		<u>9</u> 100,00	<u>12,2</u> 100,00	<u>2,5</u> 100,00	<u>60,3</u> 100,00
в т.ч. 0,5			<u>11,2</u> 31,64	<u>11,2</u> 24,56			<u>5,5</u> 61,11	<u>5,5</u> 45,08		<u>16,7</u> 27,69
0,6			<u>2,5</u> 7,06	<u>2,5</u> 5,48			<u>3,5</u> 38,89	<u>3,5</u> 28,69		<u>6</u> 9,95
0,7		<u>3</u> 29,41	<u>2,2</u> 6,21	<u>5,2</u> 11,40	<u>3,2</u> 100,00			<u>3,2</u> 26,23	<u>2,5</u> 100,00	<u>10,9</u> 18,08
0,8		<u>7,2</u> 70,59	<u>19,5</u> 55,08	<u>26,7</u> 58,55						<u>26,7</u> 44,28

ТЛЮ/относительная полнота	Преобладающая порода подроста/количество подроста, тыс. шт/га								Подроста нет	Итого
	Ель				Сосна					
	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого	до 1	1,0-2,0	более 2,0	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А <sub>4</sub> всего,	<u>40,5</u> 100,00	<u>129</u> 100,00	<u>171,4</u> 100,00	<u>340,9</u> 100,00					<u>1</u> 100,00	<u>341,9</u> 100,00
в т.ч. 0,5		<u>22,8</u> 17,67	<u>9,9</u> 5,78	<u>32,7</u> 9,59						<u>32,7</u> 9,56
0,6	<u>23,5</u> 58,02	<u>46,2</u> 35,81	<u>40,7</u> 23,75	<u>110,4</u> 32,38						<u>110,4</u> 32,29
0,7	<u>17</u> 41,98	<u>48,6</u> 37,67	<u>110,2</u> 64,29	<u>175,8</u> 51,57						<u>175,8</u> 51,42
0,8		<u>10</u> 7,75	<u>8,7</u> 5,08	<u>18,7</u> 5,49					<u>1</u> 100,00	<u>19,7</u> 5,76
0,9		<u>1,4</u> 1,09	<u>1,9</u> 1,11	<u>3,3</u> 0,97						<u>3,3</u> 0,97

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A <sub>5</sub> всего,	<u>82,8</u> 100,00	<u>87,3</u> 100,00	<u>17,2</u> 100,00	<u>187,3</u> 100,00					<u>73,8</u> 100,00	<u>261,1</u> 100,00
в т.ч. 0,5	<u>47,9</u> 57,85	<u>14,2</u> 16,27	<u>17,2</u> 100,00	<u>79,3</u> 42,34					<u>3,4</u> 4,61	<u>82,7</u> 31,67
0,6	<u>28,8</u> 34,78	<u>27,1</u> 31,04		<u>55,9</u> 29,85					<u>29</u> 39,30	<u>84,9</u> 32,52
0,7	<u>6,1</u> 7,37	<u>46</u> 52,69		<u>52,1</u> 27,82					<u>30,4</u> 41,19	<u>82,5</u> 31,60
0,8									<u>11</u> 14,91	<u>11</u> 4,21
B <sub>2</sub> всего,	<u>203,7</u> 100,00	<u>226,6</u> 100,00	<u>311,2</u> 100,00	<u>741,5</u> 100,00	<u>13</u> 100,00	<u>6,4</u> 100,00	<u>22,3</u> 100,00	<u>41,7</u> 100,00	<u>56,2</u> 100,00	<u>839,4</u> 100,00
в т.ч. 0,3	<u>8</u> 3,93		<u>8</u> 2,57	<u>16</u> 2,16						<u>16</u> 1,91
0,4	<u>111,4</u> 54,69	<u>53,3</u> 23,52	<u>49,8</u> 16,00	<u>214,5</u> 28,93	<u>5,4</u> 41,54			<u>5,4</u> 12,95		<u>219,9</u> 26,20
0,5	<u>30,4</u> 14,92	<u>60,6</u> 26,74	<u>59,5</u> 19,12	<u>150,5</u> 20,30	<u>2,9</u> 22,31	<u>5,1</u> 79,69	<u>7</u> 31,39	<u>15</u> 35,97	<u>15,3</u> 27,22	<u>180,8</u> 21,54
0,6	<u>46,1</u> 22,63	<u>51</u> 22,51	<u>92,7</u> 29,79	<u>189,8</u> 25,60		<u>1,3</u> 20,31	<u>13,3</u> 59,64	<u>14,6</u> 35,01	<u>35,6</u> 63,35	<u>240</u> 28,59
0,7	<u>7,8</u> 3,83	<u>61,7</u> 27,23	<u>84,7</u> 27,22	<u>154,2</u> 20,80	<u>4,7</u> 36,15		<u>2</u> 8,97	<u>6,7</u> 16,07	<u>5,3</u> 9,43	<u>166,2</u> 19,80
0,8			<u>16,5</u> 5,30	<u>16,5</u> 2,23						<u>16,5</u> 1,97
B <sub>3</sub> всего,		<u>10</u> 100,00	<u>49,1</u> 100,00	<u>59,1</u> 100,00					<u>1,3</u> 100,00	<u>60,4</u> 100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
в т.ч. 0,4		<u>3,2</u> 32,00	<u>1,4</u> 2,85	<u>4,6</u> 7,78						<u>4,6</u> 7,62
0,5									<u>1,3</u> 100,00	<u>1,3</u> 2,15
0,6		<u>6,8</u> 68,00	<u>28,2</u> 57,43	<u>35</u> 59,22						<u>35</u> 57,95
0,7			<u>15,4</u> 31,36	<u>15,4</u> 26,06						<u>15,4</u> 25,50
0,8			<u>0,7</u> 1,43	<u>0,7</u> 1,18						<u>0,7</u> 1,16
0,9			<u>3,4</u> 6,92	<u>3,4</u> 5,75						<u>3,4</u> 5,63
C <sub>2</sub> всего,	<u>29,7</u> 100,00	<u>74,4</u> 100,00	<u>73,1</u> 100,00	<u>177,2</u> 100,00					<u>7,5</u> 100,00	<u>184,7</u> 100,00
в т.ч. 0,3		<u>10,3</u> 13,84		<u>10,3</u> 5,81					<u>0,8</u> 10,67	<u>11,1</u> 6,01
0,4		<u>0,8</u> 1,08	<u>34,6</u> 47,33	<u>35,4</u> 19,98						<u>35,4</u> 19,17
0,5	<u>15,9</u> 53,54	<u>26,7</u> 35,89	<u>14,2</u> 19,43	<u>56,8</u> 32,05					<u>6,7</u> 89,33	<u>63,5</u> 34,38
0,6	<u>13,8</u> 46,46	<u>33,6</u> 45,16	<u>18</u> 24,62	<u>65,4</u> 36,91						<u>65,4</u> 35,41
0,7		<u>3</u> 4,03	<u>6,3</u> 8,62	<u>9,3</u> 5,25						<u>9,3</u> 5,04
Всего	<u>360</u> 20,52	<u>537,5</u> 30,64	<u>658,8</u> 37,56	<u>1556,3</u> 88,72	<u>16,2</u> 0,92	<u>6,4</u> 0,36	<u>33</u> 1,88	<u>55,6</u> 3,17	<u>142,3</u> 8,11	<u>1754,2</u> 100,00



**Вид рубок спелых и перестойных еловых насаждений в зависимости  
от таксационных показателей**

Доля хвойных в составе древостоя	Группа типов леса	Полнота древостоя	Количество хвойного подроста, тыс. шт/га	Вид рубки	Количество приемов, шт.
1	2	3	4	5	6
<b>Западно - Уральский таежный район</b>					
<b><i>Одновозрастные древостои элементарного строения</i></b>					
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,4	Менее 0,7	СР с последующим восстановлением	1
				ЧПР	3-4
			Более 0,7	СР с предварительным лесовосстановлением	1
		ЧПР		2	
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено
		7-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,8-1,0	Менее 0,7
СР с последующим восстановлением	1				
РПР	4				
КВР	3				
0,5-0,7	Менее 0,7			ЧПР	2-3
				ГПР	3-4
				СР с последующим восстановлением	1
				РПР	3
	Более 0,7			ЧПР	2
				РПР	2-3
				ГПР	3
				СР с предварительным лесовосстановлением	1
4-6	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,8-1,0	Менее 0,7	ЧПР	3-4
				РПР	3
				ГПР	4-5
				СР с последующим лесовосстановлением	1

1	2	3	4	5	6		
			Более 0,7	ЧПР	2		
				РПР	3		
				ГПР	3-4		
				КВР	3		
				СР с предварительным лесовосстановлением	1		
		0,5-0,7	Менее 0,7	ЧПР	2-3		
				ГПР	3-4		
				СР с последующим лесовосстановлением	1		
		Более 0,7	Более 0,7	ЧПР	2		
				РПР	2		
				ГПР	3		
				СР с предварительным лесовосстановлением	1		
4-10	Е.дм.ч.; Е.лг., Е.ос.сф.	0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено		
		0,4-1,0		Менее 0,6		СР с последующим лесовосстановлением	1
				Более 0,6		СР с предварительным лесовосстановлением	
<b>Разновозрастные древостои с выраженными поколениями</b>							
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр	0,8-1,0	Менее 0,7 Более 0,7	РПР	3-4		
				РПР	2-3		
				КВР	3		
		0,5-0,7	Менее 0,7 Более 0,7	РПР	3		
				РПР	2		
0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено				
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,4-1,0	Менее 0,6 Более 0,6	СР с последующим лесовосстановлением	1		
				СР с предварительным лесовосстановлением	1		
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено		
<b>Абсолютно-разновозрастные древостои</b>							
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,7-1,0	Любое	ДПР	2		
				ДВР	Не ограничено		
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено		
				0,4-1,0	Менее 0,6	СР с последующим лесовосстановлением	1
		Более 0,6	СР с предварительным лесовосстановлением		1		
<b>Южно-таежный лесной район европейской части Российской Федерации</b>							
<b>Одновозрастные древостои элементарного строения</b>							
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,4	Менее 0,7	СР с последующим лесовосстановлением	1		
				ЧПР	3		

1	2	3	4	5	6		
			Более 0,7	СР с предварительным лесовосстановлением	1		
				ЧПР	2		
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено		
7-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,8-1,0	Менее 0,7	ЧПР	3-4		
				РПР	4		
				СР с последующим лесовосстановлением	1		
		0,5-0,7	Менее 0,7	ЧПР	2-3		
				ГПР	3-5		
				РПР	3		
				СР с последующим лесовосстановлением	1		
		Более 0,7	Более 0,7	ЧПР	2		
				РПР	2		
				ГПР	3-4		
				СР с предварительным лесовосстановлением	1		
		4-6	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,8-1,0	Менее 0,7	ЧПР	3
РПР	3						
ГПР	3-5						
СР с последующим лесовосстановлением	1						
Более 0,7	Более 0,7			ЧПР	2		
				РПР	3		
				ГПР	3-4		
				КВР	3		
				СР с предварительным лесовосстановлением	1		
0,5-0,7	Менее 0,7			ЧПР	2-3		
				СР с последующим лесовосстановлением	1		
				Более 0,7	Более 0,7	ЧПР	2
						ГПР	3
						РПР	2
				СР с предварительным лесовосстановлением	1		
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,4-1,0	Менее 0,6	СР с последующим лесовосстановлением	1		
			Более 0,6	СР с предварительным лесовосстановлением	1		
<b>Разновозрастные древостой с выраженными поколениями</b>							
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,8-1,0	Менее 0,7	РПР	3-4		
			Более 0,7	РПР	2-3		
		0,5-0,7	Менее 0,7	РПР	3		
			Более 0,7	РПР	2		
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено		

1	2	3	4	5	6
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено
		0,4-1,0	Менее 0,5	СР с последующим лесовосстановлением	1
			Более 0,5	СР с предварительным лесовосстановлением	1
<b><i>Разновозрастные древостой с выраженными поколениями</i></b>					
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,8-1,0	Менее 0,5	РПР	3-4
			Более 0,5	РПР	2-3
		0,5-0,7	Менее 0,5	РПР	3
			Более 0,5	РПР	2
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,4-1,0	Менее 0,5	СР с последующим лесовосстановлением	1
			Более 0,5	СР с предварительным лесовосстановлением	1
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено
<b><i>Абсолютно-разновозрастные древостой</i></b>					
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,6-1,0	Любое	ДПР	2
				ГВР	4
				ДВР	Не ограничено
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,4-1,0	Менее 0,5	СР с последующим лесовосстановлением	1
			Более 0,5	СР с предварительным лесовосстановлением	1
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено
<b>Средне-Уральский таежный лесной район</b>					
<b><i>Одновозрастные древостой элементарного строения</i></b>					
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр., Е.тр.п., Е.мг.лш.	0,4	Менее 1,0	СР с последующим лесовосстановлением	1
				ЧПР	3
			Более 1,0	СР с предварительным лесовосстановлением	1
				ЧПР	2
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено
7-10	Е.зм.к., Е.лп.тр., Е.тр.п., Е.мг.мш.	0,8-1,0	Менее 1,0	ЧПР	3-4
				РПР	4
			СР с последующим лесовосстановлением	1	
				ЧПР	2
		0,5-0,7	Менее 1,0	ЧПР	2-3
				РПР	3
			СР с последующим лесовосстановлением	1	
				Более 1,0	ЧПР
РПР	2				

1	2	3	4	5	6	
				ГПР	3-4	
				СР с предварительным лесовосстановлением	1	
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,4-1,0	Менее 0,6	СР с последующим лесовосстановлением	1	
			Более 0,6	СР с предварительным лесовосстановлением	1	
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено	
<b><i>Абсолютно-разновозрастные древостои</i></b>						
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.,	0,7-1,0	Любое	ДПР	2	
				ДВР	Не ограничено	
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,4-1,0	Менее 0,6	СР с последующим лесовосстановлением	1	
			Более 0,6	СР с предварительным лесовосстановлением	1	
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено	
<b>Район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации</b>						
<b><i>Одновозрастные древостои элементарного строения</i></b>						
4-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,4	Менее 0,5	СР с последующим лесовосстановлением	1	
				ЧПР	3	
			Более 0,5	СР с предварительным лесовосстановлением	1	
			ЧПР	2		
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено	
7-10	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,8-1,0	Менее 0,5	ЧПР	3-4	
				РПР	4	
				СР с последующим лесовосстановлением	1	
				ЧПР	2-3	
		0,5-0,7	Менее 0,5	РПР	3	
				ГПР	3-5	
				СР с последующим лесовосстановлением	1	
				Более 0,5	ЧПР	2
				РПР	2	
				ГПР	3-4	
				СР с предварительным лесовосстановлением	1	
				ЧПР	2	
4-6	Е.зм.к., Е.лп.тр.	0,8-1,0	Менее 0,5	ЧПР	3	
				РПР	3	
				ГПР	3-5	
				СР с последующим лесовосстановлением	1	
			Более 0,5	ЧПР	2	
	РПР	3				

1	2	3	4	5	6				
		0,5-0,7	Менее 0,5	ГПР	2-3				
				КВР		3			
				СР с предварительным лесовосстановлением		1			
				ЧПР		1			
				СР с последующим лесовосстановлением					
		Более 0,5	ЧПР	2					
			ГПР	3					
			РПР	2					
			СР с предварительным лесовосстановлением	1					
			СР с последующим лесовосстановлением	1					
4-6	Е.з.м.к., Е.лп.тр., Е.тр.п., Е.нг.мш.	0,8-1,0	Менее 1,0	ЧПР	3				
				РПР	3				
				СР с последующим лесовосстановлением	1				
				Более 1,0	ЧПР	2			
					РПР	3			
					ГПР	3-4			
		КВР	3						
		0,5-0,7	Менее 1,0	СР с предварительным лесовосстановлением	1				
				ЧПР	2-3				
				СР с последующим лесовосстановлением	1				
				Более 1,0	ЧПР	2			
					РПР	2			
					ГПР	3-4			
		0,4-1,0	Е.д.м.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,4-1,0	Менее 1,0	СР с последующим лесовосстановлением	1		
					Более 1,0	СР с предварительным лесовосстановлением	1		
				0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено		
						<b>Разновозрастные древостой с выраженными поколениями</b>			
						0,8-1,0	Менее 1,0	РПР	3-4
Более 1,0	РПР							2-3	
0,5-0,7	Менее 1,0	РПР	3						
		Более 1,0	РПР	2					
0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено						
		0,4-1,0	Менее 1,0	СР с последующим лесовосстановлением	1				
				Более 1,0	СР с предварительным лесовосстановлением	1			
0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено						

1	2	3	4	5	6
<i><b>Абсолютно-разновозрастные древостои</b></i>					
4-10	Е.з.м.к., Е.лп.тр., Е.тр.п., Е.мг.мш.	0,6-1,0	Любое	ДПР	2
				ДВР	Не ограничено
4-10	Е.дм.ч., Е.лг., Е.ос.сф.	0,4-1,0	Менее 0,5	СР с последующим лесовосстановлением	1
			Более 1,0	СР с предварительным лесовосстановлением	1
		0,6-1,0	Любое	ДВР	Не ограничено
<p>Условные обозначения: РПР - равномерно постепенная рубка; ЧПР - чересполосная постепенная рубка; ДВР - добровольно-выборочная рубка; СР - сплошно-лесосечная рубка; ГВР - группово-выборочная рубка; ГПР - группово-постепенная рубка; КВР - комбинированная выборочная рубка.</p>					