

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования  
Уральский государственный лесотехнический университет

На правах рукописи

Башегуров Константин Андреевич

**Эффективность различных способов лесовосстановления в условиях  
подзоны северной тайги Западной Сибири**

4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация,  
озеленение, лесная пирология и таксация

Диссертация  
на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор  
сельскохозяйственных наук, профессор  
Залесов Сергей Вениаминович

Екатеринбург, 2024

## Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Природно-климатическая характеристика района исследования.....	9
1.1 Географическое положение.....	9
1.2 Климат.....	10
1.3 Рельеф и почвы.....	14
1.4 Гидрография и гидрографические условия.....	21
Выводы.....	24
Глава 2. Состояние проблемы.....	27
2.1 Успешность лесовосстановления на площадях, пройденных огнем.....	27
2.2 Лесовосстановлению на вырубках.....	35
2.3 Эффективность мер по содействию естественному лесовосстановлению.....	38
Выводы.....	41
Глава 3. Программа, методика и объем выполненных работ.....	43
3.1 Программа исследований.....	43
3.2 Методика исследований.....	43
3.3 Объем выполненных работ.....	48
Глава 4. Характеристика лесного фонда и обеспеченности насаждений подростом предварительной генерации в границах Советского лесничества Ханты-Мансийского автономного округа-Югры.....	49
4.1 Характеристика лесного фонда Советского лесничества.....	49
4.2 Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных лесных насаждений хвойных пород Советского лесничества ХМАО-Югры.....	60
4.2 Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных лесных насаждений лиственных пород в границах Советского лесничества ХМАО-Югры.....	78
Выводы.....	86

Глава 5. Процессы естественного лесовосстановления на непокрытых лесом площадях .....	90
5.1 Естественное возобновление гарей .....	90
5.2 Естественное возобновление вырубок .....	103
5.3 Эффективность мер по содействию естественному лесовосстановлению на вырубках .....	124
Выводы .....	130
Глава 6. Искусственное лесовосстановление в границах северной подзоны тайги Западной Сибири .....	132
6.1 Эффективность искусственного лесовосстановления на гарях .....	132
6.2 Искусственное лесовосстановление на вырубках .....	149
6.3 Искусственное лесовосстановление песчаных пустошей и редины .....	164
Выводы .....	175
Заключение .....	177
Библиографический список .....	180
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	199

## Введение

Актуальность темы. Обеспечение повышения продуктивности лесов, сохранение их экологических функций и устойчивости может быть обеспечено только при условии оперативного лесовосстановления непокрытых лесной растительностью площадей. Особенно важно восстановление в условиях подзоны северной тайги Западной Сибири, где жесткие лесорастительные условия сочетаются с интенсивными антропогенными нагрузками, вызываемыми разведкой, добычей и транспортировкой углеводородного сырья.

Изъятие из лесного фонда земель под строительство линейных и площадных объектов нефтегазового комплекса вызывает необходимость проводить лесовосстановительные мероприятия на аналогичной площади. Что предусмотрено законом о «Компенсационном лесовосстановлении» (Об утверждении..., 2019), кроме того требуют лесовосстановления вырубки, формирующиеся при заготовке древесины сплошнолесосечными рубками.

К сожалению, нормативно-правовые акты по лесовосстановлению, разработанные для всей территории Российской Федерации (Об утверждении Правил..., 2021), не в полной мере учитывают региональную специфику подзоны северной тайги Западной Сибири, что снижает эффективность проводимых мероприятий по лесовосстановлению, а также создает конфликтные ситуации между исполнителями работ и контролирующими органами.

Указанное свидетельствует о несомненной актуальности изучения вопросов лесовосстановления в региональных условиях с разработкой предложений по повышению эффективности лесовосстановления.

Степень разработанности темы исследования. Проблемы лесовосстановления непокрытых лесом площадей в северных районах нашей страны занимались многие ученые, а именно И.С. Мелехов, С.Н. Санников, А.В. Побединский, С.В. Залесов, А.Е. Морозов, В.А. Иванова, Г.А. Иванов, П.А. Цветков, Л.В. Буряк, Л.В. Зарубина, А.В. Грязькин и многие другие. Однако в научной литературе крайне мало работ, посвященных комплексному подходу к

процессу лесовосстановления в подзоне северной тайги Западной Сибири, что и обусловило проведение наших исследований.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи научного исследования. Цель работы – на основе системного анализа и оценки эффективности различных способов лесовосстановления, разработать региональные рекомендации по совершенствованию лесовосстановления в границах Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района.

В соответствии с поставленной целью в процессе исследования решались следующие задачи:

1. Оценить эффективность естественного лесовосстановления на непокрытых лесом площадях.
2. Проанализировать эффективность искусственного лесовосстановления при различных технологиях подготовки почвы с использованием различного посадочного материала.
3. Разработать рекомендации по лесовосстановлению в границах изучаемого лесного района с учетом региональных особенностей.

Научная новизна. Впервые для подзоны северной тайги Западной Сибири на основе комплексного подхода с учетом специфики региональных лесорастительных условий определены количественные и качественные показатели обеспеченности подростом предварительной генерации спелых и перестойных насаждений, таксационные показатели молодняков естественного и искусственного происхождения. Получены новые данные о приживаемости лесных культур, созданных на непокрытых лесом землях сеянцами с закрытой (ЗКС) и открытой (ОКС) корневыми системами. Определена эффективность создания лесных культур посевом.

Практическая и теоретическая значимость работы. Полученные данные расширяют современные знания о процессах лесовосстановления на гарях, вырубках, песчаных раздувах и в редирах в основных типах леса подзоны север-

ной тайги Западной Сибири. Установлены количественные и качественные показатели подроста, формирующегося на вышеуказанных категориях площадей, а также определена эффективность искусственного лесовосстановления при создании лесных культур сеянцами с закрытой и открытой корневыми системами. На основании данных обеспеченности подростом предварительной генерации сделаны предложения по совершенствованию выборочных рубок спелых и перестойных насаждений.

Разработаны рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению в границах Ямало-Ненецкого автономного округа, прошедшие слушания на Научно-техническом совете Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) (Департамент природных..., 2024). Реализация данных рекомендаций позволит повысить эффективность лесовосстановления и сократить материально-технические и финансовые затраты на выполнение таких работ.

Основные результаты научных исследований использованы при подготовке учебных курсов для бакалавров и магистров по направлению «Лесное дело» (имеется справка о внедрении).

Методология и методы исследования. В основу исследований положен метод пробных площадей, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83 и методических рекомендации (Побединский, 1962; Данчева, Залесов, 2015; Основы фитомониторинга..., 2020).

Положения, выносимые на защиту:

1. Количественные и качественные характеристики молодняков березы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth.) свидетельствуют о целесообразности включения вышеуказанных пород в перечень основных лесных древесных пород в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе;

2. Эффективность процессов лесовосстановления на непокрытых лесом площадях зависит от лесотипологических условий, наличия надежных источников обсеменения, а также от техники и технологии, применяемых в процессе проведения работ по лесовосстановлению;

3. Рекомендации по повышению эффективности работ по лесовосстановлению в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе.

Достоверность и обоснованность результатов научного исследования по теме диссертации подтверждается комплексным подходом к изучению процессов лесовосстановления на непокрытых лесом площадях, значительным объемом экспериментального материала, собранного с использованием научно-обоснованных методик, широко апробированных в области лесного хозяйства, а также с использованием компьютерных программ и современных методов обработки данных.

Апробация результатов работы. Основные положения диссертации выносились на обсуждение и докладывались на Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2020), II Междунар. школе-конф. молодых ученых «Лесная наука, молодежь, будущее – 2021» (Гомель, 2021), IV Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития лесопромышленного комплекса» (Кострома, 2021), XIII Междунар. науч.-техн. конф. «Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2021), XVII Междунар. науч.-практ. конф. «Аграрная наука - сельскому хозяйству» (Барнаул, 2022), Всеросс. (нац.) науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи - лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2022, 2023), Науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы таежного и притундрового лесоводства на Европейском Севере России» (Архангельск, 2023), XV Междунар. науч.-техн. конф. «Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий» (Екатеринбург, 2024).

Личный вклад автора. Автор принимал непосредственное участие в постановке целей и задач научного исследования, подборе методик, в соответствии с которыми проводилось научное исследование, а также в сборе и обра-

ботке экспериментального материала. На основе полученных материалов совместно с соавторами были подготовлены научные публикации и региональные рекомендации по повышению эффективности лесовосстановления. Автором лично написана диссертация и автореферат.

Публикации по теме научного исследования. Основные материалы по теме научного исследования опубликованы в 21 печатном издании, в том числе 9 работ в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 234 страницах машинописного текста и включает в себя введение, шесть глав, заключение и десять приложений, которые включают в себя рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению. Библиографическое описание включает в себя 170 источников, в том числе 10 на иностранных языках. Текст диссертации проиллюстрирован 34 рисунками и 43 таблицами.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность своему научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Залесову Сергею Вениаминовичу за помощь в подготовке и написании диссертации и за формирование у автора научного мировоззрения. Также хочется выразить благодарность доцентам кафедры лесоводства УГЛТУ Белову Л.А. и Осипенко А.Е. за помощь в сборе и обработке полевого материала. Отдельно хочется выразить благодарность доценту кафедры экологии и природопользования УГЛТУ Попову А.С. за помощь в интерпретации материалов исследования.

## **Глава 1. Природно-климатическая характеристика района исследования**

Научные исследования проводились на территории двух субъектов Российской Федерации: Ханты-Мансийского округа-Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа. Оба района частично находятся в подзоне северной тайги Западной Сибири. Однако, большая часть научных изысканий была проведена на территории Ханты-Мансийского автономного округа, что и основанием для описания природно-климатических условий района исследования.

### **1.1 Географическое положение**

Ханты-Мансийский автономный округ-Югра (ХМАО-Югра) расположен в северной части Западно-Сибирской равнины. Общая площадь округа превышает 500 тыс. км<sup>2</sup>. Округ граничит на севере с Ямало-Ненецким автономным округом, на востоке – с Красноярским краем и Томской областью, на юге с Тюменской областью, на западе с Республикой Коми и Свердловской областью. Общая протяженность границ территории округа составляет примерно 4700 км. Протяженность территории округа с запада на восток – 1400 км, а с севера на юг около 850 км (Залесов и др., 2002). Рассматривая расположение округа по географическим координатам отметим, что с севера на юг координаты находятся в пределах 58<sup>0</sup> и 66<sup>0</sup> северной широты, а с запада на восток – между 59<sup>0</sup> и 86<sup>0</sup> восточной долготы (Экология..., 1997). Однако в работе А.Е. Морозова (2022) даны более точные координаты южной и северной границ округа. Так, по мнению автора самая южная точка расположена вблизи поселка городского типа (пгт.) Куминский Кондинского административного района на широте 58<sup>0</sup>34', а самая северная точка – в Березовском административной районе, на широте 65<sup>0</sup>43', вблизи истока р. Хулга.

Согласно лесорастительного районирования, выполненного для Тюменской области Е.П. Смолоноговым и А.М. Вегериним (1980), территория

ХМАО-Югры большей частью относится к Западно-Сибирской лесорастительной стране, однако небольшая площадь на западной границе округа (не более 1-2% площади) относится к Уральской горной лесорастительной стране.

ХМАО-Югра входит в состав Уральского федерального округа.

## 1.2 Климат

Климат ХМАО-Югры резко континентальный и формируется под воздействием континентальных и арктических воздушных масс. Именно по этим причинам климат отличается недостатком тепла, влажностью и преобладанием осадков в летний период. Существенное влияние на климат региона оказывает его защищенность Уральскими горами с запада. Однако, с северной стороны не имеется никаких естественных преград для проникновения на территорию округа холодных арктических воздушных масс со стороны Северного ледовитого океана. Стоит отметить, что арктические массы воздуха могут свободно проникать в регион на протяжении всего года. Открытость территории с южной стороны способствует свободному поступлению теплых континентальных воздушных масс. Все эти географические особенности местоположения округа способствуют формированию крайне неустойчивой погоды.

Среднегодовая температура на территории округа отрицательная и варьирует в пределах от  $-1^{\circ}\text{C}$  в подзоне средней тайги до  $-6^{\circ}\text{C}$  в подзоне северной тайги (Залесов и др., 2002).

В целом температурный режим довольно-таки суровый. Зима в округе продолжительная с сильными ветрами. Продолжительность зимы не менее 5-6 месяцев. Первая половина зимы характеризуется преобладанием циклонической погоды. При данных условиях выпадает значительное количество осадков в виде снега, наблюдаются кратковременные потепления, а также ветра и метели. Во второй половине зимы (январь-февраль) преобладает ясная, морозная погода со слабыми ветрами. Абсолютный минимум температур достигает до  $-60^{\circ}\text{C}$ . Высота снежного покрова может достигать до 50-80 см в зависимости от года.

Для весеннего периода характерны возвраты холодов и поздние весенние заморозки, которые могут продолжаться до 5-10 июля (Энциклопедия..., 2000). Весна – самый короткий сезон года в ХМАО-Югре. На большей части округа весна характеризуется ясной и ветреной погодой.

Лето относительно короткое и прохладное. При этом с продвижением с юга на север средняя температура летних месяцев незначительно снижается. Средняя температура самого теплого месяца варьирует от 16<sup>0</sup>С на севере до 18<sup>0</sup>С на юге. Максимальное прогревание почвы наблюдается в июне-июле. В летний период для территории округа характерна холодная погода с осадками. Это происходит из-за преобладания северных ветров, которые приносят прохладную погоду на территорию округа.

Осень короткая, ненастная и наступает относительно рано. Для осеннего периода характерны ранние заморозки и наступление холодов. Так, в северной части округа первые осенние заморозки наблюдались 2-10 августа (Энциклопедия..., 2000). Промерзание почвы и потеря ею тепла наблюдается в октябрь-ноябре. Средняя продолжительность безморозного периода колеблется от 65 дней на севере до 115 дней на юге (Экология..., 1997).

Самый тёплый месяц июль характеризуется средними температурами от 15,0<sup>0</sup>С (на северо-западе) до 18,4<sup>0</sup>С (на юго-востоке). Абсолютный максимум достигает 36<sup>0</sup>С. Годовая продолжительность солнечного сияния по округу составляет 1600-1900 часов, в Ханты-Мансийске - 1765 часов (Энциклопедия..., 2000).

Большая изменчивость погоды связана с частыми и сильными ветрами. Так, в летний период наблюдаются шквалистые ветры с усилением скорости более 30 м/с. Однако, не стоит забывать о том, что с запада округ окружен Уральскими горами, и на прилегающих территориях наблюдается так называемая «ветровая тень».

Для округа характерно наличие значительного количества пасмурных дней с туманами в теплый период и с метелями зимой. При этом количество и

характер атмосферных осадков зависит от географического положения округа и особенностей атмосферной циркуляции.

Наиболее наглядно характеристику природно-климатических условий можно наблюдать на примере данных Няксимвольской метеостанции, представленных в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные сведения о климате за многолетний период по данным Няксимвольской метеостанции

Месяц	Температура воздуха, °С			Количество осадков, мм	Снежный покров, см	Относительная влажность воздуха, %	Ветры	
	средняя многолетняя	абсолютные					направление	скорость, м/с
		максимум	минимум					
Январь	-20,7	+4	-49	23	46	81	ЮЗ	2,0
Февраль	-17,3	+7	-52	20	64	78	ЮЗ	2,0
Март	-10,3	+16	-45	23	51	72	СЗ	2,5
Апрель	-0,6	+27	-35	25	18	66	СЗ	2,6
Май	+5,4	+32	-16	45	-	65	СЗ	2,9
Июнь	+12,7	+36	-6	58	-	65	СЗ	2,5
Июль	+15,8	+34	-4	71	-	72	СЗ	2,1
Август	+13,4	+33	-8	65	-	77	СЗ	2,0
Сентябрь	+7,1	+28	-14	58	-	82	СЗ	2,2
Октябрь	-1,4	+20	-29	43	7	82	ЮЗ	2,6
Ноябрь	-11,8	+8	-41	30	24	81	ЮЗ	2,1
Декабрь	-18,7	+4	-52	27	38	82	ЮЗ	1,8
За год		+36	-52	488	-	73		2,3

Няксимвольская метеостанция находится в Березовском административном районе на западной границе округа и данные, представленные в таблице 1.1 можно экстраполировать только на близлежащие районы. Из данных таблицы видно, что абсолютный минимум на данной станции составлял  $-52^{\circ}\text{C}$  и наблюдался в декабре и феврале. Особое внимание стоит обратить на скорость ветра. Скорость ветра не велика, всего 2,3 м/с в среднем по году. Это объясняется, как говорилось выше эффектом «ветровая тень».

По количеству выпадающих осадков территория округа очень неравномерна. Так, минимальное количество осадков было зафиксировано в Кондин-

ском районе (466 мм), а максимальное (до 620 мм) на юге Октябрьского и Нижневартовского административных районов (Энциклопедия..., 2000). Как было отмечено ранее большая часть осадков выпадает в зимние месяцы в виде снега. Снежный покров приобретает устойчивый характер уже с конца октября и находится в этом состоянии до 200 дней. В восточной части округа снежный покров достигает высоты 80 см, в то время как в западной части высота снежного покрова не превышает 60-70 см. Однако высота снежного покрова величина не постоянная и может варьироваться в зависимости от года (Вавер, 2009).

Стоит отметить, что максимальное количество осадков выпадает в летние месяцы В июле и августе осадки носят ливневой характер и за сутки количество выпавших осадков может достигать до 25 мм.

Некоторые авторы (Мезенцев, Карнацевич, 1969) утверждают, что данные о количестве осадков, получаемые непосредственно с метеостанций на территории Западной Сибири, занижены по сравнению с истинными значениями. Это объясняется, по мнению авторов, конденсацией влаги в приземном слое атмосферного воздуха, который дополнительно увлажняет поверхность почвы. В округе наблюдается избыток влаги. Коэффициент увлажнения, показатель, который характеризует отношение количества выпавших осадков к испарению, на территории округа колеблется в пределах от 1,2 до 1,6 и выше в зависимости от географической широты (Экология..., 1997).

Из данных, представленных в таблице 1.2 отчетливо видно, что климат в подзоне северной тайги существенно суровее, чем в подзоне средней тайги. Повышенный коэффициент увлажнения говорит о том, что испаряемость влаги ниже, чем ее поступление, что обуславливает процессы заболачивания (Экология..., 1997).

Несмотря на довольно жесткие климатические условия древесная растительность в данных условиях успевает сформировать годичный прирост и подготовиться к суровой зиме. Недостаток тепла в летний период частично компенсируется длинным световым днем.

Таблица 1.2 – Климатические характеристики территории ХМАО-Югры по основным лесорастительным подзонам (Экология..., 1997; Залесов, 2002)

№ п/п	Показатель	Лесорастительная подзона	
		северная тайга	средняя тайга
1	Среднегодовая температура воздуха, °С	От -2 до -6	От -1 до -3
2	Абсолютный минимум, °С	От -50 до -55	От -50 до -55
3	Абсолютный максимум, °С	От +36 до +39	От +36 до +39
4	Средняя продолжительность вегетационного периода, дней	110-130	130-150
5	Сумма активных температур (выше +10°С), °С	1000-1400	1300-1600
6	Среднегодовое количество осадков, мм	380-520	380-480
7	Коэффициент увлажнения	1,0-1,5	0,9-1,2
8	Средняя продолжительность безморозного периода, дней	40-60	70-90

### 1.3 Рельеф и почвы

Рельеф территории ХМАО-Югры весьма разнообразен. Так на западе округа располагается наиболее возвышенная Приполярно-Уральская область. Наибольшие отметки составляют более 1800 м. над уровнем моря. Именно в этой части округа расположены самые высокие вершины. Рельеф в данной части округа характеризуется сильным расчленением и сложной орографией. Широкое распространение имеют альпийские формы рельефа в виде кар, пиков, а также следов четвертичного оледенения, ледников, гольцов и многолетнемерзлых грунтов.

Северо-Уральская горная область в границах ХМАО входит в состав Центрально-Уральского антиклинория. Рельеф сильно расчленен, однако более сглажен, по сравнению с Приполярно-Уральской областью. Абсолютные значения высот в данной области не превышают 1600 м. над уровнем моря.

Двигаясь в восточном направлении Северо-Уральская горная область плавно сменяется увалистой равниной Северо-Сосьвинского свода. Абсолютные отметки здесь не превышают 250-300 м.

К востоку Северо-Сосьвинский свод сменяется Западно-Сибирской равниной, которая, в свою очередь, покрыта мощным чехлом отложений различ-

ного генезиса. Данные отложения, в большинстве своем, представлены толщами песков, глин морского, водно-ледникового, аллювиально-речного и озерного происхождения.

Северная часть современной территории округа находится в границах покровных оледенений, после которых сохранились конечные морены, характерный моренный ландшафт, отложения талых ледниковых вод (Экология..., 1997).

В четвертичный период, на территории современного ХМАО-Югра, наблюдались два процесса: болотообразовательный и эрозионно-аккумулятивный в долинах рек. В результате этих двух процессов произошло врезание речных долин и накопление значительных запасов торфа в междуречных пространствах. В этот период времени Западно-Сибирская равнина получила уклон к северу и общую выравненность территории. Современные поймы большинства рек на территории округа оформились именно в четвертичном периоде.

На формирование рельефа большое влияние оказали тектонические процессы, связанные с опусканием одних поверхностей и поднятием других. В результате формировались эрозионно-тектонические ландшафты. Также на территории Западной Сибири выделяются обширные приподнятые ландшафты.

Для территории ХМАО-Югры характерны ярко выраженные долины современных рек. Так, долины наиболее крупных рек, таких как Обь и Иртыш, в отдельных местах, имеют ширину до 120 км. Ширина небольших рек колеблется в пределах от 15 до 35 км (Экология..., 1997). Стоит отметить, что долины рек вытянутые и террасированные, характеризующиеся ассиметричным строением.

На территории севера Западно-Сибирской равнины активно развиваются различные типы морфоскульптуры (криогенной, криогенно-болотной, флювиальной, эоловой и антропогенной). Формированию морфоскульптуры в

значительной степени способствует практически повсеместное развитие мощной толщи многолетне-мерзлотных пород, т.е. пород, не оттаивающих и находящихся в мерзлом состоянии и содержащих лед в течение очень длительного времени (Дубиков и др., 1967). Именно многолетняя мерзлота контролирует особенности распределения рек, озер, почв, растительности и т.п.

Преобладание плоских равнинных поверхностей, суровый климат, низкая испаряемость при значительном количестве осадков, а также широкое распространение супесчано-суглинистых пород способствуют заболачиванию, а следовательно, и связанных с ним активных рельефообразующих процессов. В геоморфологическом отношении роль процесса заболачивания сводится к выравниванию микропонижений рельефа, в результате нарастания торфяной толщи. Кроме того, формируются новые микроформы рельефа в виде невысоких гряд, бугров и кочек.

Специфической особенностью северной части ХМАО-Югры является наличие песчаных пустынь. Современный эоловый рельеф встречается в различных районах округа, однако чаще всего в северной его части. Последнее обусловлено сильными ветрами при открытости поверхности. Кроме того, эоловые процессы приурочены к речным долинам с участками береговых образований, лишенных растительности. Перевевание и эоловое осадкообразование приводят к образованию валов, бугров и дюн, высота которых обычно не превышает 2–3 м.

Разведка и добыча углеводородного сырья способствует формированию антропогенных форм рельефа.

Кроме того, по территории округа прокладываются линейные сооружения, которые нередко приводят к заболачиванию с одной стороны и осушению с другой. Так, высота насыпей автомобильных дорог в затопляемых поймах достигает 6–8 м, а валов над трубами газопроводов – 3–5 м. Другими словами, можно смело сказать, что на современные процессы формирования рельефа активное влияние оказывает антропогенный фактор.

Особенности биоклиматических, литологогеоморфологических и гидрологических условий ХМАО-Югры обусловили чрезвычайную пестроту, сложность и мозаичность почвенного покрова. Близко к поверхности залегающая многолетняя мерзлота обуславливает широкое распространение озер, балок, бугристого и полигонального микрорельефа.

По почвенно-географическому районированию территория округа относится к Бореальному географическому поясу, Европейско-Западно-Сибирской таежно-лесной почвенно-биоклиматической области, двум равнинным подзонам и одной горной провинции (Шишов, 2004; Национальный атлас почв..., 2011; Единый государственный..., 2014):

- равнинной подзоне глееподзолистых почв, глееземов и подзолов северной тайги;
- равнинной подзоне подзолистых почв средней тайги;
- Северо-Уральской горной провинции.

Значительное влияние на процесс почвообразования в жестких природно-климатических условиях округа оказывает многолетняя мерзлота. Граница последней находится между северной и средней подзонами тайги. Также граница между подзонами совпадает с нулевой изотермой среднегодовой температуры почв и грунтов (Экология..., 1997).

По данным некоторых авторов (Дубиков и др., 1967) южная граница распространения многолетней мерзлоты проходит в районе 61-62<sup>0</sup> с.ш. В границах 61-64<sup>0</sup> с.ш. многолетняя мерзлота распространяется, преимущественно, островками, в основном на заболоченных территориях, лишенных древесной растительности. Севернее 64<sup>0</sup> с.ш. многолетняя мерзлота распространена практически повсеместно и занимает даже дренированные участки водоразделов, на которых произрастает древесная растительность. На таких участках мерзлота носит двухслойный характер. Под верхним слоем мерзлоты, мощностью до 80 м. имеется талик мощностью 90-150 м., сменяющийся реликтовой мерзлотой до 300 м (Экология, ...1997). Следы криогенных процессов просле-

живаются в строении ландшафтов и грунтов в северной части округа. Ландшафты со следами таких процессов представлены крупнобургрлистыми торфяниками, в основном разрушающимися. Часто наблюдаются криогенные смещения почвенных горизонтов. В целом мерзлотные процессы усложняют мезо- и микрорельеф и существенно влияют на гидротермический режим почв (Экология..., 1997).

Характеризуя почвенный покров ХМАО-Югры нельзя не отметить пойменные почвы, которые формируются в результате регулярного затопления паводковыми водами с отложением на поверхности свежих слоев аллювия.

Аллювиальные почвы характеризуются более высокой биогенностью и интенсивностью почвообразования по сравнению с окружающими почвами водоразделов.

Анализируя почвенный покров в целом можно отметить, что доминирующими являются глеево-подзолистые, подзолисто-болотные и торфяно-болотные почвы. Подзолистые почвы развиваются только на песчаных почвообразующих породах, а на суглинистых и глинистых отложениях формируются таежно-поверхностно-глеевые почвы. Морфологический профиль указанных почв состоит из слабо оторфованной подстилки коричневого цвета мощностью 8–10 см и серовато-сизого горизонта мощностью 35–45 см с большим количеством охристых пятен. Еще ниже залегает сизо-голубоватая пливунная масса. Почвы характеризуются кислой реакцией и по всему профилю дают положительную реакцию на водно-растворимое двухвалентное железо.

Широко распространенными являются также охристо-эллювиально-глеевые почвы. Последние характеризуются мощным профилем (40–50 см). Под слоем оторфованной лесной подстилки мощностью 3–5 см располагается коричнево-серый гумусовый горизонт толщиной 2–3 см. Ниже его залегает неравномерно окрашенный с белесовато-сизого цвета пятнами на ярко охристом фоне слой толщиной 18–26 см. Ниже указанный пестрый горизонт переходит в сизую оглеенную толщу почвообразующей породы с отдельными ожелененными пятнами. Верхняя часть профиля охристо-эллювиально-глеевых почв

имеет кислую реакцию ( $\text{pH} = 5,3\text{--}5\text{--}6$ ). С понижением реакция становится близкой к нейтральной. Емкость поглощения данных почв очень низкая – 5–6 мг./экв. на 100 г почвы. Среди обменных катионов преобладает поглощенный аммоний (4–5 мг./экв. на 100 г почвы). Верхняя часть почвенного профиля обогащена подвижными оксидами железа и алюминия.

Биологическая активность почв в округе крайне низкая и находится под влиянием двух процессов, таких как криогенез и глееобразование. Глеевые горизонты почв имеют низкое плодородие и высокое содержание веществ (закисное железо и марганец), которые токсичны для растений. Таким образом стоит отметить, что для освоения пригодны только почвы песчаного и супесчаного механического состава, распространенные на приречных и песчаных гривах.

Перечень почв ХМАО-Югры и доля их участия в общем почвенном покрове приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Почвенный фонд Ханты-Мансийского автономного округа – Югры по состоянию на 2014 год по данным Единого государственного реестра почвенных ресурсов России

Почвы	Доля площади округа, %
1	2
<b>ПОЧВЫ ТУНДР</b>	
Тундровые поверхностно-глеевые дифференцированные торфянисто-перегнойные (глееземы дифференцированные, в том числе оподзоленные, тундровые)	Менее 0,1
Подбуры темные тундровые	Менее 0,1
Подбуры тундровые (без разделения)	Менее ,1
Таежные глеевые гумусово-перегнойные (глееземы слабogleевые гумусово-перегнойные таежные)	1,2
Таежные глеевые торфянисто-перегнойные (глееземы торфянисто-перегнойные таежные)	0,3
Таежные глеевые и глееватые недифференцированные (глееземы таежные)	0,8
Таежные глеево-дифференцированные (глееземы и слабogleевые дифференцированные, в том числе оподзоленные таежные)	9,7
Таежные глеево-дифференцированные торфянистые (глееземы и слабogleевые дифференцированные торфянистые, в том числе оподзоленные таежные)	4,0
Глее-подзолистые	2,1
Подзолистые поверхностно-глееватые	1,8

1	2
Подзолистые глубокоглееватые и глеевые (местами с поверхностной глееватостью), преимущественно глубокие и сверхглубокие	2,7
Торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевые	2,7
Дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом преимущественно глубокие	0,6
Дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом глубокоглееватые преимущественно глубокие	0,4
Дерново-подзолисто-глеевые со вторым гумусовым горизонтом	0,1
Подзолы иллювиально-железистые (подзолы иллювиально-малогумусовые)	7,9
Подзолы иллювиально-гумусовые (подзолы иллювиально-многогумусовые)	5,4
Подзолы иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые без разделения (подзолы иллювиально-мало- и многогумусовые)	1,9
Подзолы глеевые торфянистые и торфяные, преимущественно иллювиально-гумусовые	7,4
Подбуры таежные (без разделения)	Менее 0,1
Торфяные болотные верховые	3,7
Торфяные болотные переходные	10,9
Торфяные болотные низинные	0,2
Торфянисто- и торфяно-глеевые болотные (глееземы торфянистые и торфяные болотные)	3,9
Пойменные кислые	9,7
Пойменные заболоченные	2,4
Горные примитивные	0,4
Горные лесо-луговые	Менее 0,1
<b>КОМПЛЕКСЫ</b>	
Плоско-бугристые	
Торфяные болотные переходные и торфяные болотные деградирующие (минерализующиеся)	0,2
Крупно-бугристые	
Торфяные болотные верховые и торфяные болотные деградирующие (минерализующиеся)	Менее 0,1
Торфяные болотные переходные и торфяные болотные деградирующие (минерализующиеся)	0,6
Грядово-мочажинные	
Торфяные болотные верховые и торфяные болотные переходные	4,7
Торфяные болотные переходные и торфяные болотные низинные	0,4
Грядово-озерковые	
Торфяные болотные верховые и торфяные болотные переходные с мелкими термокарстовыми озерами	13,0
<b>НЕПОЧВЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ</b>	
Каменистые россыпи	0,1
Вода	0,6
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

#### 1.4 Гидрография и гидрографические условия

На территории Ханты-Мансийского автономного округа-Югры находится большое количество водных объектов, которые представлены реками, озерами и болотами. По некоторым данным на территории округа находится более 300 тыс. озер. При этом стоит отметить, что озера небольшие по площади. Около 99% всех озер имеют площадь не более 1 км<sup>2</sup>, в средняя площадь озера составляет всего 8 га (Экология..., 1997).

Большинство озер, расположенных на территории округа не имеют поверхностного стока. Все озера пресные с преобладанием в составе воды гидрокарбонатов, натрия и кальция.

Речная сеть в округе развита и представлена более чем 19 тыс. рек, общей протяженностью около 100 тыс. км., большая часть которых относится к малым рекам и ручьям. Густота речной сети составляет 0,4 км/км<sup>2</sup> на возвышенностях и предгорных равнинах, и 0,19 км/км<sup>2</sup> в заболоченных низменностях. Реки равнинные, с широкими долинами, имеют малые уклоны. Русла рек извилистые (коэффициент извилистости 3-4) и изобилуют протоками и рукавами. В западной части округа имеются реки, которые обладают характеристиками горных рек, так как свое начало берут в Уральских горах. Период половодья очень растянут во времени, при этом реки имеют пониженную пропускную способность и слабую дренирующую роль. Последнее сильно способствует процессу переувлажнения и заболачивания территории (водосбор многих рек округа заболочен на 50-70% и даже более). Высота подъема воды во время половодья достигает 8-10 м., а средние значения находятся в пределах от 4,5 до 7,5 м. Такое повышение уровня воды, особенно в равнинных условиях, приводит к затоплению огромных территорий. В отдельные годы период половодья может растягиваться до самой осени (Экология..., 1997). Часто в период половодья реки сливаются с болотами и образуют единую гидрографическую систему. Питание рек смешанное, с преобладанием снегового, на долю которого приходится около 40% всего объема воды. Остальная часть

питания рек дождевые осадки (30%) и грунтовые воды (те же 30%). Продолжительность ледостава на реках составляет 180-200 дней в году.

Основной каркас речной сети сформирован такими реками, как Обь, Иртыш, Северная Сосьва, Юган, Казым и др. На территории округа имеется значительная часть крупных и средних рек (Энциклопедия..., 2000). Наибольший интерес представляет собой одна из крупнейших рек России – Обь. Ее протяженность в пределах ХМАО-Югры составляет 1218 км., а пойма реки, в пределах округа, занимает порядка 27 тыс. км<sup>2</sup> (примерно 5% от территории округа). Водосборный бассейн Оби самый крупный на евразийском континенте. Основной объем стока Оби формируется в Южной части Западной Сибири. Эта часть водосборного бассейна формирует режим пойменности Оби в нижнем и среднем ее течении. Природные условия ХМАО-Югры практически не оказывают влияния на гидрологический режим Оби.

Среди регионов федерального округа Ханты-Мансийский автономный округ-Югра занимает второе место по протяженности речной сети после Ямало-Ненецкого АО.

Реки на территории округа играют важную транспортную роль. Так, Обь и Иртыш судоходны на всем протяжении, а их притоки на значительном.

По физико-географическим условиям, определяющих водный режим рек, территория округа условно делится на 3 района. К первому району относятся водные объекты, расположенные на юго-западе округа (бассейн р. Иртыша), ко второму району - водные объекты бассейна Средней Оби и к третьему району - реки бассейна Нижней Оби.

Реки на территории округа играют важную климатическую роль. Они являются аккумуляторами и переносчиками тепла из южных широт в северные. Именно по этим причинам вдоль рек распространена древесная и древесно-кустарниковая растительность.

Как уже отмечалось ранее, важную роль в гидрологическом режиме играют озера. Данные водные объекты, расположенные на территории округа, имеют различное происхождение. Для Приполярного и Северного Урала

наиболее типичны ледниковые озера, которые образуются в местах протаивания многолетнемерзлотных пород. В поймах рек образуются озера, которые имеют пойменное происхождение (старицы, соры и так далее). Наиболее широкое распространение на территории округа имеют болотные озера, которые расположились среди болотных массивов и в пониженных элементах рельефа. Многочисленные озера образуют целые системы. К крупнейшим озерам региона можно отнести: Кондинский Сор, Торм-Эмтор, Леушинский туман, Пильтанлор, Турсунтский туман, Сырковое и многие другие. Глубина озер может достигать 48 м (озеро Кинтус, расположенное на территории Нефтьюганского района). Самым известным озером в ХМАО-Югре является Самотлор. Именно в районе этого озера находится самое известное и крупнейшее в России месторождение нефти. Стоит отметить, что в границах округа практически отсутствуют искусственные водоемы.

Значительную часть площади округа (порядка 35%) занимают болота. Территория ХАМО-Югры относится к зоне выпуклых олиготрофных болот, в границах которой выделяются районы: Северососьвинский, Казымский, Обь-Кондинский, Лямин-Вахский, Обь-Иртышский (Болота Западной Сибири..., 1976). Большинство болот торфяные, с огромными залежами торфа, однако они довольно слабо изучены. Наиболее заболочен Березовский, Сургутский, Нижневартовский районы. Наименее заболочены Советский и Октябрьский районы. Среди регионов федерального округа ХМАО-Югра занимает первое место по площади болот и заболоченных территорий, среди регионов России – второе место по площади болот и заболоченных территорий после Красноярского края и по заболоченности территории после Мурманской области.

Рассматривая гидрологические условия района исследования невозможно не отметить подземные водные ресурсы. Территория округа занимает центральную часть Западно-Сибирского артезианского бассейна. На поверхности залегают пресные воды, а с увеличением глубины залегания вод повышается доля соленых вод и рассолов с минерализацией до 80 г/л.

Важнейшую роль в формировании современного гидрологического режима округа играет антропогенная нагрузка, в первую очередь добыча углеводородного сырья и строительство инфраструктуры. По некоторым данным в процессе эксплуатации нефтяных месторождений отмечается повышенное содержание в поверхностных водах сульфат-ионов (Экология..., 1997). Причиной этого является высокое содержание серы в нефти в большинстве месторождений округа, а поступление серы в воду происходит при аварийных разливах нефти и подтоварных вод.

Добыча углеводородного сырья приводит к снижению внутрипластового давления, что вызывает проседание земной поверхности. Такие явления чаще всего проявляются в деформации русел рек, усилении подтопления и затоплении территории (Экология..., 1997).

Отдельно стоит отметить нарушение поверхностного и внутрипочвенного стока связано с наличием большого количества линейных объектов (дороги, трубопроводы, линии электропередач и т.д.) на территории округа. Такие объекты вызывают подпор почвенно-грунтовых вод с одной стороны объекта и осушение с другой. Таким образом линейные объекты выполняют роль дамб. Данное явление особенно усугубляется на многомерзлотных грунтах в результате термокарстовых процессов и солификации. Такие нарушения носят массовый характер на территории округа.

Также на нарушение поверхностного и внутрипочвенного стоков оказывают влияние сплошнолесосечные рубки лесных насаждений. Такие рубки проводятся как для заготовки древесины (Западной часть округа), так и для геологического изучения недр (Центральная и Восточная часть округа). Сплошнолесосечные рубки негативно влияют на гидрологический режим округа (Луганский и др., 2010).

## **Выводы**

1. Климат ХМАО-Югры можно охарактеризовать как резко-континентальный. Часть региона относится к районам Крайнего севера, а другая часть

– приравненной к ним. Ключевыми особенностями округа являются высокие межсуточные колебания температуры, продолжительная и суровая зима, короткое и относительно прохладное лето и частые ветра. В зимний период минимальная температура воздуха может достигать  $-50^{\circ}\text{C}$ , а в летний период абсолютный максимум наблюдался на отметке  $+39^{\circ}\text{C}$ .

2. Количество осадков на территории округа не равномерное и может колебаться с продвижением с запада на восток. Значительное количество осадков выпадает в зимний период. В некоторых местах округа высота снежного покрова в отдельные годы достигает 80 см.

3. Значительную роль на формирование климата округа, особенно в западной его части, оказывают Уральские горы. С севера и юга округ не имеет естественных преград для поступления воздушных масс. Так, с севера проникают холодные воздушные массы с Арктики, а с юга проникают теплые воздушные массы из более теплых широт.

4. Рельеф округа дифференцирован на Уральскую горную страну и Западно-Сибирскую равнину. Перепады высот в целом для округа значительны, от 1894 м. в горной части до 7 м. в равнинной части (пойма реки Обь). Макрорельеф определяется повсеместным размещением многолетней мерзлоты, заболоченностью и эоловыми процессами на участках, лишенных растительности.

5. Почвенный покров разнообразен и представлен значительным количеством почв, при этом наибольшая доля приходится на торфяные болотные верховые и торфяные болотные переходные, таежные глеево-дифференцированные почвы, подзолы иллювиально-железистые. Значительное влияние на процесс почвообразования оказывают такие процессы, как криогенный и глееобразования. В целом почвы округа характеризуются низкой биологической активностью, низким плодородием. Иногда в почвах содержится довольно высокое содержание закисного железа и магния, которые в свою очередь токсичны для растений. Относительно пригодными почвами для ведения лесного

хозяйства являются подзолистые почвы песчаного и супесчаного механического состава. Распространяются такие почвы, в основном, на приречных хорошо дренированных гривах.

6. Гидрологическая сеть на территории округа развита хорошо. Основные водные артерии это Обь с Иртышом, а так же их крупные притоки. Представленные реки судоходны и выполняют значительную транспортную функцию в период навигации. Реки характеризуются широкими поймами и полноводностью. Период половодья растянут во времени и в отдельные годы может продолжаться до самой осени. Значительная часть округа заболочена. Также важную роль в гидрологическом режиме округа играют озера. Их в округе насчитывается более 300 тыс., однако большая часть представлена малыми озерами, площадь которых не превышает 0,1 км<sup>2</sup>. Больших озер не много, при этом наиболее глубокое озеро находится в Нефтьюганском районе, глубина его составляет 48 м.

7. Значительная часть мелких рек и озер промерзают в зимний период.

8. Существенное влияние на гидрологический режим округа оказывает добыча углеводородного сырья и строительство инфраструктурных объектов (дороги, трассы газо- и нефтепроводов, линии электропередач и др.). Данные объекты выступают в качестве «дамб», что существенно нарушает гидрологический режим территории. С одной стороны это осушение, а с другой – заболачивание территорий. Значительную роль в формировании гидрологического режима, особенно в западной части округа, оказывают сплошные рубки лесных насаждений.

9. Наличие крупных рек в границах округа обеспечивает дренаж территории на участках, прилегающих к ним, что в сочетании с утепляющим эффектом рек, создает благоприятные условия для формирования в поймах более продуктивных лесных насаждений, чем на суходолах.

## Глава 2. Состояние проблемы

Основными объектами лесовосстановления являются непокрытые лесом площади: гари, вырубki, редины, а также насаждения, погибшие от неблагоприятных факторов. Следует различать понятия лесовосстановление и лесоразведение. Под лесовосстановлением понимается (Луганский и др., 2010) процесс восстановления леса на площадях, ранее покрытых лесной растительностью. Различают три способа лесовосстановления (Об утверждении правил..., 2020, 2021): естественное, искусственное и комбинированное. Под естественным лесовосстановлением понимается процесс возобновления, происходящий как в следствии природных процессов, так и в следствии мер содействия естественному возобновлению, включающие в себя целый комплекс мероприятий. Под искусственным лесовосстановлением понимается посадка или посев лесных культур. Комбинированный способ – сочетание естественного и искусственного лесовосстановления (Залесов, 2020).

### 2.1 Успешность лесовосстановления на площадях, пройденных огнем

Современное лесоводство рассматривает лесные пожары как один из важнейших экологических факторов, который оказывает прямое воздействие на все компоненты лесного насаждения. Под лесным пожаром большинство ученых рассматривают неуправляемое горение на территории лесного фонда. Лесной пожар явление стихийное. Лесные пожары в природе, вопреки распространенному мнению, представляют собой не полностью искусственное явление, создаваемое человеком. Во многих наземных экосистемах пожар, в качестве важного экологического параметра, существовал за долго до того, как появился человек (Фуряев, Киреев, 1979). Поскольку человек может в какой-то степени управлять горением в лесу, чрезвычайно важно тщательно исследовать это явление и быть объективным в его оценке.

Ущерб от лесных пожаров, особенно от верховых, огромен. Лесные пожары могут привести не только к уничтожению лесных насаждений, но и стать

причиной гибели людей (Парамонов, 1999; Калифорнийские пожары..., 2007; Лесные пожары..., 2007, 2009, 2010).

В северных районах в результате гибели древостоев на долгое время образуются не покрытые лесом площади - гари, которые не могут выполнять экологические функции, которые выполняли лесные насаждения. В следствии заболачивания и снижении плодородия песчаных почв происходит ухудшение роста молодого поколения леса (Вакуров, 1975).

Одними из самых горимых лесных насаждений являются сосняки. По данным Г.А. Мокеева (1965) горимость сосновых насаждений в 2-3 раза выше, чем темнохвойных насаждений, произрастающих в аналогичных условиях. Повышенная горимость сосновых насаждений объясняется биологическими особенностями. К таковым относятся сквозистость кроны, большое количество легковоспламеняющегося опада, а также наличие в живом напочвенном покрове видов растений, которые легко воспламеняются при высыхании под воздействием солнечных лучей.

Изучение биологии, экологии, физиологии сосны обыкновенной позволило С.Н. Санникову (1973, 1983) создать представление о лесных пожарах как об эволюционно-экологическом факторе возобновления сосновых лесов. В результате естественного отбора сосна обыкновенная приобрела ряд свойств, характерных для пирофитов, типичных растений гарей. К таким свойствам можно отнести толстую кору в нижней части ствола в довольно молодом возрасте, быстрый рост в высоту, высоко расположенную крону, заглубленную корневую систему, способность к заживлению ран, полученных в результате пожара. Таким образом можно смело сказать, что сосна приобрела значительную огнестойкость (Санников, Санникова, 2009).

Влияние, которое оказывают пожары многогранно. Они могут содействовать естественному возобновлению коренной породы, либо наоборот уничтожить всю растительность. Все зависит от вида и интенсивности. Нельзя конечно же отрицать роль лесных пожаров в формировании ландшафтов

(Фуряев, Киреев, 1979). Данное влияние чрезвычайно многообразно и с той или иной полнотой описано различными авторами.

В результате пожаров практически любой интенсивности в каждом экотопе прослеживаются следующие взаимообусловленные явления. Полное или частичное уничтожение огнем лесной подстилки, живого напочвенного покрова, подлеска, подроста и древесного яруса обуславливает резкое повышение освещенности поверхности почвы, увеличивает проникновение осадков на ее поверхность, изменяет температурный режим почвы и влажность приземного слоя воздуха, интенсифицирует процесс инфильтрации солей и мелких частиц, изменяет направленность почвообразовательного процесса, перераспределяет поверхностный и внутрипочвенный стоки, изменяет уровень грунтовых вод и их тропность, перераспределяет элементы минерального питания между различными природно-территориальными комплексами (ПТК) и обуславливает показатели их экологического режима.

Немаловажное значение при лесовозобновлении гарей играет живой напочвенный покров (ЖНП). Развитие и динамика живого напочвенного покрова на гарях зависят в основном от лесорастительных условий, давности пожара и его интенсивности (Куприянов и др., 2004; Перевозникова и др., 2005; Ковалева, Иванова, 2013; Малиновских, Куприянов, 2013; Шубин и др., 2013). При сильных пожарах, когда образуются гари с уничтоженным, или почти уничтоженным, древостоем, изменения в формировании напочвенного покрова весьма существенны (Мелехов, 1948). Происходит выгорание корней кустарников и корневищ трав, поэтому возобновление кустарников происходит семенным путем и затягивается на несколько лет. Травяной покров сначала формируется из видов, легко расселяющихся семенами. Это иван-чай узколистный (*Chamerion angustifolium* L.), который поселяется через 3-4 недели после пожара. Вейник приземистый (*Calamagrostis epigeios* L.) заселяется немного позже. Если это происходит на участках с иван-чаем то через 3-5 лет он

захватывает господство (Корчагин, 1954). Кроме иван-чая и вейника в формировании живого напочвенного покрова на горях участвуют и лесные виды, характерные для пройденных лесными пожарами лесов.

Восстановление мохово-лишайникового покрова происходит медленного и намного позже. По данным исследователей С.Н. Санникова, Н.С. Санниковой (1985), в сосняках зеленомошной группы типов леса первые 2 года мохово-лишайниковый покров отсутствует. Начиная с 3-4 года появляются политриховые мхи, и только через 10-15 лет после пожара поселяются основные лесные мхи. Лишайники поселяются позже мхов, примерно на 3-8-й год. По данным исследователей (Корчагин, 1954) формирование лишайникового яруса на сухих горях происходит в 4, а во влажных в 3 стадии. Период полного восстановления мохово-лишайникового яруса может достигать 120-140 лет.

Нельзя так же забывать о воздействии пожаров на почвы и почвенную биоту. В том, что под действием огня происходит трансформирование почв, исследователи практически единодушны (Корчагин, 1954; Горбачев и др., 1982; Thomas et al., 1999; Choromanska et al., 2002; Безкоровайная и др., 2005; Тарасов и др., 2023 а, б). В сухих борах при полном уничтожении лесной подстилки минеральные частицы поверхностного слоя почвы спекаются, в результате увеличивается влагоемкость верхних горизонтов почвы, уменьшается скважность, порозность (Корчагин, 1954).

Существенные изменения после пожара происходят в гидротермическом режиме почв. Влажность почвы на горях ниже. Помимо влажности почв, различаются и температура почвы. По данными И.В. Гефке и других авторов (2019) на горях температура дерново-подзолистых почв на поверхности в летний период, по сравнению с нетронутой огнем территорией, выше, в среднем, на 7<sup>0</sup>С. Однако эта разница может достигать и больших размеров в зависимости от типа леса и температуры воздуха. В отдельные дни температура поверхности почвы на горях может достигать до +40<sup>0</sup>С, что затрудняет процессы лесовосстановления таких участков.

«Лес – явление географическое» - знаменитый афоризм одного из самых известных лесоводов-классиков Г.Ф. Морозова (1949). Из этого афоризма можно установить, что возобновление леса после пожаров носит географический характер. Последнее свидетельствует о том, что в различных лесорастительных условиях процессы возобновления леса будут протекать по-разному. Помимо Г.Ф. Морозова изучением естественного возобновления на зонально-географической основе занимались такие ученые, как Б.П. Колесников (1969), С.Н. Санников (1973, 1992), Н.А. Луганский (1993) и многие другие ученые.

Вопрос успешности естественного возобновления гарей зависит от множества эколого-лесоводственных факторов, которые были присущи лесным фитоценозам до пожара и формирующихся на гарях после пожаров разной интенсивности. Одним из определяющих факторов является степень прогорания органического субстрата, то есть лесной подстилки; сохранность и размещение деревьев, которые будут выполнять роль семенников (Санников, 1981). Также важным фактором для формирования самосева на первом этапе, являются условия микросреды. Именно по этой причине многие исследователи изучали вопросы, определяющие лесовосстановление на пройденных огнем площадях.

Многие исследователи в своих работах отмечали, что на гарях происходит обильное восстановление сосны и лиственницы. То есть отмечается что пожары стимулируют появление подроста светлохвойных пород (Санников, 1992; Фуряев, 1996; Цветков, 1996, 2004; Подшивалов, 2000; Бакшеева и др., 2003; Буряк и др., 2003, 2011; Платонова, Иванова, 2014; Жила и др., 2019). К аналогичному выводу пришли авторы из других стран (Payette et al., 1992; Engelmark, 1993; Angelstam, 1998; Ne'eman, Izhaki, 1998). Данное явление, по мнению авторов, объясняется формированием благоприятных условий для появления и формирования подроста светлохвойных пород, а также способностью данных древесных пород адаптироваться к изменениям среды, вызванным лесными пожарами.

Рассмотрим влияние лесных пожаров на древостой. Работ по исследованию влияния лесных пожаров на древостой значительное количество как в нашей стране (Мелехов, 1948; Корчагин, 1954; Валендик, 1979; Матвеев, 1992, 2006; Валендик и др., 2006; Цветков, 2007; Шубин, Залесов, 2013; Фурьев и др., 2017), так и за рубежом (Усеня, 2018; Архипов, 2019). Степень влияния огня на древостой зависит от вида и интенсивности пожара, а также от природы лесного биоценоза. Наиболее разрушительными, по своей силе, являются верховые пожары. На площадях, пройденных верховым пожаром образуются «гари с уничтоженным древостоем» (по классификации И.С. Мелехова), происходит полная смена растительности. Низовые же пожары оказывают более слабое влияние на древостой, в основном ими уничтожается подрост, подлесок и травяной покров (Корчагин, 1954).

Давая оценку воздействия огня на древостой в различных типах леса авторы (Цветков, 2007; Шубин и др., 2013; Усеня, 2018) отмечали, что в насаждениях, представленных травяными типами леса, после низовых пожаров слабой интенсивности взрослые деревья не повреждаются, или повреждаются, но не значительно, а вот подрост хвойных пород и хвойный тонкомер уничтожаются полностью. Несмотря на это верхний горизонт почв, в котором присутствуют корневища и семена трав, сохраняется. Благодаря этому, после воздействия огня, появляется поросль лиственных пород и происходит интенсивное заселение территории травянистой растительностью. В зеленомошной группе типов леса при таких же пожарах мохово-травяной покров полностью уничтожается, почва минерализуется и, в урожайные годы, происходит массовое появление хвойного самосева.

При пожарах сильной интенсивности древостой погибает практически полностью. Эффективность возобновления таких территорий зависит, в первую очередь, от источников обсеменения. Без них даже в зеленомошниковой группе типов леса возобновление затягивается на многие годы. Взрослые и толстые деревья повреждаются огнем меньше (Корчагин, 1954), а количество отпада деревьев находится в тесной зависимости от их диаметра.

Так в ленточных борах Алтая процесс возобновления леса на гарях, протекает по разному, в зависимости от таких фактов, как площадь гари, рельеф, наличие стен леса, задернение почвы, а так же климатические и лесорастительные условия (Ишутин, 2004; Малиновских, Савин, 2019). На юге Алтайского края, в условиях сухой степи на вершинах холмов, естественное возобновление полностью отсутствует. В пониженных же элементах рельефа, по блюдцевидным понижениям, где грунтовые воды находятся не глубоко наблюдается смена пород сосны на осину. Это объясняется, в первую очередь, способностью осины к вегетативному размножению. Однако, двигаясь на северо-восток, независимо от рельефа, количество жизнеспособного подроста увеличивается. Помимо количественных характеристик улучшаются так же качественные характеристики подроста (Башегуров и др., 2020).

Значительную площадь в нашей стране занимает многолетняя мерзлота. На таких площадях, как известно, происходит множество лесных пожаров. Они вносят значительные изменения в процесс формирования лесных экосистем. Изучением формирования древесной растительности на таких площадях занимались многие ученые (Цветков, 1990, 1996; Цыкалов, 1991; Цветков и др., 2001; Зурыанова, 2004; Зырянова и др., 2008).

Рассматриваемый вопрос был бы не полным, если бы не затронули такой вопрос, как лесовосстановление на разработанных гарях. Изучением данного вопроса в приобских борах занимались Ю.Н. Ильичев, Н.Т. Бушков и И.В. Москалев (Ильичев и др., 2009).

На разработанных гарях основными источниками обсеменения служат банк семян и самосев, который успел сформироваться в период после пожара до разработки гари. В мшисто-ягодниковых типах леса накапливается и сохраняется от 1,5 до 2,0 тыс. шт./га соснового подроста. На 10-летних вырубках имеются сосновые всходы 1-4 летнего возраста. Это свидетельствует о том, что возобновление происходит благодаря оставшимся семенникам, а также от стены леса.

В Приобских борах на возобновление, кроме обеспеченности семенами, оказывает влияние и мезорельеф, что проявляется через интенсивность развития травного покрова. Пока травяной покров не достаточно развит, определяющим фактором на песчаных почвах являются их плодородие и влажность. Количество подроста может колебаться от 0,7 тыс. шт./га на гривах до 4,3 тыс. шт./га в понижениях. С развитием травяного покрова численность экземпляров подроста сосны уменьшается (Ильичев и др., 2003).

На разработанных гарях процессы естественного возобновления протекают менее успешно, чем на сухостойных или ветровальных гарях. Это можно объяснить, скорее всего, тем, что происходит уплотнение почвы под воздействием агрегатной техники. В подзонах северной и средней тайги Западной Сибири накопление подроста хвойных пород идет очень медленно. Его либо недостаточно для естественного возобновления, либо происходит смена пород. Таким образом можно сделать вывод, что если у нас имеется товарная древесина на площадях, пройденных огнем, то горельники можно разрабатывать, но только с последующим созданием лесных культур, либо с проведением рубок ухода в молодняках.

Искусственное восстановление леса после пожаров так же зависит от эколого-климатических факторов. Необходимо учитывать специфику района лесовосстановления, способ обработки почвы и многие другие факторы. В действующих нормативно-правовых актах (Об утверждении правил..., 2020) указано, что искусственное восстановление должно проводиться сеянцами с закрытой корневой системой (ЗКС) (от 20 до 30% от площади искусственного и комбинированного лесовосстановления). В некоторых южных субъектах Российской Федерации основу лесокультурного фонда составляют именно гари. По данным исследователей в сухих условиях южной части ленточных боров Алтайского края (Гоф и др., 2019) приживаемость сеянцев с ЗКС составляет  $63,2 \pm 0,4\%$ , в то время как с открытой корневой системой (ОКС) приживаемость составляет  $67,9 \pm 0,5\%$ .

## 2.2 Лесовосстановлению на вырубках

Определимся с понятием вырубка. Под вырубкой понимается площадь участка леса, пройденная сплошной рубкой, либо заключительным приемом постепенной рубки (Луганский и др., 1997, 2010). Вырубки разнообразны и отличаются множеством признаков. Например, по давности рубки выделяют свежие вырубки и вырубки прошлых лет. Также классифицируют вырубки по степени облесения: облесившаяся, необлесившаяся и частично облесившаяся. На последних двух категориях проводят мероприятие по лесовосстановлению. Так же вырубки различаются по площади.

Известно, что рубки спелых и перестойных насаждений могут осуществляться сплошными и выборочными способами. В категорию сплошных рубок входит два вида: с последующим и с предварительным лесовосстановлением. В систему же выборочных рубок входят классические выборочные и классические постепенные. При классических выборочных рубках материнский древостой полностью никогда не вырубается, в то время как при постепенных рубках материнский древостой удаляется полностью за 2-6 приемов (Залесов, 2020).

После удаления древостоя на вырубках экологическая среда наиболее приближается к условиям открытого биоценоза. Из-за изменения светового, теплового и водного режимов меняется растительный покров, создаются иные лесорастительные условия, которые как раз и определяют лесовосстановление вырубок. Возникает необходимость в расчленении вырубок на более однородные по лесорастительным условиям участки, и объединение их в так называемые типы вырубок (Мелехов, 1959а,б).

С.Н. Санников (1968) под типом вырубки понимал совокупность участков, еще не возобновившихся, которые объединяются общностью условий местопроизрастания, темпами зарастания живым напочвенным покровом и подлеском. Именно по этому название типов вырубок нужно давать через 3-5 лет после рубки, когда в живом напочвенном покрове преобладают характерные индикаторные виды. Р.С. Зубарева (1960) рекомендует проводить диагностику

типов вырубок по этапу их зарастания, на котором вырубки могут переходить в иные категории лесного фонда.

Существует также прямая зависимость между типами леса и типами вырубок. В высокопродуктивных типах леса, как правило, образуется большее число типов вырубок. Наиболее наглядную схему взаимосвязи типов леса и типов вырубки разработал И.С. Мелехов (1959б) для лесов Европейского севера.

Развитие строительства, появление целлюлозно-бумажного производства и других отраслей промышленности, использующих древесину, вызвало необходимость расширения объемов сплошнолесосечных рубок. Последнему во многом способствовали экономические показатели (Луганский и др., 2010): упрощение отвода лесосек и лесосечных работ; более низкая, по сравнению с другими способами рубок, себестоимость заготавливаемой древесины; упрощение последующего искусственного лесовосстановления и очистки мест рубок; разнообразие получаемых сортиментов; простота организации охраны вырубок от пожаров; возможность быстрого освоения спелых и перестойных насаждений; упрощение технического контроля за проведением лесосечных работ.

Естественно, что сплошнолесосечные рубки имели в ряде случаев и положительное лесоводственное значение. Основоположник научного лесоводства в России Г.Ф. Морозов (1949) наряду с постепенными и выборочными рубками большое внимание уделял лесоводственным аспектам сплошных рубок. Он писал (Морозов, 1949), что «система сплошных рубок не только допустима, она в некоторых случаях неизбежна и совсем не по соображениям экономическим или административным, а по мотивам чисто лесоводственным».

С момента применения в XX веке сплошных механизированных рубок пристальное внимание исследователей привлекали лесоводственно-экологические и лесозащитные аспекты их проведения, которые необходимо рассматривать совокупно. К этому призывали классики отечественного лесоводства (Ткаченко, 1952; Мелехов, 1966; Побединский, 1966, 1968, 1973; и др).

Рассмотрим влияние сплошнолесосечных рубок на изменение лесорастительной среды. Ряд авторов (Шиманюк, 1955; Мелехов, 1966; Калиниченко и др., 1973; Крылов и др., 1975; Залесов, Луганский, 2002 и др.) отмечали, что с удалением материнского полога в десятки раз увеличивается приток солнечной радиации, увеличивается скорость ветра, изменяется влажность воздуха. Резкое изменение лесорастительных условий может привести к тому, что процессы естественного возобновления растягиваются на долгие годы, а территория вырубок не может выполнять защитные функции, так как отсутствует древостой. При сплошных рубках велика опасность задернения или остепнения на юге и заболачивания площадей на севере.

Невозможно не отметить роль тяжелой лесозаготовительной техники и технологии лесозаготовок на успешность естественного возобновления леса и (Fredericksen, Pariona, 2002; Jourgholami et al., 2014; Зарубина и др., 2015; Вассин и др., 2020 и др.). Рядом авторов (Побединский, 1986; Бондарев, 1990; и др.) отмечено, что использование лесопакетирующих машин (ЛП-17, ЛП-19) во многих случаях приводит к полному уничтожению подроста предварительной генерации. При этом наблюдается негативное воздействие на почву, такое как снижение водопроницаемости, уплотнение и в общем снижение плодородия почв.

При разработке лесосек машины и механизмы, которыми проводится трелевка древесины нарушают живой напочвенный покров, лесную подстилку, а также верхние слои почвы. Помимо всего прочего существенное влияние на все компоненты леса оказывает сезон заготовки и тип леса. Так, при летней заготовке наибольшее воздействие на почву проявляется в сухих типах леса (лишайниковый, вересковый). В данных типах леса полностью или частично минерализуется до 20% поверхности почвы (Зябченко, 1984).

Использование современной многооперационной техники позволяет сохранять до 70% подроста предварительной генерации благодаря, конечно же, совершенствованию техники и технологии проведения лесосечных работ.

В настоящее время процессы лесопользования протекают очень активно. В связи с этим актуальными остаются вопросы воспроизводства лесов, а также вопросы сохранения биоразнообразия лесных экосистем (Kuuluvainen et al., 2019).

### **2.3 Эффективность мер по содействию естественному лесовосстановлению**

Список мер по содействию естественному лесовосстановлению довольно широк. Он включает в себя как активные (сохранение подроста предварительной генерации, оставление на сплошных вырубках источников обсеменения в виде семенных деревьев и куртин, минерализацию почвы, огораживание вырубок и многие другие), так и пассивные методы, к которым относятся, в первую очередь, соблюдение организационно-технических параметров лесосек, а также правильный выбор техники и технологии лесозаготовок (Луганский и др., 2010).

Из общего перечня мер содействия естественному возобновлению следует выделить сохранение подроста предварительной генерации.

Одним из центральных вопросов при выборе способа рубки и планирования способов очистки мест рубок и лесовосстановлении был и остается вопрос сохранности подроста предварительной генераций (Побединский, 1968). При этом речь идет не только о сохранении подроста в процессе проведения лесосечных работ, но и об адаптации его к новым экологическим условиям, создающимся на вырубке. Способность подроста адаптироваться к новым условиям, в свою очередь, также зависит от целого ряда характеристик, главными из которых являются: возраст подроста, полнота материнского древостоя, под пологом которого он произрастал, тип леса, площадь вырубki и т.д.

Вышедший из-под полога древостоя подрост адаптируется главным образом путем перестройки ассимиляционного аппарата и, следовательно, процессов метаболизма. В силу неодинаковых потенций для адаптации у разных

пород, индивидуумов или групп индивидуумов подроста, обусловленных различными возрастом и жизнеспособностью под пологом, часть подроста, оказавшись на вырубке, погибает.

Известно (Луганский и др., 2010), что жизнеспособный подрост под пологом древостоя отличается довольно активным приростом по высоте, хорошим габитусом растений, продуктивным ассимиляционным аппаратом. Подрост сосны сохраняет жизнеспособность, а, следовательно, и перспективность для последующего лесовосстановления вырубок под пологом материнских древостоев до 15-20 лет, ели – до 20-30 лет, а на европейском Севере (Писаренко, 1990) – и до 50-70 лет.

Некоторые авторы (Залесов, Сандаков, 2015; Зарубина, 2016) сходны во мнении, что накопление подроста ели предварительной генерации довольно успешно протекает под пологом материнских древостоев с полнотой 0,6-0,7. В разреженных древостоях подрост более развит, чем в высокосомкнутых, он легче адаптируется к условиям вырубок и в большей степени сохраняется после рубки. По данным И.Я. Гурвича и О.А. Ткаченко (1967), в условиях Карелии подрост сосны из-под полога древостоя с полнотой 0,4-0,5 адаптируется за 2-3 года, а отпад не превышает 30%. В модельных же (полнота 0,7 и выше) сосняках лишайниковом, вересковом и брусничном подрост сосны адаптируется в течение 5-10 лет, а отпад достигает 45%, включая отпад не только из-за прямого влияния изменившихся экологических условий, но и в связи с повреждением подроста грибами и насекомыми. В первую очередь гибнет старшевозрастной подрост и подрост высотой менее 1 м.

А.С. Тихонов и С.С. Зябченко (1990) установили, что наиболее жизнеспособный подрост ели формируется под пологом древостоев с полнотой 0,7 и ниже. При вырубке елового древостоя с полнотой 0,5-0,6 отпад подроста ели не превышает 20%. Основной отпад происходит в первые 2-3 года после рубки и в первую очередь гибнет крупный подрост. Мелкие экземпляры подроста защищены крупными, что позволяет им лучше адаптироваться к новым усло-

виям. Однако процесс адаптации елового подроста длится до 10 лет, а максимальный прирост по высоте наблюдается во втором десятилетии после рубки (Ларин и др., 1991).

В то же время А.С. Тихонов (1970) отмечает, что спустя 3-5 лет после завершающего приема равномерно-постепенной рубки в ельниках с полнотой 0,4-0,6 отпад подроста предварительной генерации не превышал 10% от числа экземпляров, сохраненных в процессе проведения лесосечных работ. По мере снижения полноты материнского древостоя доля сохраняющих жизнеспособность экземпляров подроста возрастает, однако при полноте 0,3-0,4 резко увеличивается возможность катастрофических ветровалов.

Доля сохраненного в процессе проведения лесосечных работ подроста во многом определяется применяемой технологией лесосечных работ. Не случайно во второй половине XX столетия были предприняты существенные усилия по разработке технологий, направленных не только на повышение производительности труда, но и на сохранение подроста предварительной генерации.

Помимо сохранения подроста для последующего лесовозобновления очень важно иметь объективные данные о способе очистки вырубке от порубочных остатков. Последний в значительной степени определяется технологией лесосечных работ и оказывает непосредственное воздействие на сохранность и пространственное размещение всходов и самосева.

Характер распределения и концентрация порубочных остатков на вырубке, как отмечалось ранее, зависит от технологии лесосечных работ, ее организации, сезона рубки, типа леса и других факторов. Впервые вопросы влияния порубочных остатков на возобновление леса и способы очистки мест рубок были изучены М.Е. Ткаченко (1931). Им разработаны научные основы очистки лесосек.

К сожалению, несмотря на развитие лесозаготовительной техники и совершенствование технологии лесосечных работ. Серьезных исследований по

совершенствованию способов очистки мест рубок в последние десятилетия практически не проводилось.

Еще одним из наиболее важных и эффективных методов содействия естественному возобновления леса является минерализация почвы. Она может проводиться механическим, химическим и огневым способами. Данный вид мероприятий проводят как на вырубках, так и под пологом древостоя за несколько лет до рубки. Минерализацию почвы предпочтительно проводить в урожайные годы. Степень минерализации почвы зависит от мощности лесной подстилки, а также от степени развития мохового покрова. В научной литературе имеется множество данных об эффективности минерализации (Залесов и др., 1994; Санников и др., 1999; Башегуров и др., 2020).

### **Выводы**

1. В настоящее время различают три основных способа лесовосстановления: естественный, искусственный и комбинированный.

2. Одними из основных факторов, влияющих на лесообразовательный процесс, в настоящее время, являются лесные пожары. Они влияют на все компоненты лесного насаждения, разрушая их в той или иной степени, в зависимости от вида и интенсивности лесного пожара.

3. Сосновые и лиственничные насаждения наиболее подвержены лесным пожарам, так как именно эти древесные породы произрастают в сухих типах леса.

4. Лесные пожары оказывают значительное влияние на почвы и протекание процесса лесовосстановления на пройденных огнем площадях.

5. Вырубки не всегда возобновляются основными лесообразующими породами, нередко наблюдается смена пород, что неблагоприятно сказывается на продуктивности лесов. Для предотвращения данного процесса создаются лесные культуры.

6. Создание лесных культур на вырубках не всегда предотвращает смену пород. Отсутствие агротехнических и лесодственных уходов неблагоприятно

сказываются на росте и продуктивности искусственных насаждений, особенно это характерно для лесов таежной зоны.

7. В настоящее время особое внимание уделяется вопросам сохранения, воспроизводства, а также биологического разнообразия лесов.

8. Наиболее эффективными мерами содействия естественному лесовосстановлению при рубках спелых и перестойных лесных насаждений являются: сохранение подроста предварительной генерации и уход за ним и минерализация поверхности почвы. Последнее наиболее актуально для таежных лесов.

9. Несмотря на значительное количество работ по проблемам восстановления лесов на разных категориях площадей, в научной литературе недостаточно работ посвященных данной проблеме в подзоне северной тайги Западной Сибири, чем и объясняется направление работы.

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

### **3.1 Программа исследований**

Основная цель научного исследования – оценить успешность и эффективность различных способов лесовосстановления на непокрытых лесом площадях в границах Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района (Об утверждении ..., 2014).

В соответствии с целью программа исследований включала в себя следующие виды работ:

1. Анализ научной и ведомственной литературы по вопросам лесовосстановления.
2. Анализ природно-климатических и орографических условий района исследования.
3. Анализ лесоустроительных материалов на предмет накопления подраста под пологом спелых и перестойных лесных насаждений.
4. Подбор участков для выполнения научных исследований.
5. Закладку пробных площадей и учетных площадок с целью изучения процессов лесовосстановления на непокрытых лесом площадях в различных типах леса;
6. Оценку успешности естественного и искусственного лесовосстановления, а также лесоводственно-таксационную оценку формирующихся молодняков на бывших, непокрытых лесной растительностью, землях
7. Разработку рекомендаций по оптимизации процессов лесовосстановления в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе.

### **3.2 Методика исследований**

В основу научных исследований положен комплексный подход, основанный на использовании метода пробных площадей (ПП) (ОСТ 56-69-83; Инструкция..., 1995) и методических разработок (Побединский, 1966; Основы

фитомониторинга ..., 2007, 2011, 2020; Данчева, Залесов, 2015), также учитывались методические рекомендации, хорошо апробированные в других регионах нашей страны (Маслаков, 1964, 1968, 1981; Придня, 1972; Мартынов, 1995, 1997; Торопов, 2000; Платонов, 2004). При подборе участков для закладки ПП были проанализированы лесоустроительные материалы, книги лесных культур, проекты лесовосстановления (в том числе компенсационного лесовосстановления), а также лесные декларации арендаторов лесных участков и технологические карты на разработку лесосек.

Для закладки ПП подбирались участки гарей различных лет и состояния (сухостойные, сухостойно-валежные, валежные и разработанные), а также участки вырубок различных лет с разной технологией лесозаготовок (заготовка лесопакетирующими установками ЛП-19, заготовка «традиционной технологией» с использованием бензомоторных пил и трелевочного трактора ЛХТ-55, и сортиментная заготовка). Также при подборе участков учитывался сезон заготовки. На территории Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района (Об утверждении ..., 2014) основной сезон заготовки – зима, однако в сухих типах леса (лишайниковый (ЛШ) и кустарничково-лишайниковый (КЛШ)) возможна летняя заготовка древесины.

Для анализа естественного лесовосстановления на ПП закладывались учетные площадки по методике А.В. Побединского (1966) размером 2x2 м. (4 м<sup>2</sup>) в количестве не менее 30 штук на каждую пробную площадь. Располагались учетные площадки по диагоналям, для более объективной оценки процессов естественного лесовосстановления. На каждой учетной площадке определялись количественные и качественные показатели нового поколения леса – подрост. Подрост подразделялся по породам, происхождению, высотным группам и жизненному состоянию.

По происхождению подрост разделялся на две группы: порослевой и семенной. Данное разделение справедливо только для лиственных пород, так как хвойные древесные породы не имеют способности к вегетативному размножению.

По высотным группам подрост разделялся на следующие группы: мелкий (до 0,5 м.), средний (0,6-1,5 м) и крупных (свыше 1,5 м.).

По жизненному состоянию подрост подразделяется на 3 группы: жизнеспособный, нежизнеспособный и сомнительный. Жизнеспособный подрост хвойных имеет следующие характеристики: 1) густая, зеленая или темно-зеленая хвоя; выраженная мутовчатость; 2) островершинная или конусообразная симметричная густая или средней густоты крона протяженностью не менее  $1/3$  ствола в группе деревьев и  $1/2$  при одиночном их размещении; 3) прирост по высоте за последние 3-5 лет не утрачен; прирост вершинного побега не менее прироста боковых ветвей верхней половины кроны; 4) прямые стволы; гладкая и мелкочешуйчатая кора без лишайников. Растущий на валеже хвойный подрост можно относить по этим признакам к жизнеспособному в том случае, если древесина валежин разложилась и корни подростки проникли в почву (Злобин, 1970; Об утверждении Правил..., 2019, 2021).

К сомнительному подросту относятся экземпляры, у которых соотношение среднего периодического прироста за последнее пятилетие к предыдущему около 1,0, то есть примерно равные приросты за оба последние 5-летия.

К нежизнеспособному подросту относятся экземпляры, у которых прирост осевого побега меньше прироста боковых побегов или вовсе отсутствует. Так же к такому подросту относятся экземпляры с зонтичной формой кроны, цветом хвои зелено-желтый, а также сильно ослабленные.

При окончательном установлении густоты подростки сомнительный подрост делится пополам. Одна половина относится к жизнеспособному, другая к нежизнеспособному. Возраст подростки сосны устанавливается по мутовкам, а возраст подростки других пород по годичным кольцам на срезах подростки, сделанных на высоте шейки корня. Для определения среднего возраста подростки срезалось по 5 экземпляров мелкого, среднего и крупного подростки каждой породы. Экземпляры подростки, которые по высоте нельзя отнести к древо-стою, но имеющие близкий с ним возраст, обозначаются нами условным подростком.

При наличии на ПП подростов разной высоты производится его перерасчет на крупный. При этом для перевода мелкого подростка в крупный используется коэффициент 0,5, среднего – 0,8 и крупного – 1,0.

По густоте подрост подразделяется на три категории: редкий – до 2,0, средний – 2-8 и густой – более 8,0 тыс. шт./га (Об утверждении..., 2021).

Одним из важнейших показателей успешности процесса лесовосстановления является распределение подростка по площади или же такой показатель как встречаемость. Встречаемость – это количество учетных площадок с наличием жизнеспособного подростка, отнесенное к общему количеству учетных площадок, заложенных на ПП (Луганский, Залесов, 1997, Луганский и др. 2010). По показателю встречаемости подрост подразделялся на следующие группы: равномерный (встречаемость свыше 65%), неравномерный (встречаемость 40-65%) и групповой (не менее 10 шт. мелкого или 5 шт. среднего и (или) крупного жизнеспособного подростка).

При оценке обеспеченности площадей подростом при его смешанном составе оценка возобновления производится по главным лесным древесным породам, соответствующим природным условиям района исследований. При установлении показателей обеспеченности подростом используется лишь подрост, отнесенный к категории жизнеспособного.

Для спелых и перестойных насаждений основных групп типов леса была установлена обеспеченность подростом предварительной генерации на основе лесоустроительных материалов. При этом отдельно оценивалась обеспеченность подростом предварительной генерации насаждения светлохвойных, темнохвойных и мягколиственных формаций. Все спелые и перестойные насаждения подразделялись по способу лесовосстановления, который назначается по количеству подростка, сформированного под пологом насаждений, который соответствует нормативным документам (Об утверждении Правил..., 2021).

Для определения интенсивности роста соснового подроста и определения возраста, в котором подрост может достичь оптимальной высоты для перевода в покрытую лесом площадь, на каждой ПП методом случайного отбора отбирались не менее 20 экземпляров подроста, у которых производились замеры прироста осевых и боковых побегов. Измерения проводились линейкой с точностью до 0,1 см.

Оценка искусственного лесовосстановления проводилась в соответствии с нормативно-правовой литературой (Технические указания, 1990; Указания, 1997; Об утверждении..., 2021). На каждом участке определялся тип лесных культур, способ подготовки почвы, схема посадки и вид посадочного материала. В соответствии с действующими правилами лесовосстановления (Об утверждении..., 2021) на 20% площадей и более должны проводиться мероприятия по искусственному лесовосстановлению с использованием сеянцев с закрытой корневой системой.

На каждой ПП, заложенной для учета эффективности искусственного лесовосстановления проводились следующие виды работ: определялся в натуре способ подготовки почвы, схема посадки (средняя ширина междурядий, шаг посадки) и соответствие проекту лесовосстановления, посадочный материал, а также приживаемость лесных культур. Под приживаемостью понимается соотношение живых сеянцев к общему количеству сеянцев, высаженных на 1 га. Возраст определялся в зависимости от года посадки, указанном в проекте лесовосстановления. На площадях, где посадка проводилась ранее 2015 года возраст определялся путем подсчета мутовок. Для более точного определения возраста у 4-5 экземпляров лесных культур производился подсчет годичных колец на шейке корня.

Весь материал, полученный в результате натуральных исследований, обрабатывался в соответствии с традиционными методами математической статистики (Зайцев, 1984; Коростелев, 2011; Бондаренко, Жигунов, 2016) с помощью компьютерных программ MS Excel и Statistika 8 (Вуколов, 2008; Стоноженко и др., 2012; Шевелина, Нуриев, 2022).

### 3.3 Объем выполненных работ

В процессе выполнения программы исследования были проанализированы литературные источники, ведомственные материалы и нормативно-правовые акты, посвященные проблемам лесовосстановления на непокрытых лесом площадях, а также характеристика природно-климатических условий района исследования. На основе электронных баз материалов лесоустройства выполнен анализ лесного фонда одного из «ключевых» лесничеств района исследования. Определена обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных лесных насаждений (по данным 62185 выделов, суммарной площадью 1043048,2 га) по группам типов леса, относительным полнотам и классам возраста древостоев в границах одного «ключевого» лесничества.

Подобраны участки для закладки пробных площадей (ПП) на участках, пройденными сплошнолесосечными рубками с использованием различных технологий лесозаготовок, участки, пройденные лесными пожарами с различными способами лесовосстановления в основных типах леса Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района, а также других непокрытых лесной растительностью землях (редины, пустыри). Всего в процессе исследования было заложено 149 ПП, включающих в себя 46 ПП на гарях, 76 ПП на вырубках и 25 ПП в редирах и песчаных раздувах. На 11 ПП определены таксационные показатели молодняков искусственного и естественного происхождения. Для определения количественных и качественных показателей подраста было заложено 2825 учетных площадок, размером 2х2 м.

У 2475 экземпляров сосны, в том числе у 250 экземпляров лесных культур, были произведены замеры прироста осевых и боковых побегов с точностью до 0,1 см.

На основании собранных материалов разработаны рекомендации по лесовосстановлению в границах Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района.

## Глава 4. Характеристика лесного фонда и обеспеченности насаждений подростом предварительной генерации в границах Советского лесничества Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

### 4.1 Характеристика лесного фонда Советского лесничества

Часть научных исследований была проведена на территории Советского лесничества Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Именно на территории этого лесничества широко представлен такой вид пользования лесом, как заготовка древесины. При этом использовались как различная техника и технологии заготовки древесины, так и различные виды и способы лесовосстановления. Именно по этим причинам нами было принято решение использовать Советское лесничество в качестве «ключевого» для анализа лесного фонда. Полученные в ходе анализа данные, можно экстраполировать на ближайшие территории, сходные по природно-климатическим, орографическим и эдафическим условиям. Анализ состояния лесного фонда производился по материалам лесоустройства.

Анализируя лесной фонд по категориям земель (табл. 4.1) отметим, что общая площадь лесных земель составляет 2164619,1 га (77,32% от общей площади лесничества), при этом доля земель, покрытых лесной растительностью составляет 98,09% от площади лесных земель. Значительную часть составляют насаждения естественного происхождения, доля лесных культур незначительна и составляет 3,11% от общей площади.

Таблица 4.1 – Распределение территории Советского лесничества по категориям земель

Категория земель	Площадь	
	га	%
1	2	3
<b>Общая площадь земель</b>	<b>2799491,0</b>	<b>100</b>
<b>Лесные земли – всего</b>	<b>2164619,1</b>	<b>77,32</b>
Земли, покрытые лесной растительностью – всего,	2123383,8	75,85
в том числе:		
лесные культуры	87061,0	3,11

1	2	3
Не покрытые лесной растительностью земли всего,	41235,3	1,47
в том числе:		
несомкнувшиеся лесные культуры	2708,7	0,10
<b>Фонд лесовосстановления – всего,</b>	<b>38526,6</b>	<b>1,38</b>
в том числе:		
Гари	6945,5	0,25
Насаждения погибшие	131,1	0,00
Лесосеки отведенные	4307,6	0,15
Вырубки	26095,7	0,93
Земли рекультивированные	775,5	0,03
Пустыри, прогалины	271,2	0,01
<b>Нелесные земли – всего,</b>	<b>634871,9</b>	<b>22,68</b>
в том числе:		
Болота	575859,5	20,57
Озера	13256,8	0,47
Газопроводы, нефтепроводы, трассы коммуникаций	10910,0	0,39
Карьеры	618,2	0,02
Зимники	4184,1	0,15
Луга	458,6	0,02
Линии электропередач	3608,8	0,13
Нарушенные земли	250,1	0,01
Старицы, протоки	334,5	0,01
Дороги, просеки, границы окружные	8035,4	0,29
Профиля	8650,3	0,31
Реки, ручьи	7882,9	0,28
Прочие земли	822,7	0,03

Несомкнувшиеся лесные культуры, на момент проведения лесоустройства, занимали всего 2708,7 га или 0,13% от общей площади лесных земель. Как видно из материалов табл. 4.1 лесные питомники на территории земель лесного фонда отсутствуют, что подтверждается официальными материалами ФБУ «Российский центр защиты леса» (Официальный сайт..., 2023).

Фонд лесовосстановления, на период проведения работ по лесоустройству, составляет 38526,6 га (1,38%). Основную часть фонда лесовосстановления составляют вырубки, лесосеки отведенные в рубку и гари (суммарно 37348,8 га). Доля пустырей и прогалин на территории лесничества незначительная (0,01%).

Значительную часть земель лесного фонда составляют нелесные земли,

а именно 22,68%. На долю болот приходится 20,57%, а на реки, озера, ручьи суммарно 0,75%. Нельзя не отметить, что на территории лесного фонда Советского лесничества создана мощная система по транзиту углеводородов (газопроводы, нефтепроводы и т.д.) и их обслуживающая инфраструктура (карьеры, линии электропередач и т.д.). Общая площадь таких категорий земель составляет 11986,8 га или 2,08% от всех нелесных земель.

Покрытые лесной растительностью земли представлены хвойными и мягколиственными насаждениями. Общая площадь хвойных насаждений составляет 1951408,5 га или 91,9% покрытых лесной растительности земель Советского лесничества. Хвойные насаждения представлены сосняками, кедровникам (лесными насаждениями, в которых преобладающей породой является сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour.) с долей участия в составе более 3 единиц), ельниками, лиственничниками и пихтарниками. Среди хвойных насаждений доминирующими являются сосняки, доля которых составляет 73,95% от общей покрытой лесной растительностью площади лесничества или 80,46% площади хвойных насаждений (табл. 4.2).

Насаждения с преобладанием сосны сибирской (*P. sibirica* Du Tour.) занимают 8,60% покрытой лесной растительностью площади. На ельники приходится 8,88%, а вот лиственничники и пихтарники занимают незначительную долю: 0,47 и менее 0,01% соответственно.

Доля мягколиственных насаждений не велика и составляет 171932,9 га или 8,10% от общей покрытой лесной растительностью площади. При этом на долю насаждений с преобладанием березы пушистой (*B. pubescens* Ehrh.) и повислой (*B. pendula* Roth.); приходится 169979,4 га (98,86% площади мягколиственных пород), а площадь осинников составляет 1953,5 га. Помимо хвойных и мягколиственных насаждений в составе земель лесного фонда имеются насаждения с преобладанием в составе ивы. Однако, площади таких насаждений не велики и составляют всего 42,4 га на все лесничество. Как правило ивовые насаждения формируются в переувлажненных местах, где крайне редко формируются насаждения с другими породами лесообразователями в

Таблица 4.2 – Распределение покрытых лесной растительностью земель Советского лесничества по классам возраста, га/%

Класс возраста	Хвойные					Итого хвойные	Лиственные		Итого листвен- ные	Кустар- ники (Ива)	Итого
	Сосна	Лиственница	Кедр	Ель	Пихта		Береза	Осина			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<u>202372,1</u> 9,53	<u>80,6</u> 0,00	<u>4246,9</u> 0,20	<u>4026,2</u> 0,19	-	<u>210725,8</u> 9,92	<u>2532,3</u> 0,12	-	<u>2532,3</u> 0,12	-	<u>213258,1</u> 10,04
2	<u>342565,8</u> 16,13	<u>674,4</u> 0,03	<u>4437,6</u> 0,21	<u>6807,7</u> 0,32	-	<u>354485,5</u> 16,70	<u>14562,0</u> 0,69	<u>536,5</u> 0,03	<u>15098,6</u> 0,71	-	<u>369584,1</u> 17,41
3	<u>76479,6</u> 3,60	<u>106,5</u> 0,01	<u>1793,9</u> 0,08	<u>4702,2</u> 0,22	<u>25,4</u> 0,00	<u>83107,6</u> 3,91	<u>26756,0</u> 1,26	<u>461,9</u> 0,02	<u>27217,4</u> 1,28	-	<u>110325,0</u> 5,20
4	<u>38538</u> 1,81	<u>341,5</u> 0,02	<u>9930,4</u> 0,47	<u>1865,9</u> 0,09	-	<u>50675,8</u> 2,39	<u>14992,0</u> 0,71	<u>22,6</u> 0,00	<u>15014,8</u> 0,71	-	<u>65690,6</u> 3,09
5	<u>55744,3</u> 2,63	<u>17,3</u> 0,00	<u>57990,0</u> 2,73	<u>3883,8</u> 0,18	<u>3,5</u> 0,00	<u>117638,4</u> 5,54	<u>7070,5</u> 0,33	-	<u>7070,5</u> 0,33	-	<u>124708,9</u> 5,87
6	<u>69010,2</u> 3,25	<u>97,6</u> 0,00	<u>69450,0</u> 3,27	<u>7291,4</u> 0,34	<u>27,5</u> 0,00	<u>145876,6</u> 6,87	<u>5083,4</u> 0,24	-	<u>5083,4</u> 0,24	-	<u>150960,0</u> 7,11
7	<u>254435</u> 11,98	<u>949,7</u> 0,04	<u>31376,0</u> 1,48	<u>40993,7</u> 1,93	-	<u>327754,4</u> 15,44	<u>11314,0</u> 0,53	<u>7,9</u> 0,00	<u>11321,5</u> 0,53	-	<u>339075,9</u> 15,97
8	<u>285565,2</u> 13,45	<u>1911,9</u> 0,09	<u>3076,8</u> 0,14	<u>70029,9</u> 3,30	-	<u>360583,8</u> 16,98	<u>14820,0</u> 0,70	-	<u>14819,8</u> 0,70	-	<u>375403,6</u> 17,68
9	<u>155392,8</u> 7,32	<u>1823,2</u> 0,09	<u>286,2</u> 0,01	<u>38694,8</u> 1,82	-	<u>196197,0</u> 9,24	<u>19974,0</u> 0,94	<u>11,1</u> 0,00	<u>19985,0</u> 0,94	-	<u>216182,0</u> 10,18
10	<u>54157,9</u> 2,55	<u>1029,1</u> 0,05	<u>19,1</u> 0,00	<u>7367,0</u> 0,35	-	<u>62573,1</u> 2,95	<u>16668,0</u> 0,78	<u>127,1</u> 0,01	<u>16795,1</u> 0,79	<u>42,4</u> 0,00	<u>79410,6</u> 3,74
11	<u>18084,4</u> 0,85	<u>779,2</u> 0,04	-	<u>1360,3</u> 0,06	-	<u>20223,9</u> 0,95	<u>17847,0</u> 0,84	<u>288,0</u> 0,01	<u>18135,4</u> 0,85	-	<u>38359,3</u> 1,81
12	<u>6700,9</u> 0,32	<u>394,1</u> 0,02	-	<u>605,5</u> 0,03	-	<u>7700,5</u> 0,36	<u>10870,0</u> 0,51	<u>305,1</u> 0,01	<u>11174,9</u> 0,53	-	<u>18875,4</u> 0,89

Окончание табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	<u>4787</u> 0,23	<u>288,8</u> 0,01	-	<u>886,5</u> 0,04	-	<u>5962,3</u> 0,28	<u>5189,1</u> 0,24	<u>55,4</u> 0,00	<u>5244,5</u> 0,25	-	<u>11206,8</u> 0,53
14	<u>3158,9</u> 0,15	<u>416,9</u> 0,02	-	<u>33,0</u> 0,00	-	<u>3608,8</u> 0,17	<u>1315,3</u> 0,06	<u>115,0</u> 0,01	<u>1430,3</u> 0,07	-	<u>5039,1</u> 0,24
15	<u>1676,4</u> 0,08	<u>217,3</u> 0,01	-	-	-	<u>1893,7</u> 0,09	<u>698,5</u> 0,03	<u>22,9</u> 0,00	<u>721,4</u> 0,03	-	<u>2615,1</u> 0,12
16	<u>537,1</u> 0,03	<u>115,0</u> 0,01	-	-	-	<u>652,1</u> 0,03	<u>230,3</u> 0,01	-	<u>230,3</u> 0,01	-	<u>882,4</u> 0,04
17	<u>250,3</u> 0,01	<u>335,2</u> 0,02	-	-	-	<u>585,5</u> 0,03	<u>4,1</u> 0,00	-	<u>4,1</u> 0,00	-	<u>589,6</u> 0,03
18	<u>740,7</u> 0,03	<u>341,7</u> 0,02	-	-	-	<u>1082,4</u> 0,05	<u>53,6</u> 0,00	-	<u>53,6</u> 0,00	-	<u>1136,0</u> 0,05
19	<u>12,7</u> 0,00	<u>68,6</u> 0,00	-	-	-	<u>81,3</u> 0,00	-	-	-	-	<u>81,3</u> 0,00
<b>Всего</b>	<u>1570209,3</u> 73,95	<u>9988,6</u> 0,47	<u>182606,0</u> 8,60	<u>188547,9</u> 8,88	<u>56,4</u> 0,00	<u>1951409,0</u> 91,90	<u>169979,0</u> 8,01	<u>1953,5</u> 0,09	<u>171932,9</u> 8,10	<u>42,4</u> 0,00	<u>2123383,8</u> 100

составе древостоев.

Отличительной особенностью лесных насаждений, произрастающих в подзоне северной тайги Западной Сибири, является широкая представленность древостоев по классам возраста (табл. 4.2). Так сосняки представлены до 19 класса, а березняки до 18 классов возраста. Однако, стоит отметить, что площади насаждений, старше 14 класса возраста незначительны. Для повышения продуктивности и устойчивости лесов против неблагоприятных факторов необходимо проводить мероприятия, направленные на омоложение лесных насаждений. Накопление перестойных насаждений резко снижает устойчивость древостоев против негативных природных явлений (штормовой ветер, мокрый снег и др.). В них накапливается сухостой и напочвенные горючие материалы (ветровал, бурелом и т.д.). Не следует также забывать, что в условиях северной подзоны тайги деструкция древесины протекает медленно, а, следовательно, под пологом насаждений с возрастом накапливается большое количество горючих материалов, что может привести к развитию катастрофических пожаров.

Доля молодняков на территории лесничества довольно значительна и составляет 27,45% от покрытых лесной растительностью земель. При этом преобладают молодняки хвойных пород (26,62%), а на долю лиственных приходится всего 0,83%. Указанные данные свидетельствуют о том, что рубки спелых и перестойных лесных насаждений проводились таким образом, чтобы предотвратить смену пород. В результате произошла замена спелых и перестойных лесных насаждений на молодые из ценных древесных пород. Доля насаждения 3 и 4 классов возраста незначительная, и составляет всего 8,29%, а доля насаждений 5 класса возраста – 5,87%. Проанализировав данные можно сделать вывод о том, что в ближайшей перспективе может иссякнуть лесосырьевая база.

Производительность лесных насаждений характеризуется таким показателем как класс бонитета. Распределение покрытой лесом площади по классам бонитета Советского лесничества отображено в таблице 4.3. Из представлен-

ных данных видно, что на территории лесничества преобладают насаждения IV (37,24%) и V (34,66%) классов бонитета. На долю высокопродуктивных насаждений с классом бонитета II и III приходится суммарно 7,75% от общей покрытой лесной растительностью площади. Известно, что с увеличением возраста производительность древостоев, как правило, снижается, поэтому можно сделать вывод, насаждения II класса бонитета представлены в основном молодняками и средневозрастными насаждениями.

Таблица 4.3 – Распределение покрытой лесной растительностью площади Советского лесничества по преобладающим породам и классам бонитета, га/%

Преобладающая порода	Класс бонитета						Итого
	II	III	IV	V	Va	Vб	
Сосна	<u>938,3</u> 0,04	<u>125384,1</u> 5,90	<u>584705,9</u> 27,54	<u>476808,7</u> 22,46	<u>199120,4</u> 9,38	<u>183251,9</u> 8,63	<u>1570209,3</u> 73,95
Лиственница	<u>46,2</u> 0,00	<u>5905,8</u> 0,28	<u>3750,6</u> 0,18	<u>286,0</u> 0,01	-	-	<u>9988,6</u> 0,47
Кедр	-	<u>717,9</u> 0,03	<u>47970,7</u> 2,26	<u>121515,9</u> 5,72	<u>11771,6</u> 0,55	<u>630,2</u> 0,03	<u>182606,3</u> 8,60
Ель	-	<u>2712,0</u> 0,13	<u>64261,0</u> 3,03	<u>99980,7</u> 4,71	<u>18623,8</u> 0,88	<u>2970,4</u> 0,14	<u>188547,9</u> 8,88
Пихта	-	<u>31,0</u> 0,00	<u>25,4</u> 0,00	-	-	-	<u>56,4</u> 0,00
<b>Итого хвойные</b>	<b><u>984,5</u> <b>0,05</b></b>	<b><u>134750,8</u> <b>6,35</b></b>	<b><u>700713,6</u> <b>33,00</b></b>	<b><u>698591,3</u> <b>32,90</b></b>	<b><u>229515,8</u> <b>10,81</b></b>	<b><u>186852,5</u> <b>8,80</b></b>	<b><u>1951408,5</u> <b>91,90</b></b>
Береза	<u>20,8</u> 0,00	<u>28144,8</u> 1,33	<u>88802,0</u> 4,18	<u>37277,3</u> 1,76	<u>14855,6</u> 0,70	<u>878,9</u> 0,04	<u>169979,4</u> 8,01
Осина	-	<u>654,2</u> 0,03	<u>1284,8</u> 0,06	<u>14,5</u> 0,00	-	-	<u>1953,5</u> 0,09
<b>Итого лиственные</b>	<b><u>20,8</u> <b>0,00</b></b>	<b><u>28799,0</u> <b>1,36</b></b>	<b><u>90086,8</u> <b>4,24</b></b>	<b><u>37291,8</u> <b>1,76</b></b>	<b><u>14855,6</u> <b>0,70</b></b>	<b><u>878,9</u> <b>0,04</b></b>	<b><u>171932,9</u> <b>8,10</b></b>
Ива	-	-	<u>42,4</u> 0,00	-	-	-	<u>42,4</u> 0,00
<b>Итого кустарники</b>	-	-	<b><u>42,4</u> <b>0,00</b></b>	-	-	-	<b><u>42,4</u> <b>0,00</b></b>
<b>Всего</b>	<b><u>1005,3</u> <b>0,05</b></b>	<b><u>163549,8</u> <b>7,70</b></b>	<b><u>790842,8</u> <b>37,24</b></b>	<b><u>735883,1</u> <b>34,66</b></b>	<b><u>244371,4</u> <b>11,51</b></b>	<b><u>187731,4</u> <b>8,84</b></b>	<b><u>2123383,8</u> <b>100</b></b>

Нельзя не отметить, что в составе земель лесного фонда имеются низкопродуктивные лесные насаждения Va (11,51%) и Vб (8,84%) классов бонитета.

Такие насаждения, как правило, имеют низкий запас и не вовлекаются в активное лесопользование. Подавляющее большинство низкопродуктивных насаждений представлено сосняками. Это объясняется, в первую очередь, высокой экологической пластичностью сосны, которая может произрастать в широком спектре лесорастительных условий. Сосняки Va и Vб классов бонитета представлены насаждениями сфагновой группы типов леса.

Рассматривая вопросы производительности древостоев, нельзя не остановиться на их относительной полноте. Наличие высокополнотных древостоев является, как правило, показателем высокой производительности, поскольку между полнотой и запасом древостоев имеется четкая прямолинейная зависимость.

Обработка материалов лесоустройства показала, что значительная часть всех покрытых лесной растительностью земель характеризуется низкой относительной полнотой древостоев (табл. 4.4).

Материалы таблицы 4.4 свидетельствуют о том, что доля низкополнотных древостоев (полнота 0,3-0,5) составляет 43,92%, среднеполнотных (0,6-0,7) – 40,10% и высокополнотных (0,8 и выше) – 15,98%. При этом средняя полнота хвойных древостоев на территории лесничества составляет – 0,58 ед., мягколиственных – 0,67 ед., а в целом по лесничеству относительная полнота древостоев составляет – 0,59 ед.

Таким образом, жесткие лесорастительные условия обуславливают формирование низкополнотных древостоев, что также объясняет низкую производительность последних.

Одним из факторов, определяющих производительность, видовой состав и другие таксационные показатели насаждения, является тип лесорастительных условий или тип леса. Анализ лесного фонда Советского лесничества показал, что все покрытые лесной растительностью земли условно можно разделить на 12 типов леса. Подробное распределение по типам леса представлено в таблице 4.5.

Таблица 4.4 – Распределение покрытых лесной растительностью земель Советского лесничества по полноте, га/%

Преобладающая порода	Относительная полнота, ед.										
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,5	Итого
Сосна	<u>100372,6</u> 4,73	<u>222302,5</u> 10,47	<u>340947,8</u> 16,06	<u>366086,6</u> 17,24	<u>264459,6</u> 12,45	<u>151391,3</u> 7,13	<u>59738,5</u> 2,81	<u>64894,7</u> 3,06	<u>6,3</u> 0,00	<u>9,4</u> 0,00	<u>1570209,3</u> 73,95
Лиственница	<u>1302,9</u> 0,06	<u>1621,2</u> 0,08	<u>1955,3</u> 0,09	<u>2585,4</u> 0,12	<u>1678,4</u> 0,08	<u>597,5</u> 0,03	<u>102,8</u> 0,00	<u>145,1</u> 0,01	-	-	<u>9988,6</u> 0,47
Кедр	<u>16822,7</u> 0,79	<u>49536,4</u> 2,33	<u>75842,5</u> 3,57	<u>31248,1</u> 1,47	<u>6405,6</u> 0,30	<u>2071,2</u> 0,10	<u>161,1</u> 0,01	<u>518,7</u> 0,02	-	-	<u>182606,3</u> 8,60
Ель	<u>8319,3</u> 0,39	<u>22722,7</u> 1,07	<u>52976,6</u> 2,49	<u>63958,5</u> 3,01	<u>31277,2</u> 1,47	<u>6998,0</u> 0,33	<u>1047,4</u> 0,05	<u>1248,2</u> 0,06	-	-	<u>188547,9</u> 8,88
Пихта	-	-	-	<u>25,4</u> 0,00	-	<u>3,5</u> 0,00	<u>27,5</u> 0,00	-	-	-	<u>56,4</u> 0,00
<b>Итого хвойные</b>	<b><u>126817,5</u></b> <b>5,97</b>	<b><u>296182,8</u></b> <b>13,95</b>	<b><u>471722,2</u></b> <b>22,22</b>	<b><u>463904,0</u></b> <b>21,85</b>	<b><u>303820,8</u></b> <b>14,31</b>	<b><u>161061,5</u></b> <b>7,59</b>	<b><u>61077,3</u></b> <b>2,88</b>	<b><u>66806,7</u></b> <b>3,15</b>	<b><u>6,3</u></b> <b>0,00</b>	<b><u>9,4</u></b> <b>0,00</b>	<b><u>1951408,5</u></b> <b>91,90</b>
Береза	<u>2163,7</u> 0,10	<u>11366,4</u> 0,54	<u>24075,6</u> 1,13	<u>38979,8</u> 1,84	<u>43612,2</u> 2,05	<u>27385,5</u> 1,29	<u>12509,5</u> 0,59	<u>9860,0</u> 0,46	<u>26,7</u> 0,00	-	<u>169979,4</u> 8,01
Осина	<u>21,8</u> 0,00	<u>207,9</u> 0,01	<u>233,9</u> 0,01	<u>350,0</u> 0,02	<u>712,6</u> 0,03	<u>325,2</u> 0,02	-	<u>102,1</u> 0,00	-	-	<u>1953,5</u> 0,09
<b>Итого лиственные</b>	<b><u>2185,5</u></b> <b>0,10</b>	<b><u>11574,3</u></b> <b>0,55</b>	<b><u>24309,5</u></b> <b>1,14</b>	<b><u>39329,8</u></b> <b>1,85</b>	<b><u>44324,8</u></b> <b>2,09</b>	<b><u>27710,7</u></b> <b>1,31</b>	<b><u>12509,5</u></b> <b>0,59</b>	<b><u>9962,1</u></b> <b>0,47</b>	<b><u>26,7</u></b> <b>0,00</b>	-	<b><u>171932,9</u></b> <b>8,10</b>
Кустарники (Ива)	-	-	<u>42,4</u> 0,00	-	-	-	-	-	-	-	<u>42,4</u> 0,00
<b>Всего</b>	<b><u>128938,2</u></b> <b>6,07</b>	<b><u>307757,1</u></b> <b>14,49</b>	<b><u>496074,1</u></b> <b>23,36</b>	<b><u>503233,8</u></b> <b>23,70</b>	<b><u>348145,6</u></b> <b>16,40</b>	<b><u>188772,2</u></b> <b>8,89</b>	<b><u>73586,8</u></b> <b>3,47</b>	<b><u>76768,8</u></b> <b>3,62</b>	<b><u>33,0</u></b> <b>0,00</b>	<b><u>9,4</u></b> <b>0,00</b>	<b><u>2123383,8</u></b> <b>100</b>

Таблица 4.5 – Распределение покрытых лесной растительностью земель Советского лесничества по типам леса, га/%

Тип леса	Преобладающая порода										Итого
	Сосна	Лиственница	Кедр	Ель	Пихта	Итого хвойные	Береза	Осина	Итого лиственные	Кустарники (Ива)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЛШ	<u>64555,8</u> 3,04	-	-	-	-	<u>64555,8</u> 3,04	-	-	-	-	<u>64555,8</u> 3,04
КЛШ	<u>76458,2</u> 3,60	<u>19,7</u> 0,00	<u>12,4</u> 0,00	-	-	<u>76490,3</u> 3,60	<u>249,9</u> 0,01	-	<u>249,9</u> 0,01	-	<u>76740,2</u> 3,61
БР	<u>53405,1</u> 2,52	<u>342,2</u> 0,02	<u>1011,7</u> 0,05	<u>1298,0</u> 0,06	-	<u>56057,0</u> 2,64	<u>346,5</u> 0,02	-	<u>346,5</u> 0,02	-	<u>56403,5</u> 2,66
ЗМЯГ	<u>22267,2</u> 1,05	<u>160,1</u> 0,01	<u>640,7</u> 0,03	<u>334,7</u> 0,02	-	<u>23402,7</u> 1,10	<u>3591,6</u> 0,17	-	<u>3591,6</u> 0,17	-	<u>26994,3</u> 1,27
ЗММЯГ	<u>479169,0</u> 22,57	<u>9365,6</u> 0,44	<u>31558,4</u> 1,49	<u>45217,2</u> 2,13	-	<u>565310,2</u> 26,62	<u>88211,2</u> 4,15	<u>214,1</u> 0,01	<u>88425,3</u> 4,16	-	<u>653735,5</u> 30,79
БРБГМ	<u>469590,2</u> 22,12	<u>56,1</u> 0,00	<u>79145,7</u> 3,73	<u>29571,9</u> 1,39	-	<u>578363,9</u> 27,24	<u>20075,7</u> 0,95	<u>4,0</u> 0,00	<u>20079,7</u> 0,95	-	<u>598443,6</u> 28,18
ТРБ	<u>3231,5</u> 0,15	-	<u>2576,5</u> 0,12	<u>10934,9</u> 0,51	-	<u>16742,9</u> 0,79	<u>22915,2</u> 1,08	-	<u>22915,2</u> 1,08	-	<u>39658,1</u> 1,87
ТБ	<u>1832,8</u> 0,09	-	<u>232,4</u> 0,01	<u>3935,4</u> 0,19	-	<u>6000,6</u> 0,28	<u>4061,0</u> 0,19	-	<u>4061,0</u> 0,19	-	<u>10061,6</u> 0,47
ДМХВ	<u>29571,6</u> 1,39	-	<u>30644,9</u> 1,44	<u>59358,6</u> 2,80	-	<u>119575,1</u> 5,63	<u>18474,3</u> 0,87	-	<u>18474,3</u> 0,87	-	<u>138049,4</u> 6,50
КОССФ	<u>368704,8</u> 17,36	<u>10,1</u> 0,00	<u>29007,6</u> 1,37	<u>12821,3</u> 0,60	-	<u>410543,8</u> 19,33	<u>1309,2</u> 0,06	-	<u>1309,2</u> 0,06	-	<u>411853,0</u> 19,40
П	<u>1423,1</u> 0,07	<u>34,8</u> 0,00	<u>4140,9</u> 0,20	<u>3049,8</u> 0,14	<u>56,4</u> 0,00	<u>8705,0</u> 0,41	<u>6905,3</u> 0,33	<u>1735,4</u> 0,08	<u>8640,7</u> 0,41	<u>42,4</u> 0,00	<u>17388,1</u> 0,82
ПР	-	-	<u>3635,1</u> 0,17	<u>22026,1</u> 1,04	-	<u>25661,2</u> 1,21	<u>3839,5</u> 0,18	-	<u>3839,5</u> 0,18	-	<u>29500,7</u> 1,39

Окончание табл. 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Всего</b>	<b><u>1570209,3</u></b> <b>73,95</b>	<b><u>9988,6</u></b> <b>0,47</b>	<b><u>182606,3</u></b> <b>8,60</b>	<b><u>188547,9</u></b> <b>8,88</b>	<b><u>56,4</u></b> <b>0,00</b>	<b><u>1951408,5</u></b> <b>91,90</b>	<b><u>169979,4</u></b> <b>8,01</b>	<b><u>1953,5</u></b> <b>0,09</b>	<b><u>171932,9</u></b> <b>8,10</b>	<b><u>42,4</u></b> <b>0,00</b>	<b><u>2123383,8</u></b> <b>100</b>

Примечание: ЛШ- лишайниковый, КЛШ – кустарничко-лишайниковый, БР – брусничный, ЗМЯГ – зеленомошно-ягодниковый, ЗММЯГ – зеленомошно-мшисто ягодниковый, БРБГМ – бруснично-багульниково-мшистый, ТРБ, ТБ – травяно-болотный, ДМХВ – долгомошно-хвощевый, КОССФ – кустарничково-осоково-сфагновый, П- пойменный, ПР – приручьевый.

Из материалов таблицы 4.5 следует, что в покрытых лесной растительностью землях доминируют такие типы леса как: зеленомошно-мшисто-ягодниковый – 30,79%, бруснично-багульниково-мшистый – 28,18%, кустарничково-осоково-сфагновый – 19,40%, долгомошно-хвощевый – 6,50%. Доля насаждений других типов леса не значительная и колеблется в пределах 0,47-3,61%.

Большинство насаждений определенных древесных пород приурочено к конкретным типам леса. Так, лишайниковый тип леса представлен только сосняками. Из-за низкой влажности и плодородия песчаных почв другие древесные породы в данном типе леса насаждения не формируют. Кустарничково-сфагновый тип леса представлен сосняками, кедровниками и ельниками, так же присутствуют незначительные площади березовых насаждений, а заросли ивы формируются в пойменном типе леса.

В типах леса с наиболее плодородными почвами и благоприятным для растений режимом увлажнения формируются насаждения основных пород лесобразователей. К таким типам леса можно отнести зеленомошно-мшисто-ягодниковый, бруснично-багульниково-мшистый. В целом же распределение насаждений по типам леса свидетельствует о низкой потенциальной производительности лесных насаждений в условиях подзоны северной тайги Западной Сибири.

#### **4.2 Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных лесных насаждений хвойных пород Советского лесничества ХМАО-Югры**

Данные о количественных и качественных показателях подроста предварительной генерации под пологом спелых и перестойных лесных насаждений во многом определяют состав будущих лесных насаждений в случае проведения сплошнолесосечной рубки или гибели материнского древостоя (ветровал, бурелом, повреждение насекомыми и т.д.).

В научной литературе имеется значительное количество работ, посвя-

щенных накоплению подроста под пологом лесных насаждений как на территории Сибири (Чермных, 2012; 2013; Дебков и др., 2015; Дебков, Алтаев, 2016; Толстиков и др., 2017; Шубин, 2018; Залесова и др., 2019; Залесова, Чермных, 2019; Осипенко и др., 2021), так и территориях Урала (Чугайнова и др., 2010; Залесов, Секерин, 2015; Белов и др., 2016; Оплетаев и др., 2017; Киршбаум, Морозов, 2023) и Предуралья (Ведерников и др., 2019; Оплетаев и др., 2020; Белов и др., 2022).

Выбор вида рубок спелых и перестойных лесных насаждений и способа лесовосстановления также зависит от количества подроста под пологом лесных насаждений. Так в действующих правилах (Об утверждении ..., 2021) имеются нормативные данные по количеству подроста под пологом лесных насаждений и назначению способа лесовосстановления по группам типов леса или лесорастительным условиям. Сравнение типов леса с группами типов леса и лесорастительных условий, приведенных в нормативно-технических документах (Об утверждении ..., 2021), свидетельствует о том, что ряд типов леса сложно отнести к той или другой группе типов леса. В целях устранения указанной сложности для Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района предложена таблица сопоставления типов леса с группами типов леса, приведенными в нормативно-технических документах (табл. 4.6).

Таблица 4.6 – Перечень групп типов леса или типов лесорастительных условий согласно Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29.12.2021 г. № 1024 и типов леса в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесной районе

№ п/п	Группы типов леса, типы лесорастительных условий	Типы леса	Главные лесные древесные породы
1	2	3	4
1	Нагорная, лишайниковая	ЛШ, КЛШ	Сосна, лиственница
2	Зеленомошная, чернично-долгомошная, мшистая, сложная, брусничная	БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ГБМ, ХВЗМ, ЗММТ, ЗМЯГ	Сосна, лиственница, ель, пихта, кедр
3	Травяная	П, ПР, ХВ, ДМХВ	Ель, пихта, кедр
4	Травяно-болотная	БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ	Ель, пихта, кедр, сосна

Для анализа обеспеченности подростом предварительной генерации были использованы лесостроительные материалы Советского лесничества. В процессе анализа устанавливались количественные показатели подроста под пологом спелых и перестойных лесных насаждений. Учитывая разнообразие древесных пород, произрастающих на территории лесничества, нами принято решение о группировке всех древесных пород на три лесных формации: насаждения с преобладанием в составе сосны обыкновенной (*P. sylvestris* L.), и лиственницы сибирской (*L. sibirica* Ledeb.) (светлохвойная формация), с преобладанием в составе ели сибирской (*P. obovata* Ledeb.) и пихты сибирской (*A. sibirica* Ledeb.) (темнохвойная), с преобладанием березы повислой (*B. pendula* Roth.), березы пушистой (*B. pubescens* Ehrh.), и осины (*P. tremula* L.) (лиственничная). Спелые и перестойные лесные насаждения с преобладанием в составе сосны кедровой сибирской (*P. sibirica* Du Tour.), (3 ед. и выше) в анализе не участвовали, так как в соответствии с правилами заготовки древесины (Об утверждении ..., 2020) рубка спелых, перестойных лесных насаждений с долей кедра 3 и более единиц в породном составе древостоя лесных насаждений запрещена. Таким образом, исходя из перечисленного выше, не имеет смысла анализировать обеспеченность подростом спелых и перестойных кедровников.

Лесной фонд Советского лесничества имеет сложную лесную типологию (12 типов леса). Для удобства анализа все типы леса были сгруппированы в группы типов леса, в соответствии с предложенной нами классификацией (табл. 4.7).

Все спелые и перестойные насаждения разделялись по способу лесовосстановления на: естественный, комбинированный и искусственный. Распределение площади насаждений светлохвойной формации по группам типов леса и способам лесовосстановления отражены в таблице 4.8. Более подробная информация по обеспеченности подростом предварительной генерации насаждений светлохвойной формации с разделением по преобладающим породам и количеству подроста представлена в приложении №1.

Таблица 4.7 - Способы лесовосстановления в Западно-Сибирском север-  
таежном равнинном лесном районе по типам леса и группам типов леса

Способ лесовосстановления	Древесные породы	Группы типов леса, типы лесорастительных условий / типы леса	Количество жизнеспособного подроста и молодняка, тыс. шт./га	
1	2	3	4	
Естественное лесовосстановление путем мероприятий по сохранению подроста, ухода за подростом	Сосна, лиственница	Нагорная, лишайниковая	Более 2,5	
		ЛШ, КЛШ		
		Зеленомошная	Более 4,0	
		БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ		
		Чернично-долгомошная	Более 3,5	
	ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ			
	Ель, пихта	Зеленомошная, чернично-долгомошная	БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ	Более 2,5
			Травяная, травяно-болотная	
		П, ПР, ДМХВ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ	Более 2,0	
	Сосна сибирская	Зеленомошная, чернично-долгомошная	БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ	Более 1,5
			Травяная, травяно-болотная	
		П, ПР, ДМХВ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ	Более 1,0	
	Береза	Зеленомошная, травяная	БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, П, ПР	Более 3,0
Чернично-долгомошная, травяно-болотная				
ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ		Более 5,0		
Естественное лесовосстановление путем минерализации почвы. Комбинированное лесовосстановление.	Сосна, лиственница	Нагорная и лишайниковая	1,5–2,5	
		ЛШ, КЛШ		
		Зеленомошная	2,0–4,0	
		БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ		
		Чернично-долгомошная	1,5–2,5	
	ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ			
	Ель, пихта	Зеленомошная, чернично-долгомошная	БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ	1,5–2,5
			Травяная, травяно-болотная	
		П, ПР, ДМХВ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ	1,0–2,0	

1	2	3	4
	Сосна сибирская	Зеленомошная, чернично-долгомошная	1,0–1,5
		БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ	
		Травяная, травяно-болотная	0,5–1,0
		П, ПР, ДМХВ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ	
	Береза	Зеленомошная, травяная	1,0–3,0
		БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, П, ПР	
		Чернично-долгомошная, травяно-болотная	2,0–5,0
		ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ	
Искусственное лесовосстановление	Сосна, лиственница	Нагорная и лишайниковая	Менее 1,5
		ЛШ, КЛШ	
		Зеленомошная	Менее 2,0
		БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ	
		Чернично-долгомошная	
	ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ	Менее 1,5	
	Ель, пихта	Зеленомошная, чернично-долгомошная	Менее 1,5
		БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ	
		Травяная, травяно-болотная	Менее 1,0
		П, ПР, ДМХВ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ	
	Сосна сибирская	Зеленомошная, чернично-долгомошная	Менее 1,0
		БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ	
		Травяная, травяно-болотная	Менее 0,5
		П, ПР, ДМХВ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ	
		Береза	Зеленомошная, травяная
БГБР, БРБГ, БР, БРБГМ, ЗММТ, П, ПР			
Чернично-долгомошная, травяно-болотная	Менее 2,0		
ГБМ, ХВЗМ, ЗМЯГ, БСФ, ДМСФ, ЕРН, КСФ, ОССФ, ТРБ, ХВ			

Анализируя представленную таблицу (табл. 4.8), можно отметить тот факт, что доля спелых насаждений составляет 68,61% от всего эксплуатационного фонда лесничества. Под естественное лесовосстановление путем сох-

Таблица 4.8 – Распределение площади спелых и перестойных светлосе- хвойных насаждений по группам типов леса и способам лесовосстановления на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Способ лесовосста- новления	Группа возраста		Всего
	Спелые	Перестойные	
Лишайниковая			
Естественный	<u>6421,0</u>	<u>4124,1</u>	<u>10545,1</u>
	24,01	15,42	39,43
Комбинированный	<u>1986,1</u>	<u>584,2</u>	<u>2570,3</u>
	7,43	2,18	9,61
Искусственный	<u>10366,8</u>	<u>3264,5</u>	<u>13631,3</u>
	38,76	12,21	50,96
Всего по группе типов леса	<u>18773,9</u>	<u>7972,8</u>	<u>26746,7</u>
	70,19	29,81	100
Зеленомошная			
Естественный	<u>157915,4</u>	<u>96412,8</u>	<u>254328,2</u>
	37,20	22,71	59,92
Комбинированный	<u>59671,2</u>	<u>23066,7</u>	<u>82737,9</u>
	14,06	5,43	19,49
Искусственный	<u>65541,1</u>	<u>21866,3</u>	<u>87407,4</u>
	15,44	5,15	20,59
Всего по группе типов леса	<u>283127,7</u>	<u>141345,8</u>	<u>424473,5</u>
	66,70	33,30	100
Чернично-долгомошная			
Естественный	<u>101071,2</u>	<u>55986,9</u>	<u>157058,1</u>
	30,29	16,78	47,07
Комбинированный	<u>65996,0</u>	<u>18865,9</u>	<u>84861,9</u>
	19,78	5,65	25,43
Искусственный	<u>69542,6</u>	<u>22211,2</u>	<u>91753,8</u>
	20,84	6,66	27,50
Всего по группе типов леса	<u>236609,8</u>	<u>97064</u>	<u>333673,8</u>
	70,91	29,09	100
<b>Всего по лесниче- ству, в т.ч.</b>	<b><u>538511,4</u></b>	<b><u>246382,6</u></b>	<b><u>784894,0</u></b>
	<b>68,61</b>	<b>31,39</b>	<b>100</b>
Естественный	<b><u>265407,6</u></b>	<b><u>156523,8</u></b>	<b><u>421931,4</u></b>
	<b>33,81</b>	<b>19,94</b>	<b>53,76</b>
Комбинированный	<b><u>127653,3</u></b>	<b><u>42516,8</u></b>	<b><u>170170,1</u></b>
	<b>16,26</b>	<b>5,42</b>	<b>21,68</b>
Искусственный	<b><u>145450,5</u></b>	<b><u>47342,0</u></b>	<b><u>192792,5</u></b>
	<b>18,53</b>	<b>6,03</b>	<b>24,56</b>

ранения подроста попадают 53,76% всех спелых и перестойных насаждений светлосе хвойной формации, при этом доля потенциально искусственного лесовосстановления составляет всего 24,56%. Рассматривая обеспеченность подростом в разрезе групп типов леса следует отметить, что в зеленомошной

группе 59,92% насаждений обеспечены подростом в достаточной мере, а вот в лишайниковой группе доля таких насаждений значительно ниже, и составляет 39,43%. Зато под искусственное лесовосстановление, в перспективе, планируются 50,96% площадей, при этом из них 44,6% вообще не имеют подрост под пологом насаждений. Так же в лишайниковой группе типов леса наблюдается накопление темнохвойного подроста (ели и кедра), однако доля таких насаждений не велика (17,7%). Как показывают исследования ряда ученых темнохвойные породы не соответствуют природе лишайниковой группы типов леса и формируют в данных условиях насаждения, значительно уступающие по производительности сосновым насаждениям. Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что рассчитывать на темнохвойный подрост в данной группе типов леса, при назначении способа лесовосстановления, не следует.

Известным фактом является то, что с увеличением класса возраста будет изменяться и обеспеченность подростом предварительной генерации.

Наглядную картину обеспеченности подростом по классам возраста можно получить на рисунке 4.1. Несмотря на наличие насаждений до 19 класса возраста включительно, нами было принято решение при построении графиков ограничиться 15 классом возраста, поскольку площади насаждений с 15 по 19 классы возраста не значительны.

Приведенные данные (рис. 4.1) наглядно свидетельствуют, что площадь насаждений, не имеющих подроста, снижается по мере увеличения возраста древостоев. Последнее можно объяснить, как наличием семян, так и меньшей конкуренцией со стороны древостоя с увеличением возраста последнего.

Из данных, представленных на рисунке 4.1 можно увидеть, что доля обеспеченных подростом насаждений в зеленомошной группе типов леса постепенно увеличивается, в то время как в лишайниковой группе типов леса максимальная обеспеченность наступает в 9-10 классе возраста, а затем выходит на плато, либо вообще снижается. Более интересная картина наблюдается в чернично-долгомошной группе типов леса. Максимальная обеспеченность

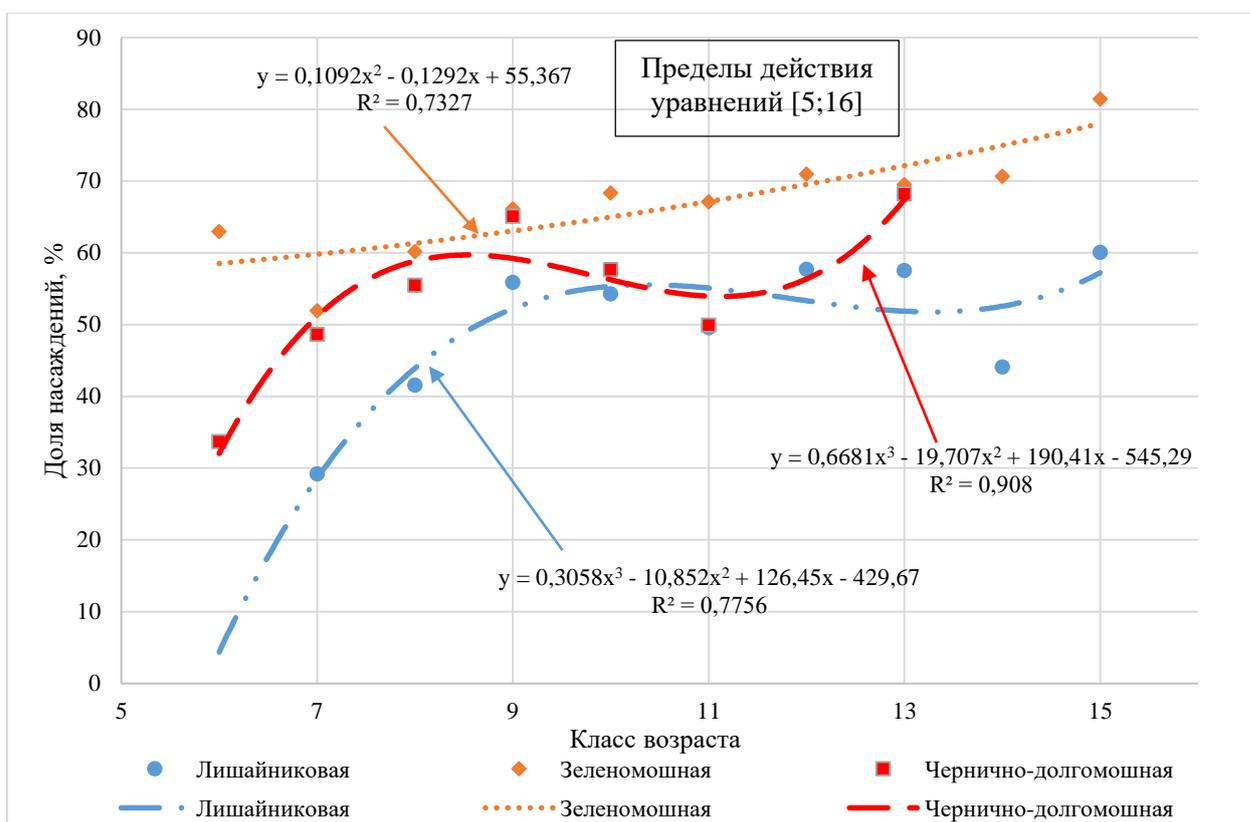


Рис. 4.1 – Доля обеспеченных подростом спелых и перестойных светлохвойных лесных насаждений по классам возраста и группам типов леса

наблюдается в 8 классе возраста, затем происходит падение (11 класс возраста) и уже начиная с 11 класса возраста идет увеличение доли обеспеченных подростом насаждений.

Более тесная связь наблюдается между обеспеченностью подростом и относительной полнотой (табл. 4.9 и приложение №2).

Данные по обеспеченности насаждений подростом по классам возраста следует учитывать при планировании и проведении мероприятий по естественному возобновлению.

Из представленных данных видно, что наибольшая обеспеченность насаждений лишайниковой группы типов леса наблюдается при полноте 0,5-0,6 ед. и составляет 10,99 и 12,10% соответственно. С увеличением относительной полноты количество подростка под пологом светлохвойных насаждений снижается. Это, по нашему мнению, объясняется тем, что в лишайниковой

Таблица 4.9 - Распределение площади спелых и перестойных светлохвойных насаждений по способам лесовосстановления в зависимости от группы типов леса и относительной полноты древостоев на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Способ лесовосстановления	Относительная полнота, ед.								Всего
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лишайниковая									
Естественный	<u>731,4</u> 2,73	<u>1477,4</u> 5,52	<u>2938,2</u> 10,99	<u>3236,4</u> 12,10	<u>1581,2</u> 5,91	<u>543,2</u> 2,03	<u>37,3</u> 0,14	-	<u>10545,1</u> 39,43
Комбинированный	<u>107,4</u> 0,40	<u>177,6</u> 0,66	<u>584,4</u> 2,18	<u>823,2</u> 3,08	<u>684,2</u> 2,56	<u>186,9</u> 0,70	<u>6,6</u> 0,02	-	<u>2570,3</u> 9,61
Искусственный	<u>390,4</u> 1,46	<u>1043,6</u> 3,90	<u>2511,8</u> 9,39	<u>3274,7</u> 12,24	<u>3022,0</u> 11,30	<u>2604,7</u> 9,74	<u>730,2</u> 2,73	<u>53,9</u> 0,20	<u>13631,3</u> 50,96
Всего по группе типов леса	<u>1229,2</u> 4,60	<u>2698,6</u> 10,09	<u>6034,4</u> 22,56	<u>7334,3</u> 27,42	<u>5287,4</u> 19,77	<u>3334,8</u> 12,47	<u>774,1</u> 2,89	<u>53,9</u> 0,20	<u>26746,7</u> 100
Зеленомошная									
Естественный	<u>10846,1</u> 2,56	<u>28138,2</u> 6,63	<u>72491,7</u> 17,08	<u>92521,3</u> 21,80	<u>39066,3</u> 9,20	<u>10044,5</u> 2,37	<u>1148,3</u> 0,27	<u>71,8</u> 0,02	<u>254328,2</u> 59,92
Комбинированный	<u>3308,5</u> 0,78	<u>8098,9</u> 1,91	<u>24643,7</u> 5,81	<u>29249,1</u> 6,89	<u>14299,7</u> 3,37	<u>2834,4</u> 0,67	<u>303,6</u> 0,07	-	<u>82737,9</u> 19,49
Искусственный	<u>3951,2</u> 0,93	<u>7726,2</u> 1,82	<u>15283,5</u> 3,60	<u>19953,2</u> 4,70	<u>22323,2</u> 5,26	<u>14581,3</u> 3,44	<u>3307,0</u> 0,78	<u>281,8</u> 0,07	<u>87407,4</u> 20,59
Всего по группе типов леса	<u>18105,8</u> 4,27	<u>43963,3</u> 10,36	<u>112418,9</u> 26,48	<u>141723,6</u> 33,39	<u>75689,2</u> 17,83	<u>27460,2</u> 6,47	<u>4758,9</u> 1,12	<u>353,6</u> 0,08	<u>424473,5</u> 100
Чернично-долгомошная									
Естественный	<u>28418,3</u> 8,52	<u>60346,6</u> 18,09	<u>47949,3</u> 14,37	<u>17291,8</u> 5,18	<u>2897,6</u> 0,87	<u>137,3</u> 0,04	<u>8,4</u> 0,00	<u>8,8</u> 0,00	<u>157058,1</u> 47,07

Окончание табл. 4.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Комбинированный	<u>17015,9</u> 5,10	<u>33497,8</u> 10,04	<u>26433,0</u> 7,92	<u>6709,0</u> 2,01	<u>1095,6</u> 0,33	<u>85,0</u> 0,03	<u>25,6</u> 0,01	-	<u>84861,9</u> 25,43
Искусственный	<u>19310,8</u> 5,79	<u>33923,4</u> 10,17	<u>25368,4</u> 7,60	<u>10285,4</u> 3,08	<u>2374,4</u> 0,71	<u>474,5</u> 0,14	<u>16,9</u> 0,01	-	<u>91753,8</u> 27,50
Всего по группе типов леса	<u>64745</u> 19,40	<u>127767,8</u> 38,29	<u>99750,7</u> 29,89	<u>34286,2</u> 10,28	<u>6367,6</u> 1,91	<u>696,8</u> 0,21	<u>50,9</u> 0,02	<u>8,8</u> 0,00	<u>333673,8</u> 100
<b>Всего по лесничеству, в т.ч.</b>	<b><u>84080,0</u></b> <b>10,71</b>	<b><u>174429,7</u></b> <b>22,22</b>	<b><u>218204,0</u></b> <b>27,80</b>	<b><u>183344,1</u></b> <b>23,36</b>	<b><u>87344,2</u></b> <b>11,13</b>	<b><u>31491,8</u></b> <b>4,01</b>	<b><u>5583,9</u></b> <b>0,71</b>	<b><u>416,3</u></b> <b>0,05</b>	<b><u>784894,0</u></b> <b>100</b>
Естественный	<u>39995,8</u> 5,10	<u>89962,2</u> 11,46	<u>123379,2</u> 15,72	<u>113049,5</u> 14,40	<u>43545,1</u> 5,55	<u>10725,0</u> 1,37	<u>1194,0</u> 0,15	<u>80,6</u> 0,01	<u>421931,4</u> 53,76
Комбинированный	<u>20431,8</u> 2,60	<u>41774,3</u> 5,32	<u>51661,1</u> 6,58	<u>36781,3</u> 4,69	<u>16079,5</u> 2,05	<u>3106,3</u> 0,40	<u>335,8</u> 0,04	-	<u>170170,1</u> 21,68
Искусственный	<u>23652,4</u> 3,01	<u>42693,2</u> 5,44	<u>43163,7</u> 5,50	<u>33513,3</u> 4,27	<u>27719,6</u> 3,53	<u>17660,5</u> 2,25	<u>4054,1</u> 0,52	<u>335,7</u> 0,04	<u>192792,5</u> 24,56

группе типов леса с увеличением относительной полноты древостоя повышается перехват влаги материнским древостоем и подрост сильно угнетается именно из-за недостатка влаги.

При относительной полноте 0,5-0,6 ед. складываются оптимальные условия для появления и роста подроста. Однако, стоит отметить тот факт, что подрост сосны выдерживает затенение со стороны материнского полога первые 15-20 лет жизни, в дальнейшем, для активного роста и развития, сосна требует больше света (из-за биологических особенностей породы), а так как при полноте 0,6 и выше света недостаточно, то подрост из стадии жизнеспособного постепенно переходит в стадию сомнительного, а затем в стадию нежизнеспособного.

Как показывают приведенные данные (табл. 4.9) доля высокополнотных насаждений (0,8-1,0 ед.) лишайникового типа леса невелика и составляет всего 15,56% от площади насаждений данной группы типов леса. Доля насаждений, с недостаточным количеством подроста в лишайниковой группе, составляет 12,67%. Наиболее наглядно картину можно увидеть на рис. 4.2.

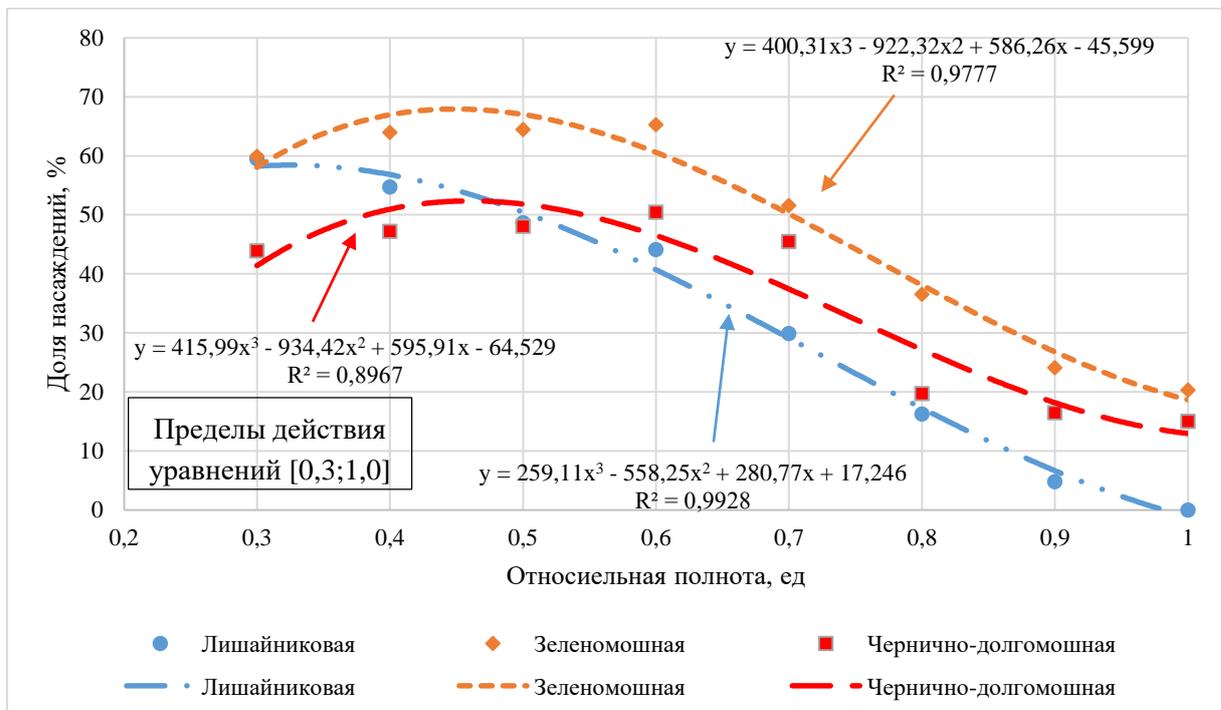


Рис. 4.2 – Доля обеспеченных подростом спелых и перестойных светлохвойных лесных насаждений по относительным полнотам и группам типов леса

Из данных, представленных на графике следует, что не зависимо от группы типов леса с увеличением полноты доля насаждений, обеспеченных подростом, резко снижается и в высокополнотных насаждениях подрост или отсутствует вовсе, или же находится в недостаточном количестве (приложение №2). Анализируя данные, представленные в приложении №2 можно сделать вывод о том, что подростом сосны сибирской обеспечены всего 8,6% насаждений лишайникового типа леса, в то время как в зеленомошной группе типов леса этот показатель достигает 29,9%.

Что же касается чернично-долгомошной группы типов леса, то под пологом 60,6% светлохвойных насаждений преобладает подрост сосны, однако обеспечены в достаточном количестве всего 32,3% площадей насаждений данной группы типов леса. На остальных участках приходится планировать минерализацию поверхности почвы либо посадку лесных культур.

Одним из важнейших факторов, определяющих породный состав подроста под пологом спелых и перестойных лесных насаждений, является тип леса и относительная полнота. Подрост с преобладанием светлохвойных пород в составе (сосна, лиственница) будут преобладать при относительной полноте до 0,5 ед. Доля же темнохвойных пород будет резко возрастать при увеличении относительной полноты до 0,7-0,8 ед. Более наглядно данный тезис можно увидеть на рисунке 4.3.

Из рисунка видно, что оптимальная полнота для формирования подроста с преобладанием темнохвойных пород в составе 0,7 ед. в зеленомошной группе типов леса и 0,75 ед. в чернично-долгомошной. Особое внимание стоит уделить лишайниковой группе. В насаждениях данной группы типов леса и присутствует подрост темнохвойных пород, но он не является перспективным. Другими словами, при рубке или гибели материнского древостоя подрост темнохвойных пород предварительной генерации не сможет сформировать, в данных лесотипологических условиях, сомкнутое насаждение, которое будут успешно выполнять все экологические функции леса.

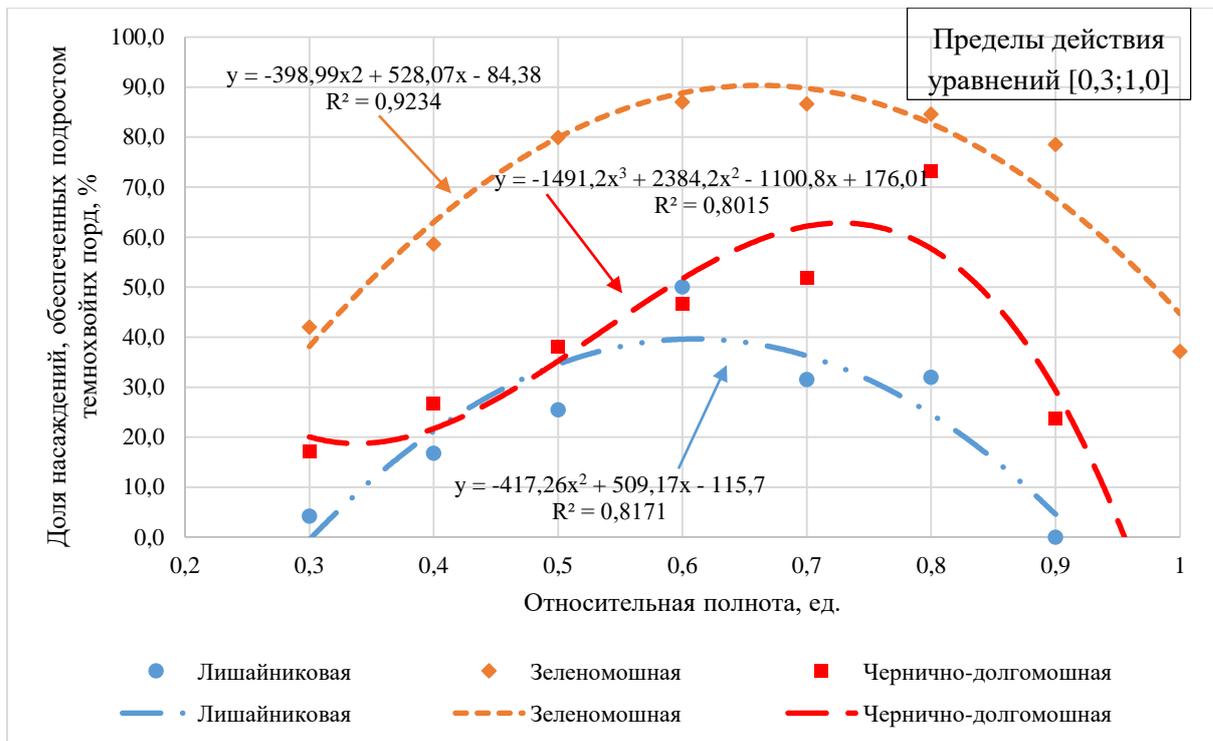


Рис. 4.3 – Доля спелых и перестойных светлохвойных лесных насаждений, обеспеченных подростом темнохвойных пород по относительным полнотам и группам типов леса

Как было отмечено ранее, на территории лесничества преобладают светлохвойные породы, однако доля темнохвойных насаждений значительная и составляет 17,48% от покрытой лесной растительностью площади. Из них, почти половина (8,88%) представлена насаждениями с преобладанием в составе древостоев сосны сибирской, Как отмечено ранее такие насаждения в анализе не участвовали.

Нас, в первую очередь, интересуют процессы накопления подроста под пологом спелых и перестойных еловых древостоев, учитывая биологические и экологические особенности ели. Доля насаждений с преобладанием пихты в составе не значительная. Данная порода занимает всего 56,4 га территории лесничества. Распределение темнохвойных насаждений по способу лесовосстановления указано в таблице 4.10, а распределение по количеству подроста и преобладающим породам указано в приложении №3.

Таблица 4.10 – Распределение площади спелых и перестойных темнохвойных насаждений по группам типов леса и способам лесовосстановления на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Способ лесовосстановления	Группа возраста		Всего
	спелые	перестойные	
1	2	3	4
<b>Зеленомошная</b>			
Естественный	<u>32688,1</u> 58,88	<u>11897,4</u> 21,43	<u>44585,5</u> 80,31
Комбинированный	<u>4848,5</u> 8,73	<u>1014,8</u> 1,83	<u>5863,3</u> 10,56
Искусственный	<u>4223,7</u> 7,61	<u>842,1</u> 1,52	<u>5065,8</u> 9,13
Всего по группе типов леса	<u>41760,3</u> 75,22	<u>13754,3</u> 24,78	<u>55514,6</u> 100
<b>Травяная</b>			
Естественный	<u>35157,9</u> 43,02	<u>19229,6</u> 23,53	<u>54387,5</u> 66,55
Комбинированный	<u>8496,4</u> 10,40	<u>4853,3</u> 5,94	<u>13349,7</u> 16,34
Искусственный	<u>10961,2</u> 13,41	<u>3023,9</u> 3,70	<u>13985,1</u> 17,11
Всего по группе типов леса	<u>54615,5</u> 66,83	<u>27106,8</u> 33,17	<u>81722,3</u> 100
<b>Травяно-болотная</b>			
Естественный	<u>10444,2</u> 48,46	<u>4326,4</u> 20,07	<u>14770,6</u> 68,53
Комбинированный	<u>3406,7</u> 15,81	<u>1485,9</u> 6,89	<u>4892,6</u> 22,70
Искусственный	<u>1655,5</u> 7,68	<u>234,4</u> 1,09	<u>1889,9</u> 8,77
Всего по группе типов леса	<u>15506,4</u> 71,95	<u>6046,7</u> 28,05	<u>21553,1</u> 100
<b>Всего по лесничеству, в т.ч.</b>	<b><u>111882,2</u></b> <b>70,46</b>	<b><u>46907,8</u></b> <b>29,54</b>	<b><u>158790,0</u></b> <b>100</b>
<b>Естественный</b>	<b><u>78290,2</u></b> <b>49,30</b>	<b><u>35453,4</u></b> <b>22,33</b>	<b><u>113743,6</u></b> <b>71,63</b>
<b>Комбинированный</b>	<b><u>16751,6</u></b> <b>10,55</b>	<b><u>7354,0</u></b> <b>4,63</b>	<b><u>24105,6</u></b> <b>15,18</b>
<b>Искусственный</b>	<b><u>16840,4</u></b> <b>10,61</b>	<b><u>4100,4</u></b> <b>2,58</b>	<b><u>20940,8</u></b> <b>13,19</b>

Как следует из представленных данных в темнохвойной формации преобладают спелые насаждения (70,46%), в то время как доля перестойных составляет всего 29,54%. Из данных таблицы 4.10 следует, что на 71,63% площа-

дей спелых и перестойных насаждений планируется естественное возобновление при проведении сплошнолесосечных рубок. Доля же искусственного лесовосстановления не превышает 13,19%.

В наибольшей степени подростом предварительной генерации обеспечены насаждения в зеленомошной группе типов леса (80,31%), а меньше всего в травяной (66,55%). Анализируя породный состав важно отметить, что в травяно-болотной группе типов леса подавляющее количество подроста представлено именно темнохвойными породами (доля ели колеблется в пределах от 59,6 до 65,8% в зависимости от группы типов леса), а доля светлохвойных (сосна и лиственница) не превышает 6,4%.

Наиболее наглядно обеспеченность подростом можно увидеть на рисунке 4.4.

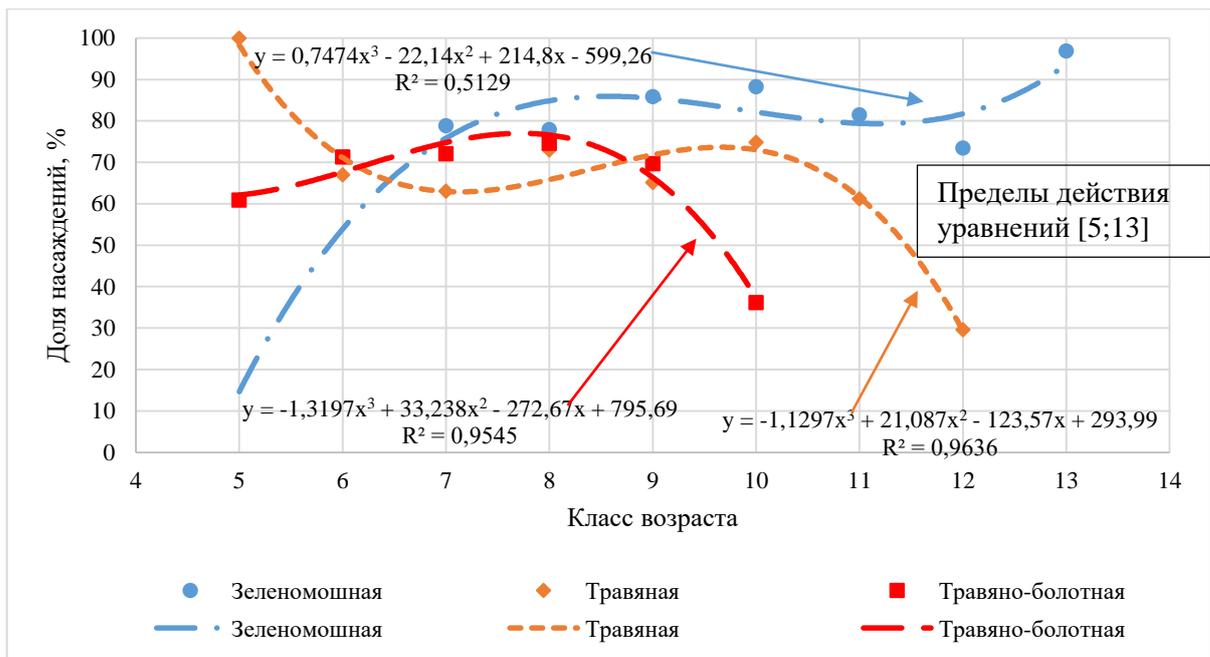


Рис. 4.4 – Доля обеспеченных подростом спелых и перестойных темнохвойных лесных насаждений по классам возраста и группам типов леса

Из представленных данных видно, что в зеленомошной группе типов леса подростом предварительной генерации обеспечены классы возраста, начиная с шестого. Последнее свидетельствует о том, что при назначении рубок спелых и перестойных ельников в данной группе типов леса в 80% случаев можно рассчитывать на естественное лесовосстановление хвойными поро-

дами. А вот в травяной и травяно-болотной группах типов леса картина иная. Максимальная доля насаждений, обеспеченных подростом, наблюдается в 10 и 8 классах возраста соответственно, а с дальнейшим увеличением возраста насаждений обеспеченность падает и стремится к нулю. Это, на наш взгляд, объясняется рядом факторов, основной из которых старение темнохвойных древостоев и снижение их семенной продуктивности.

Наиболее тесная связь такого показателя как обеспеченность подростом устанавливается с относительной полнотой древостоев. Другими словами, чем ниже полнота древостоев, тем выше будет доля насаждений, обеспеченных подростом предварительной генерации, и тем выше будет разнообразие древесных пород в составе подроста (табл. 4.11 и приложение №4). Из данных, представленных в приложении №4 следует, что во всех типах леса под пологом насаждений, с преобладанием темнохвойных пород в составе, при относительной полноте 0,3-0,5, накапливается подрост мягколиственных пород. Хотя доля таких насаждений не велика, но сам факт свидетельствует о том, что в представленных группах типов леса могут успешно произрастать и мягколиственные породы.

Интересная картина по обеспеченности подростом предварительной генерации представлена на рисунке 4.5. Наглядно видно, что с увеличением относительной полноты древостоев в травяной группе типов леса обеспеченность подростом резко падает, начиная с полноты 0,8 ед. Однако, в зеленомошной и травяно-болотной группах типов леса наблюдается иная картина. С увеличением относительной полноты древостоев доля обеспеченных подростом насаждений возрастает. Для объяснения этого феномена стоит обратиться к приложению 4. Из данного приложения видно, что доля насаждений с полнотой 0,8 ед. и выше в зеленомошной группе типов леса составляет 3708,3 га или 6,7% от общей площади, занятой темнохвойной формацией в данном типе леса. А если обратить наше внимание на травяно-болотную группу типов леса можно увидеть, что доля высокополнотных насаждений составляет всего 0,1% или 31,1 га. По нашему мнению, высокополнотные насаждения обеспе-

Таблица 4.11 - Распределение площади спелых и перестойных темнохвойных насаждений по способам лесовосстановления в зависимости от группы типов леса и относительной полноты древостоев на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Способ лесовосстановления	Относительная полнота, ед.								Всего
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зеленомошная									
Естественный	<u>767,0</u> 1,38	<u>2386,0</u> 4,30	<u>9149,3</u> 16,48	<u>18287,5</u> 32,94	<u>11170,8</u> 20,12	<u>2440,1</u> 4,40	<u>351,5</u> 0,63	<u>33,3</u> 0,06	<u>44585,5</u> 80,31
Комбинированный	<u>57,8</u> 0,10	<u>355,8</u> 0,64	<u>1750,7</u> 3,15	<u>2296,9</u> 4,14	<u>925,4</u> 1,67	<u>393,9</u> 0,71	<u>82,8</u> 0,15	-	<u>5863,3</u> 10,56
Искусственный	<u>155,9</u> 0,28	<u>434,1</u> 0,78	<u>1552,3</u> 2,80	<u>1354,2</u> 2,44	<u>1162,6</u> 2,09	<u>291,9</u> 0,53	<u>114,8</u> 0,21	-	<u>5065,8</u> 9,13
Всего по группе типов леса	<u>980,7</u> 1,77	<u>3175,9</u> 5,72	<u>12452,3</u> 22,43	<u>21938,6</u> 39,52	<u>13258,8</u> 23,88	<u>3125,9</u> 5,63	<u>549,1</u> 0,99	<u>33,3</u> 0,06	<u>55514,6</u> 100
Травяная									
Естественный	<u>1887,5</u> 2,31	<u>4615,8</u> 5,65	<u>16938,7</u> 20,73	<u>21378,0</u> 26,16	<u>8242,3</u> 10,09	<u>1191,2</u> 1,46	<u>134</u> 0,16	-	<u>54387,5</u> 66,55
Комбинированный	<u>638,7</u> 0,78	<u>1991,8</u> 2,44	<u>4213,0</u> 5,16	<u>4468,3</u> 5,47	<u>1532,9</u> 1,88	<u>457,0</u> 0,56	-	<u>48,0</u> 0,06	<u>13349,7</u> 16,34
Искусственный	<u>523,5</u> 0,64	<u>1346,3</u> 1,65	<u>3944,7</u> 4,83	<u>4634,6</u> 5,67	<u>3036,9</u> 3,72	<u>448,2</u> 0,55	<u>50,9</u> 0,06	-	<u>13985,1</u> 17,11
Всего по группе типов леса	<u>3049,7</u> 3,73	<u>7953,9</u> 9,73	<u>25096,4</u> 30,71	<u>30480,9</u> 37,30	<u>12812,1</u> 15,68	<u>2096,4</u> 2,57	<u>184,9</u> 0,23	<u>48,0</u> 0,06	<u>81722,3</u> 100
Травяно-болотная									
Естественный	<u>1794,9</u> 8,33	<u>4524,9</u> 20,99	<u>5852,6</u> 27,15	<u>2031,2</u> 9,42	<u>542,7</u> 2,52	<u>19,0</u> 0,09	<u>5,3</u> 0,02	-	<u>14770,6</u> 68,53

Окончание табл. 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Комбинированный	<u>970,7</u>	<u>1669,5</u>	<u>1546,4</u>	<u>608,0</u>	<u>91,2</u>	<u>6,8</u>			<u>4892,6</u>
	4,50	7,75	7,17	2,82	0,42	0,03	-	-	22,70
Искусственный	<u>423,3</u>	<u>842,6</u>	<u>444,9</u>	<u>167,4</u>	<u>11,7</u>				<u>1889,9</u>
	1,96	3,91	2,06	0,78	0,05	-	-	-	8,77
Всего по группе типов леса	<u>3188,9</u>	<u>7037,0</u>	<u>7843,9</u>	<u>2806,6</u>	<u>645,6</u>	<u>25,8</u>	<u>5,3</u>		<u>21553,1</u>
	14,80	32,65	36,39	13,02	3,00	0,12	0,02	-	100
<b>Всего по лесничеству, в т.ч.</b>	<b><u>7219,3</u></b>	<b><u>18166,8</u></b>	<b><u>45392,6</u></b>	<b><u>55226,1</u></b>	<b><u>26716,5</u></b>	<b><u>5248,1</u></b>	<b><u>739,3</u></b>	<b><u>81,3</u></b>	<b><u>158790,0</u></b>
	<b>4,55</b>	<b>11,44</b>	<b>28,59</b>	<b>34,78</b>	<b>16,83</b>	<b>3,31</b>	<b>0,47</b>	<b>0,05</b>	<b>100</b>
Естественный	<u>4449,4</u>	<u>11526,7</u>	<u>31940,6</u>	<u>41696,7</u>	<u>19955,8</u>	<u>3650,3</u>	<u>490,8</u>	<u>33,3</u>	<u>113743,6</u>
	2,80	7,26	20,11	26,26	12,57	2,30	0,31	0,02	71,63
Комбинированный	<u>1667,2</u>	<u>4017,1</u>	<u>7510,1</u>	<u>7373,2</u>	<u>2549,5</u>	<u>857,7</u>	<u>82,8</u>	<u>48,0</u>	<u>24105,6</u>
	1,05	2,53	4,73	4,64	1,61	0,54	0,05	0,03	15,18
Искусственный	<u>1102,7</u>	<u>2623,0</u>	<u>5941,9</u>	<u>6156,2</u>	<u>4211,2</u>	<u>740,1</u>	<u>165,7</u>	-	<u>20940,8</u>
	0,69	1,65	3,74	3,88	2,65	0,47	0,10		13,19

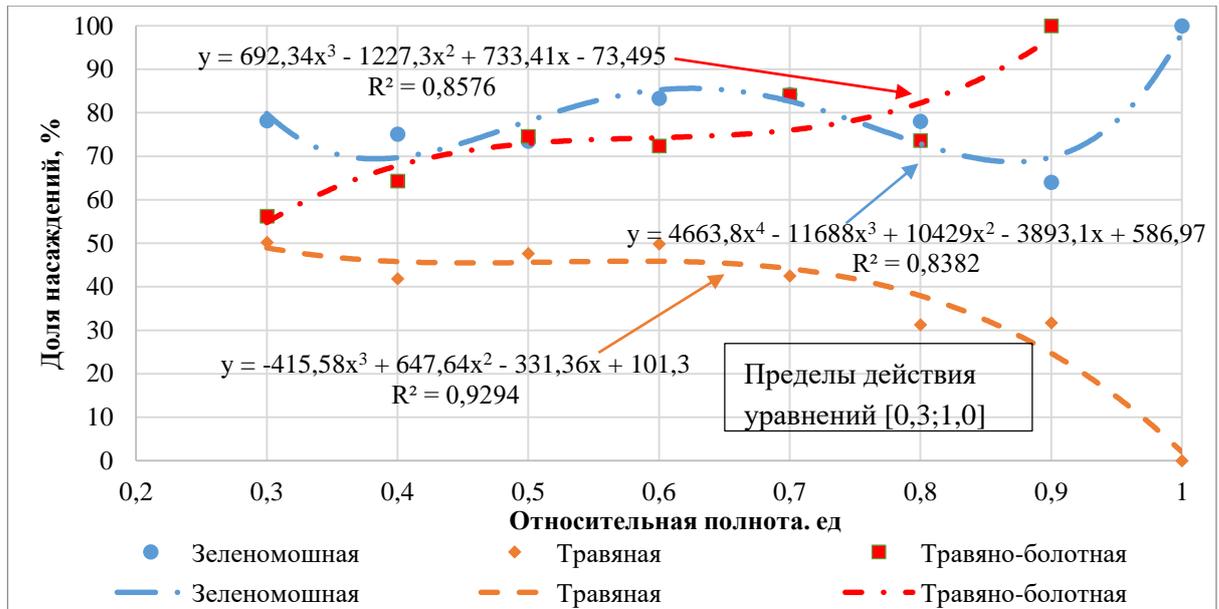


Рис.4.5 – Доля обеспеченных подростом спелых и перестойных темнохвойных лесных насаждений по относительным полнотам и группам типов леса

чены подростом потому, что выдела таких насаждений имеют небольшую площадь и могут находиться на границах либо с низкополнотными насаждениями, либо с непокрытыми лесной растительной землями и за счет бокового освещения под пологом насаждений темнохвойной формации накапливается подрост предварительной генерации в достаточном количестве.

#### 4.2 Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных лесных насаждений лиственных пород в границах Советского лесничества ХМАО-Югры

Как отмечалось раньше, преобладающими древесными породами на территории Советского лесничества являются хвойные, а именно сосна обыкновенная (*P. sylvestris* L.), ель сибирская (*P. obovata* Ledeb.), сосна сибирская кедровая (*P. sibirica* Du Tour.). Суммарно на долю этих пород приходится 91,90% площади покрытых лесной растительностью земель. Остальную часть лесного фонда лесничества занимают насаждения мягколиственных формаций, с преобладанием в составе таких пород как береза повислая (*B. pendula* Roth.) и пуши-

стая (*B. pubescens* Ehrh.) и тополь дрожащий (осина) (*P. tremula* L.).

Рассматривая распределение площадей, занятых мягколиственными насаждениями, в разрезе типов и групп типов леса можно увидеть, что большую часть занимают насаждения зеленомошной и травяной групп типов леса.

По возрастной структуре отмечается следующее: площади молодняков и средневозрастных насаждений незначительны. Так молодняки занимают всего 17630,8 га или 10,25% от общей площади мягколиственных насаждений. Значительные площади занимают именно спелые и перестойные лесные насаждения.

Рубки спелых и перестойных насаждений направлены, в первую очередь, на омоложение лесных насаждений. Однако при проведении таких рубок в мягколиственных насаждениях преследуется еще одна очень важная цель – переформировать мягколиственную формацию в хвойную. Одним из способов достижения данной цели является сохранение подроста предварительной генерации, который формируется под пологом спелых и перестойных мягколиственных древостоев. Таким образом, исходя из всего вышеперечисленного, стоит отметить, что в лесоводственной практике необходимы знания о количественных и качественных характеристиках подроста предварительной генерации под пологом древостоев. Распределение площадей спелых и перестойных насаждений, с преобладанием мягколиственных пород в составе древостоя, по породному составу и количеству подроста отражены в приложении №5, а распределение площадей таких насаждений по способам лесовосстановления приведено в таблице 4.12.

Из материалов, представленных в таблице 4.12, можно сделать вывод о том, что в насаждениях, с преобладанием в составе мягколиственных пород, преобладают перестойные насаждения 73,13% от общей площади спелых и перестойных. Данный показатель слабо варьируется по группам типов леса. Так максимальная доля перестойных насаждений представлена в травяной группе типов леса и составляет 77,93%, а минимальная доля – в травяно-болотной группе и составляет 63,42% площади насаждений данной группы типов леса.

Таблица 4.12 – Распределение площади спелых и перестойных мягколиственных насаждений по группам типов леса и способам лесовосстановления на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Способ лесовосстановления	Группа возраста		Всего
	спелые	перестойные	
1	2	3	4
<b>Зеленомошная</b>			
Естественный	<u>7121,6</u> 13,97	<u>27771,0</u> 54,48	<u>34892,6</u> 68,45
Комбинированный	<u>2258,5</u> 4,43	<u>4652,6</u> 9,13	<u>6911,1</u> 13,56
Искусственный	<u>3685,8</u> 7,23	<u>5489,0</u> 10,77	<u>9174,8</u> 18,00
Всего по группе типов леса	<u>13065,9</u> 25,63	<u>37912,6</u> 74,37	<u>50978,5</u> 100
<b>Травяная</b>			
Естественный	<u>2367,7</u> 8,45	<u>11029,4</u> 39,35	<u>13397,1</u> 47,79
Комбинированный	<u>1382,6</u> 4,93	<u>3189,3</u> 11,38	<u>4571,9</u> 16,31
Искусственный	<u>2436,8</u> 8,69	<u>7625,3</u> 27,20	<u>10062,1</u> 35,90
Всего по группе типов леса	<u>6187,1</u> 22,07	<u>21844,0</u> 77,93	<u>28031,1</u> 100
<b>Травяно-болотная</b>			
Естественный	<u>890,5</u> 4,37	<u>4851,8</u> 23,84	<u>5742,3</u> 28,21
Комбинированный	<u>1914,5</u> 9,41	<u>4023,0</u> 19,76	<u>5937,5</u> 29,17
Искусственный	<u>4640,3</u> 22,80	<u>4034,5</u> 19,82	<u>8674,8</u> 42,62
Всего по группе типов леса	<u>7445,3</u> 36,58	<u>12909,3</u> 63,42	<u>20354,6</u> 100
<b>Всего по лесничеству, в т.ч.</b>	<b><u>26698,3</u></b> <b>26,87</b>	<b><u>72665,9</u></b> <b>73,13</b>	<b><u>99364,2</u></b> <b>100</b>
<b>Естественный</b>	<b><u>10379,8</u></b> <b>10,45</b>	<b><u>43652,2</u></b> <b>43,93</b>	<b><u>54032,0</u></b> <b>54,38</b>
<b>Комбинированный</b>	<b><u>5555,6</u></b> <b>5,59</b>	<b><u>11864,9</u></b> <b>11,94</b>	<b><u>17420,5</u></b> <b>17,53</b>
<b>Искусственный</b>	<b><u>10762,9</u></b> <b>10,83</b>	<b><u>17148,8</u></b> <b>17,26</b>	<b><u>27911,7</u></b> <b>28,09</b>

Большая доля перестойных насаждений мягколиственных насаждений свидетельствует о том, что рубки таких насаждений в недалеком прошлом практически не проводились. Последнее объясняется низким спросом на дре-

весину мягколиственных пород. Указанное свидетельствует о целесообразности создания на территории лесничества, или на близлежащих территориях, мощностей по переработке низкотоварной и низкокачественной древесины, что будет способствовать повышению спроса на древесину мягколиственных пород. Площади, занятые такими породами, должны активно вовлекаться в лесопользование. Однако способы и методы проведения рубок в таких насаждениях должны соответствовать экологии древесных пород.

Назначение способа лесовосстановления зависит от наличия под пологом определенного количество подроста основных лесных древесных пород (табл. 4.7) (Об утверждении... 2021). Из данных, представленных в таблице 4.12 видно, что под естественное лесовосстановление, при проведении сплошнолесосечных рубок, в зеленомошной группе типов леса, может оставаться до 68,45%, а в насаждениях травяно-болотной группы только 28,21% общей площади спелых и перестойных мягколиственных насаждений. Однако, если усреднить данные по всему лесничеству можно увидеть, что естественное лесовосстановление планируется на площади 54032,0 га или же на 54,38% общей площади спелых и перестойных лесных насаждений мягколиственных формация. Под искусственное лесовосстановление планируется 28,09%, при этом большая часть таких насаждений расположена в травяно-болотной группе типов леса.

Невозможно не обратить внимание и на породный состав подроста, формирующегося под пологом березовых и осиновых насаждений (приложение №5). Из имеющихся данных видно, что преобладающими породами в составе подроста под пологом являются темнохвойные виды, а именно ель и сосна сибирская (кедровая). Подрост пихты под пологом так же имеется, но не на значительных площадях. Говоря о подросте сосны обыкновенной, то доля такого подроста под пологом незначительная. Так в зеленомошной группе типов леса доля соснового подроста составляет 4,7, в травяной – 3,9, а в травяно-болотной – 1,1%.

Более наглядную картину по обеспеченности подростом предварительной генерации спелых и перестойных насаждений мягколиственных формаций на территории Советского лесничества можно увидеть на рисунке 4.6. На данном рисунке показано распределение доли обеспеченных подростом насаждений по классам возраста.

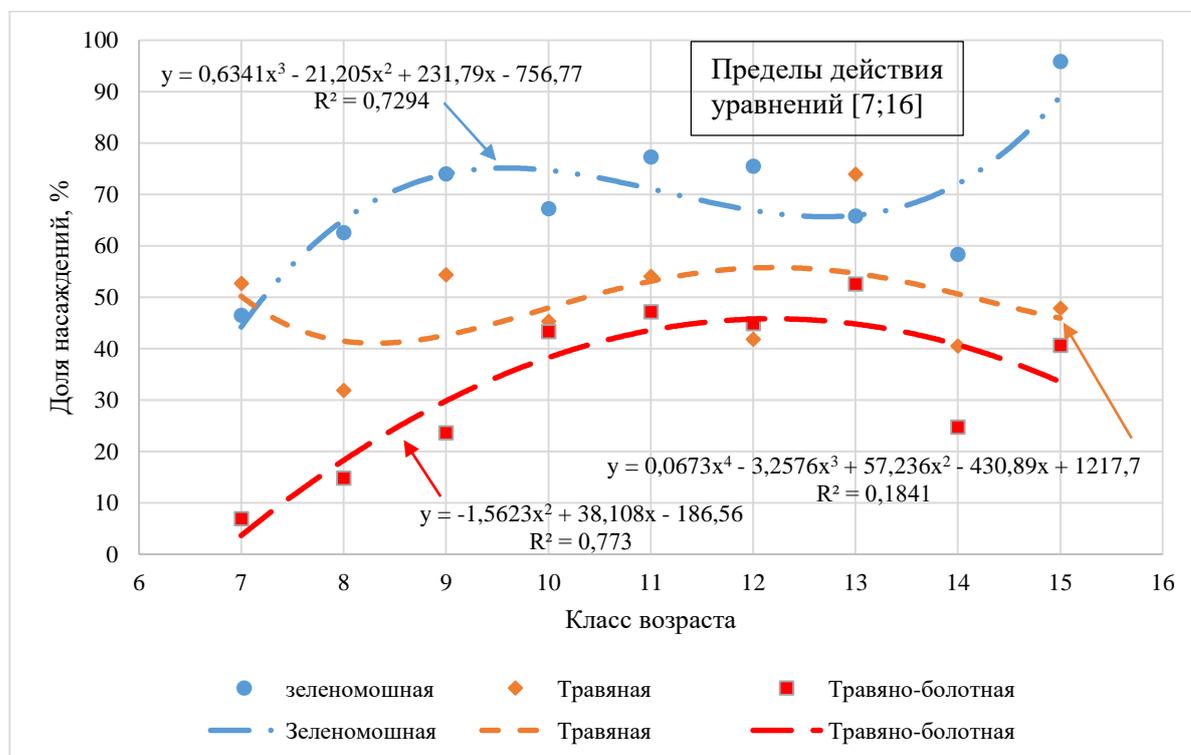


Рис. 4.6 – Доля обеспеченных подростом спелых и перестойных лиственных лесных насаждений по классам возраста и группам типов леса

Данные, представленные на рисунке 4.6 наглядно свидетельствуют о том, что в зеленомошной группе типов леса с увеличением возраста древостоя доля обеспеченных подростом насаждений возрастает, а вот в травяно-болотной группе типов леса картина немного иная. Максимальная обеспеченность подростом наблюдается в 12-13 класса возраста, а затем она плавно снижается. В травяной группе типов леса зависимости между долей обеспеченных подростом насаждений и классами возрастом отсутствует. На наш взгляд это объясняется рядом факторов, таких как биологические особенности древесных пород и условиями роста. С увеличением возраста, как правило, деревья в древостоях начинают отмирать и самоизреживаться. Таким образом происходит снижение густоты, а, следовательно, и относительной полноты древостоя. В

освободившихся просветах начинает активно расти подрост темнохвойных пород.

Как отмечалось ранее, важнейшую роль в формировании подростка под пологом материнских древостоев, играет относительная полнота. Чем выше относительная полнота, тем выше доля темнохвойного подростка под пологом. Видовой состав и количество подростка предварительной генерации, накапливаемого под пологом мягколиственных древостоев с различной относительной полнотой можно увидеть в приложении №6, а назначение способа лесовосстановления по группам типов леса и относительным полнотам представлено в таблице 4.13.

Из представленных данных (табл. 4.13) следует, что наибольшая обеспеченность подростом в зеленомошной группе типов леса наблюдается при полноте 0,6-0,8 ед. и находится в пределах от 14,56 до 24,76%. В травяной группе типов леса картина немного иная. Максимальная обеспеченность подростом наблюдается при относительной полноте древостоя 0,7 ед. и составляет 15,13% от площади спелых и перестойных насаждений данной группы типов леса. Рассматривая травяно-болотную группу типов леса стоит отметить, что обеспеченность подростом предварительной генерации здесь не превышает 28,21%, при этом максимально обеспечены подростом насаждения, с относительной полнотой древостоя 0,5-0,6 ед.

Наиболее наглядную картину зависимости обеспеченности подростом предварительной генерации от относительной полноты древостоя можно наблюдать на рисунке 4.7. Из рисунка 4.7 следует, что с увеличением относительной полноты в зеленомошной группе типов леса обеспеченность подростом возрастает, а в травяной группе типов леса наоборот, линия тренда имеет точку перегиба (относительная полнота 0,8 ед.), в которой наблюдается максимальная обеспеченность. Затем тренд идет на снижение, и при полноте 1,0 ед. обеспеченность подростом составляет чуть более 40%.

Таблица 4.13 - Распределение площади спелых и перестойных мягколиственных насаждений по способам лесовосстановления в зависимости от группы типов леса и относительной полноты древостоев на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Способ лесовосстановления	Относительная полнота, ед								Всего
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Зеленомошная</b>									
Естественный	<u>356,1</u> 0,70	<u>816,6</u> 1,60	<u>2877,4</u> 5,64	<u>7424,0</u> 14,56	<u>12470,0</u> 24,46	<u>7640,7</u> 14,99	<u>2603,1</u> 5,11	<u>704,7</u> 1,38	<u>34892,6</u> 68,45
Комбинированный	<u>119,2</u> 0,23	<u>207,6</u> 0,41	<u>920,4</u> 1,81	<u>1934,0</u> 3,79	<u>2135,1</u> 4,19	<u>1106,3</u> 2,17	<u>464,2</u> 0,91	<u>24,3</u> 0,05	<u>6911,1</u> 13,56
Искусственный	<u>160,8</u> 0,32	<u>386,5</u> 0,76	<u>1300,7</u> 2,55	<u>2121,7</u> 4,16	<u>3683,2</u> 7,23	<u>1194,9</u> 2,34	<u>272,6</u> 0,53	<u>54,4</u> 0,11	<u>9174,8</u> 18,00
Всего по группе типов леса	<u>636,1</u> 1,25	<u>1410,7</u> 2,77	<u>5098,5</u> 10,00	<u>11479,7</u> 22,52	<u>18288,3</u> 35,87	<u>9941,9</u> 19,50	<u>3339,9</u> 6,55	<u>783,4</u> 1,54	<u>50978,5</u> 100
<b>Травяная</b>									
Естественный	<u>24,1</u> 0,09	<u>346,8</u> 1,24	<u>1334,3</u> 4,76	<u>4240,3</u> 15,13	<u>5021,8</u> 17,92	<u>1894,6</u> 6,76	<u>456,7</u> 1,63	<u>78,5</u> 0,28	<u>13397,1</u> 47,79
Комбинированный	<u>28,6</u> 0,10	<u>297,9</u> 1,06	<u>761,6</u> 2,72	<u>1331,3</u> 4,75	<u>994,1</u> 3,55	<u>863,8</u> 3,08	<u>258,6</u> 0,92	<u>36,0</u> 0,13	<u>4571,9</u> 16,31
Искусственный	<u>251,9</u> 0,90	<u>936,8</u> 3,34	<u>1861,1</u> 6,64	<u>2609,5</u> 9,31	<u>2666,0</u> 9,51	<u>1520,1</u> 5,42	<u>157,3</u> 0,56	<u>59,4</u> 0,21	<u>10062,1</u> 35,90
Всего по группе типов леса	<u>304,6</u> 1,09	<u>1581,5</u> 5,64	<u>3957,0</u> 14,12	<u>8181,1</u> 29,19	<u>8681,9</u> 30,97	<u>4278,5</u> 15,26	<u>872,6</u> 3,11	<u>173,9</u> 0,62	<u>28031,1</u> 100
<b>Травяно-болотная</b>									
Естественный	<u>78,6</u> 0,39	<u>977,0</u> 4,80	<u>2136,6</u> 10,50	<u>2101,3</u> 10,32	<u>288,8</u> 1,42	<u>105,5</u> 0,52	<u>27,5</u> 0,14	<u>27,0</u> 0,13	<u>5742,3</u> 28,21

Окончание табл. 4.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Комбинированный	<u>314,9</u> 1,55	<u>1503,3</u> 7,39	<u>2087,9</u> 10,26	<u>1290,0</u> 6,34	<u>614,1</u> 3,02	<u>117,0</u> 0,57	<u>10,3</u> 0,05	-	<u>5937,5</u> 29,17
Искусственный	<u>651,7</u> 3,20	<u>2075,9</u> 10,20	<u>2162,8</u> 10,63	<u>2881,8</u> 14,16	<u>642,6</u> 3,16	<u>252,5</u> 1,24	<u>7,5</u> 0,04	-	<u>8674,8</u> 42,62
Всего по группе типов леса	<u>1045,2</u> 5,13	<u>4556,2</u> 22,38	<u>6387,3</u> 31,38	<u>6273,1</u> 30,82	<u>1545,5</u> 7,59	<u>475,0</u> 2,33	<u>45,3</u> 0,22	<u>27,0</u> 0,13	<u>20354,6</u> 100
<b>Всего по лесничеству, в т.ч.</b>	<b><u>1985,9</u></b> <b>2,00</b>	<b><u>7548,4</u></b> <b>7,60</b>	<b><u>15442,8</u></b> <b>15,54</b>	<b><u>25933,9</u></b> <b>26,10</b>	<b><u>28515,7</u></b> <b>28,70</b>	<b><u>14695,4</u></b> <b>14,79</b>	<b><u>4257,8</u></b> <b>4,29</b>	<b><u>984,3</u></b> <b>0,99</b>	<b><u>99364,2</u></b> <b>100</b>
Естественный	<u>458,8</u> 0,46	<u>2140,4</u> 2,15	<u>6348,3</u> 6,39	<u>13765,6</u> 13,85	<u>17780,6</u> 17,89	<u>9640,8</u> 9,70	<u>3087,3</u> 3,11	<u>810,2</u> 0,82	<u>54032,0</u> 54,38
Комбинированный	<u>462,7</u> 0,47	<u>2008,8</u> 2,02	<u>3769,9</u> 3,79	<u>4555,3</u> 4,58	<u>3743,3</u> 3,77	<u>2087,1</u> 2,10	<u>733,1</u> 0,74	<u>60,3</u> 0,06	<u>17420,5</u> 17,53
Искусственный	<u>1064,4</u> 1,07	<u>3399,2</u> 3,42	<u>5324,6</u> 5,36	<u>7613,0</u> 7,66	<u>6991,8</u> 7,04	<u>2967,5</u> 2,99	<u>437,4</u> 0,44	<u>113,8</u> 0,11	<u>27911,7</u> 28,09

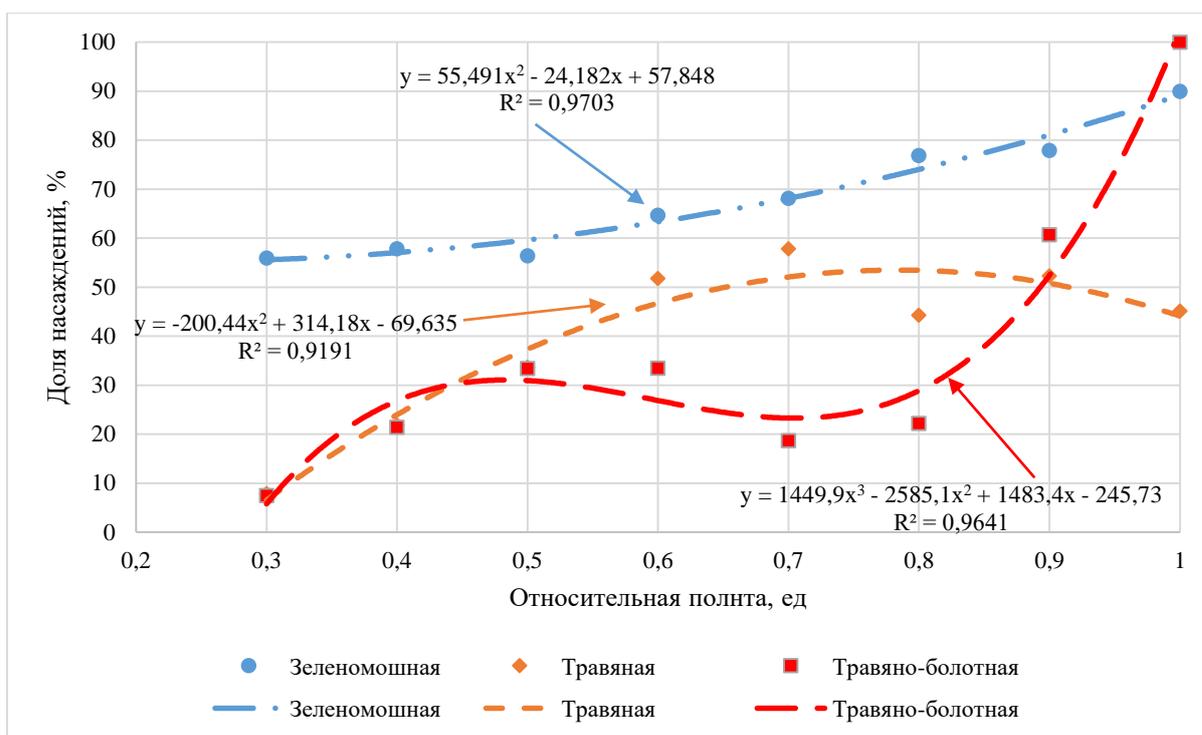


Рис. 4.7 – Доля обеспеченных подростом спелых и перестойных мягколиственных лесных насаждений по относительным полнотам и группам типов леса

В травяно-болотной группе типов леса можно наблюдать иной тренд. Исходя из представленных данных видно, что линия аппроксимации имеет две точки перегиба, а потом идет резкое увеличение доля обеспеченных подростом насаждений с увеличением относительной полноты от 0,9 до 1,0 ед.

Этот факт можно объяснить, по нашему мнению, только тем, что площади высокополнотных насаждений незначительны и располагаются они возле открытых пространств, и именно за счет бокового освещения происходит процесс накопления подроста под пологом насаждений в количестве, достаточном для естественного лесовосстановления при уборке материнского древостоя.

## Выводы

1. Земли, покрытые лесной растительностью на территории Советского лесничества ХМАО-Югры составляют 2123383,8 га или 75,85% от общей площади лесничества, при этом фонд лесовосстановления не превышает 1,38%.

2. Доминирующей древесной породой является сосна обыкновенная (*P. sylvestris* L.). Сосняки занимают 73,95% от общей покрытой лесом площади. Значительно меньшие площади занимают насаждения с преобладанием сосны сибирской (кедровой) (*P. sibirica* Du Tour.), и ели сибирской (*P. obovata* Ledeb.), 8,60 и 8,88%, соответственно. На долю лиственных пород приходится всего 8,10%. Площади, занятые кустарниковой растительностью, составляют 42,4 га.

3. В лесном фонде лесничества преобладают низкопродуктивные насаждения IV и V классов бонитета, суммарно на их долю приходится 71,90% от площади покрытых лесной растительностью земель. Доля насаждений II и III классов бонитета невелика и составляет всего 7,75%.

4. Доля низкополнотных древостоев (полнота 0,3-0,5) составляет 43,92%, среднеполнотных (0,6-0,7) – 40,10% и высокополнотных (0,8 и выше) – 15,98%. При этом средняя полнота хвойных древостоев на территории лесничества составляет – 0,58 ед., мягколиственных – 0,67 ед., а в целом по лесничеству относительная полнота древостоев составляет – 0,59 ед.

5. Преобладающими типами леса на территории лесного фонда являются зеленомошно-мшисто-ягодниковый (ЗММЯГ), насаждения которого занимают 30,79% площадей и бруснично-багульниково-мшистый (БРБГМ) – 28,18%. На долю лишайникового (ЛШ) и кустарничко-лишайникового (КЛШ) типов леса суммарно приходится 6,65% покрытых лесной растительностью площадей.

6. Спелые и перестойные насаждения в светлохвойной формации обеспечены подростом предварительной генерации на 53,76% площадей, при этом лишайниковая группа типов леса обеспечена на 39,43, зеленомошная – 59,92, чернично-долгомошная – 59,92%. Под пологом преобладает подрост темнохвойных пород, кроме лишайниковой группы типов леса.

7. Основным фактором, влияющим на количественные и качественные показатели подроста является относительная полнота древостоев. Так, в

насаждениях светлохвойной формации наибольшая обеспеченность подростом наблюдается при относительной полноте менее 0,5 ед.

8. В спелых и перестойных лесных насаждениях темнохвойной формации накапливается достаточное количество подроста для назначения естественного способа лесовосстановления при уборке материнского древостоя. Доля естественного лесовосстановления в зеленомошной группе типов леса достигает 80,31, в травяной – 66,55, а в травяно-болотной 68,53%. Естественное лесовосстановление планируется не более чем на 17,11% площадей (травяная группа типов леса).

9. С увеличением возраста древостоев обеспеченность подростом предварительной генерации в темнохвойной формации снижается, особенно этот тренд виден в травяно-болотной группе типов леса. Максимальная обеспеченность подростом данной группы типов леса наблюдается в 8 классе возраста. Немного иная картина в травяной группе типов леса. Максимальная обеспеченность подростом наблюдается в 10 классе возраста и составляет более 70%. Противоположная картина наблюдается в зеленомошной группе типов леса. Максимальная обеспеченность подростом достигается к 8 классу возраста и затем сохраняется длительный период.

10. Рассматривая обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных мягколиственных насаждений стоит отметить. Что наибольшая обеспеченность наблюдается в зеленомошной группе типов леса и составляет 68,45, а наименьшая в травяно-болотной – 28,21%. Преобладающими породами в составе подроста являются теневыносливые виды, такие как ель сибирская (*P. obovata* Ledeb.), пихта сибирская (*A. sibirica* Ledeb.) и сосна сибирская (кедровая) (*P. sibirica* Du Tour.).

11. С увеличением относительной полноты обеспеченность подростом в некоторых группах типов леса (зеленомошная, травяно-болотная) возрастает. Данный факт необходимо учитывать при назначении в таких насаждениях рубок спелых и перестойных насаждений, а также способа и метода лесовосстановления.

12. Учитывая значительное количество подроста под пологом спелых и перестойных лесных насаждений различных формаций можно рекомендовать увеличение доли выборочных рубок, что повысит экологические функции лесов и снизит затраты на искусственное лесовосстановление.

## **Глава 5. Процессы естественного лесовосстановления на непокрытых лесом площадях**

### **5.1 Естественное возобновление гарей**

В условиях подзоны северной тайги Западной Сибири непокрытые лесной растительностью земли в значительной степени представлены гарями. При этом встречаются сухостойные, валежные, смешанные и разработанные гары. На сухостойных гарях погибшие в результате термического воздействия деревья остаются на корню и сохраняются в таком состоянии десятки лет. Данные гары возникают после верховых и низовых пожаров в насаждениях с глубокими песчаными почвами.

Торфяные пожары приводят к формированию валежных гарей. Из-за подгорания корней деревья вываливаются. Последнее приводит к их более быстрому перегниванию, чем деревьев на сухостойных гарях.

Из-за мозаичности условий произрастания и значительной площади пройденной огнем нередко на одной гари имеют место участки валежной гари, а на возвышенных участках – сухостойной гари, то есть формируются смешанные гары с фрагментами сухостойных и валежных гарей.

При образовании гарей в спелых и перестойных насаждениях после пожаров проводятся, как правило, сплошные санитарные рубки, в процессе которых по сути образуются палевые вырубки.

В процессе лесных пожаров, чаще всего, выгорает лесная подстилка. Из-за недостатка тепла, а в условиях лишайниковых типов леса и влажности, деструкция растительного опада в условиях северной подзоны тайги протекает медленно, что способствует накоплению мощной лесной подстилки и создает сложности для достижения семенами хвойных пород минерального слоя почвы. Другими словами, семена зависают в мощной лесной подстилке и не могут обеспечивать появление всходов и накопление подроста.

В процессе лесных пожаров лесная подстилка полностью или частично выгорает. Тот же процесс происходит со слоевищами лишайников и мхов. В

результате отмечается минерализация почвы с одновременным повышением почвенного плодородия за счет продуктов горения. Последнее обуславливает более быстрое обсеменение и, в конечном счете, лучшее лесовосстановление гарей по сравнению с вырубками, при наличии надежных обсеменителей. К подобным выводам пришли ученые, работавшие в других регионах страны. Следовательно, лесовосстановление на пройденных лесными пожарами площадях в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе существенно отличается от такового на вырубках.

В процессе проведения наших исследований было заложено 26 пробных площадей в границах целого ряда лесничеств Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района на пройденных лесными пожарами площадях. Давность лесных пожаров варьировалась от 8 до 25 лет. При этом ПП охватывали как собственно гари, так и горельники, то есть насаждения с древостоями, не полностью погибшими при лесных пожарах. Учитывая широкую географию научных исследований полученные данные можно интерпретировать и на неисследованные площади, так как закономерности будут сохраняться. Данные о характеристике подроста на пройденных огнем участках представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Характеристика подроста на пройденных лесными пожарами площадях в условиях подзоны северной тайги Западной Сибири в пересчете на крупный

№ ПП	Тип леса	Тип гари	Давность пожара, лет	Состав подроста	Порода	Количество подроста по состоянию, шт./га			Встречаемость, %	Густота, шт/га	Успешность лесовосстановления
						Ж	С	Нж			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
К 5	ЛШ	Разработанная	15	10С ед. К	Сосна	8117	108	125	100	8171	Хор.
					Кедр	208	0	0	17	208	
					Итого:	8325	108	125	-	8379	

Продолжение табл. 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20РС	ЛШ	Разрабо- танная	9	10С	Сосна	1850	460	0	64	2080	Удовл.
					Итого:	1850	460	0	-	2080	
К 17	ЛШ	Разрабо- танная	9	9С1К	Сосна	2667	0	0	70	2667	Хор.
					Кедр	442	0	0	17	442	
					Итого:	3108	0	0	-	3108	
К 6	ЛШ	Сухо- стойная	15	10С ед. К	Сосна	9108	67	442	100	9142	Хор.
					Кедр	333	0	0	20	333	
					Итого:	9442	67	442	-	9475	
Т 20	ЛШ	Сухо- стойная	10	10С	Сосна	1037 5	667	367	97	10708	Хор.
					Итого	1037 5	667	367	-	10708	
17РС	ЛШ	Сухо- стойная	9	10С	Сосна	1410	0	0	44	1410	Удовл.
					Итого	1410	0	0	-	1410	
К 7	ЛШ	Сухо- стойная	9	5Б4С1 К	Сосна	400	0	0	23	400	Неуд.
					Береза	533	0	0	20	533	
					Кедр	83	0	0	7	83	
					Итого:	1017	0	0	-	1017	
К 8	ЛШ	Сухо- стойная	9	6С4Б	Сосна	1508	0	0	40	1508	Хор.
					Береза	1058	0	0	17	1058	
					Итого:	2567	0	0	-	2567	
7	ЗММЯГ	Разрабо- танная	10	6С3Б1 Ос	Сосна	3100	0	0	60	3100	Хор.
					Береза	1490	0	0	52	1490	
					Осина	320	0	0	4	320	
					Итого:	4910	0	0	-	4910	
18РС	ЗММЯГ	Разрабо- танная	9	9С1Ос +БедК	Сосна	2130	380	100	76	2320	Хор.
					Береза	80	0	0	4	80	
					Кедр	50	0	0	4	50	
					Осина	250	0	0	4	250	
					Итого	2510	380	100	-	2700	
5КГ	ЗММЯГ	Разрабо- танная	8	8С2Б	Сосна	1375	0	0	40	1375	Удовл.
					Береза	388	0	0	20	388	
					Итого:	1763	0	0	-	1763	
10КГ	ЗММЯГ	Разрабо- танная	8	7Б2С1 Ос	Сосна	1833	0	0	87	1833	Хор.
					Береза	5583	0	0	87	5583	
					Осина	700	0	0	33	700	
					Итого:	8117	0	0	-	8117	
Т17	ЗММ	Сухо- стойная	10	9Б1К ед. С ед.Ос	Сосна	42	0	0	3	42	Хор.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					Береза	15858	0	0	70	15858	
					Кедр	1850	0	0	40	1850	
					Осина	133	0	0	3	133	
					Итого	17883	0	0	-	17883	
8	ЗММЯГ	Сухо-стойно-валежная	10	6С4Бе-дОс	Сосна	3760	0	0	72	3760	Хор.
					Береза	2680	0	0	40	2680	
					Осина	160	0	0	8	160	
					Итого:	6600	0	0	-	6600	
19РС	ЗММЯГ	Сухо-стойная	9	10С+К, Ос	Сосна	940	0	0	32	940	Неуд.
					Кедр	50	0	0	4	50	
					Осина	50	0	0	4	50	
					Итого	1040	0	0		1040	
6КГ	ЗММЯГ	Сухо-стойно-валежная	8	7С3Б	Сосна	825	0	0	45	825	Удовл.
					Береза	400	0	0	20	400	
					Итого:	1225	0	0	-	1225	
8КГ	ЗММЯГ	Сухо-стойная	8	10С+Б	Сосна	4150	13 3	0	80	4217	Хор.
					Береза	133	0	0	7	133	
					Итого:	4283	13 3	0	-	4350	
М 7	БРБГМ	Разработанная	25	7С3К	Сосна	3875	0	108	73	3875	Хор.
					Кедр	1300	0	0	33	1300	
					Ель	0	0	42	3	0	
					Итого:	5175	0	150	-	5175	
5	БРБГМ	Валежная	10	6С4Б+Е	Сосна	1000	0	0	24	1000	Удовл.
					Береза	700	0	0	20	700	
					Ель	0	10 0	0	4	50	
					Итого:	1700	10 0	0	-	1750	
6	БРБГМ	Горельник	10	5С4Б1 Ос	Сосна	1575	0	0	40	1575	Хор.
					Береза	1313	0	0	40	1313	
					Осина	325	0	0	10	325	
					Итого:	3213	0	0	-	3213	
11КГ	БРБГМ	Горельник	8	5Б2С2 Ос1К	Сосна	191	0	0	12	191	Неуд.
					Береза	426	0	0	24	426	
					Кедр	74	0	0	6	74	
					Осина	118	0	0	6	118	
					Итого:	809	0	0	-	809	

Примечание: ЛШ – лишайниковый, ЗММЯГ – зеленомошно-мшисто-ягодниковый, БРБГМ – бруснично-багульниково-мшистый, хор. – хорошее, удовл. – удовлетворительное, неуд. – неудовлетворительное.

Стоит отметить, что лесные участки, пройденные огнем, на которых закладывались ПП не превышали 10 га.

Анализируя данные, представленные в таблице 5.1 можно отметить, что гари и горельники лишайниковых типов леса возобновляются в основном сосной. В небольших количествах встречается подрост березы и кедра. Встречаемость подраста березы не превышает 20%, в то время как встречаемость сосны достигает 100%. Количество подраста в лишайниковых типах леса очень сильно варьирует и колеблется от 1017 (ПП К7) до 10350 шт./га (ПП Т20) в пересчете на крупный. Такое широкое варьирование количество подраста, на наш взгляд, объясняется наличием источников обсеменения, обильностью плодоношения и степенью прогорания лесной подстилки и живого напочвенного покрова.

На гарях в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса может накапливаться подрост мягколиственных пород, причем в значительном количестве (16033 шт./га на ПП Т17). Однако, таких участков не так много. В основном на гарях в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса преобладает подрост из хвойных пород. Количество подраста также м значительно варьируется. Не везде гари обеспечены подростом в значительной степени. Так, например, даже спустя 8-9 лет после пожара количество хвойного подраста недостаточно для перевода гарей в покрытые лесной растительностью земли. На таких участках рекомендуется проводить мероприятия по искусственному лесовосстановлению путем посадки сеянцев или же посевом семян. Однако, как показывают наши исследования, со временем на таких площадях может накопиться подрост как лиственных, так и хвойных пород. Отметим, период времени для перевода может растянуться на 15 и даже 20 лет, что значительно снизит экологическую функцию лесов в данном типе леса.

Остановимся на третьем, самом распространенном типе леса – бруснично-багульниково-мшистом. Валежные гари из-за переувлажнения почвы возобновляются более медленно и спустя 10 лет после пожара густота подро-

ста на них не превышает 1,7 тыс. шт./га в пересчете на крупный (ПП-5). А вот спустя 25 лет после пожара наблюдается значительное количество подроста сосны (ПП М7), однако рассматривая данные участки в разрезе высотных групп подроста важно отметить, что подрост, в большинстве своем, представлен средними и мелкими экземплярами. Крупных экземпляров подроста сосны не наблюдается. Это может свидетельствовать нам о том, что в указанном типе леса накопление подроста, а также его рост и развитие затруднены из-за особенностей лесорастительных условий. В данном типе леса формируется мощная моховая подушка, которая затрудняет доступ семян к минеральной части почвы. Также моховая подушка составляет высокую конкуренцию всходам подроста и сосны, особенно в первые годы роста.

В условиях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района лесовосстановление в горельниках бруснично-багульниково-мшистого типа леса протекает менее успешно, чем на гарях. Последнее, на наш взгляд, объясняется мозаичностью пройденной огнем площади в горельниках и быстрым восстановлением живого напочвенного покрова. В то же время горельники являются покрытой лесной растительностью площадью и в лесовосстановлении не нуждаются. Изучение количества, состава и встречаемости подроста на горельниках представляет интерес лишь в плане формирования разновозрастных насаждений.

Разработка гарей связана с рядом трудностей, как с лесоводственной и экономической точек зрения, так и с юридической. Остановимся более подробно на возникающих трудностях. На первый план для нас выходят лесоводственные трудности, а именно подбор агрегатной техники для разработки и расчистки гарей, подбор способа расчистки и способ лесовосстановления. На второй план выходят экономическая эффективность мероприятий по разработке гарей. Насколько будет эффективно данное мероприятие в районах, где древесина имеет низкий спрос, тем более древесина, поврежденная огнем. Стоит также отметить важные юридические особенности при подготовке разрешительных документов на проведение работ. В настоящее время на площа-

дях, пройденных огнем назначаются санитарные рубки двух видов – сплошные и выборочные. Для назначения данных рубок необходимо проведение лесопатологического обследования площадей и подготовка соответствующей документации. Такая документация, как правило, готовится не один год и за это время древесина, оставшаяся после пожара. Заселяется первичными и вторичными вредителями, а также грибами и приходит в негодность. Именно по этим причинам разработка гарей в настоящее время затруднена. Проведение санитарно-оздоровительных мероприятий необходимо назначать таким образом, чтобы была экономическая эффективность таких мероприятий.

В то же время разработка валежных гарей достаточно трудоемкое мероприятие. Она должна быть выполнена в первые 2 года после пожара, поскольку древесина погибших деревьев быстро теряет техническую ценность. Если возможности разработки валежной гари сразу после пожара нет, то такие гари целесообразно также оставлять под естественное заращивание. В то же время необходимо предусмотреть меры противопожарного устройства, оставляемых под естественное заращивание как сухостойных, так и валежных гарей в основных типах леса.

Разработка гарей спустя некоторое время после пожара может считаться неэффективной. Разработка ведется, как правило, агрегатной техникой, которая повреждает значительную часть накопившегося подроста. Тем более, в некоторых типах леса всходы сосны появляются на гарях уже в первые годы после пожара.

Для оценки успешности лесовосстановления на пройденных лесными пожарами площадях очень важно иметь данные о распределении подроста по группам жизнеспособности и высоты. Стоит отметить, что весь подрост, формирующийся на гарях относится к категории жизнеспособного, за редким исключением (табл. 5.1). Весь нежизнеспособный и сомнительный подрост представлен поврежденными экземплярами. Данные о распределении жизнеспособного подроста сосны по группам высот (мелкий и средний) представлены на рисунках 5.1 – 5.2. Более подробное распределение подроста на гарях по

высотным группам указано в приложении № 7.

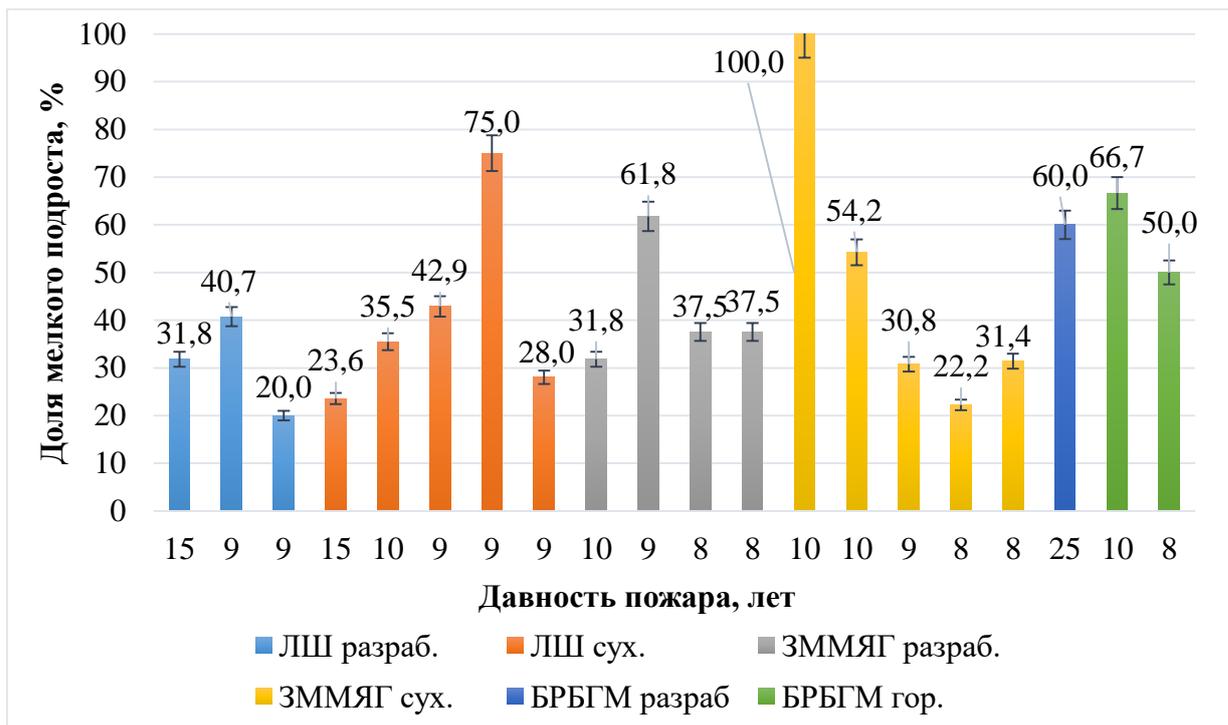


Рис 5.1 – Доля мелкого подроста сосны, сформировавшегося гарях, %

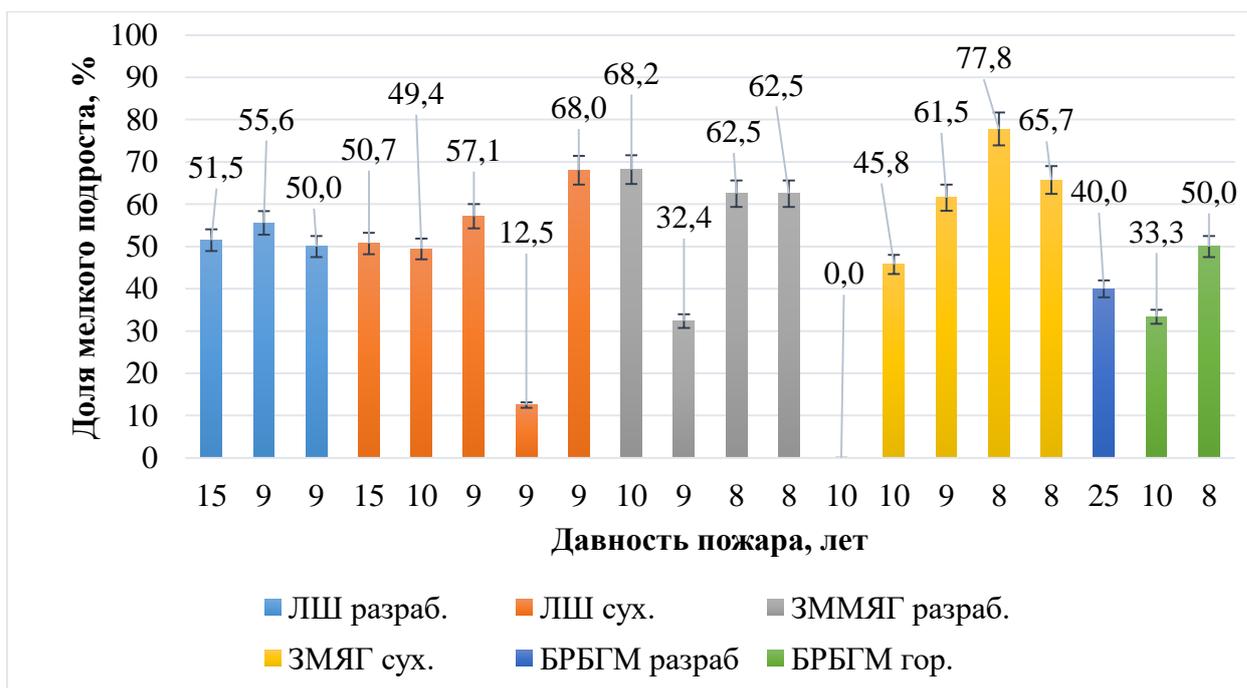


Рис. 5.2 – Доля среднего подроста сосны, сформировавшегося на гарях, %

Примечания: ЛШ разраб. – гарь в лишайниковом типе леса, разработанная; ЛШ сух. – гарь в лишайниковом типе леса, сухостойная; ЗММЯГ разраб. – гарь в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса, разработанная; ЗММЯГ сух. – гарь в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса, сухостойная; БРБГМ разраб. – гарь в бруснично-багульниково-мшистом типе леса, разработанная; БРБГМ гор. – горельник в бруснично-багульниково-мшистом типе леса.

Из представленных на рисунках 5.1 и 5.2 данных видно, что на разработанных гарях, возраст которых менее 10 лет, значительная доля подроста представлена экземплярами, высотой до 0,5 м. Так, на сухостойных гарях типа леса ЗММЯГ на 10-й год после пожара доля мелкого подроста колеблется от 54,2 до 100%. Схожая картина наблюдается и в лишайниковом типе леса. На 9-й год после пожара доля мелкого подроста сосны составляет от 28 до 75%. А вот на разработанных гарях в таких же типах леса доля мелкого подроста значительно ниже. В большинстве своем подрост сосны на гарях представлен средними экземплярами, доля которых варьирует от 12,5 до 77,8% в зависимости от типа леса и состояния гарей. Данную закономерность можно объяснить тем, что возможно при уборке погибшего древостоя улучшаются условия роста для подроста сосны.

Внешний вид разработанных и сухостойных гарей в лишайниковом и зеленомошно-мшисто-ягодниковом типах леса показаны на рисунках 5.3 и 5.4.

Анализируя распределение подроста на гарях в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе, можно сделать вывод, что на большинстве из них можно сформировать смешанные насаждения из сосны обыкновенной (*P. sylvestris* L.), сосны сибирской (*P. sibirica* Du Tour.), и березы повислой (*B. pendula* Roth.) или пушистой (*B. pubescens* Ehrh). При этом в условиях гарей обеспечить увеличение в составе древостоев доли хвойных пород можно рубками ухода, что значительно менее затратно, чем создание лесных культур. Последние целесообразно создавать только на крупноплощадных гарях при отсутствии надежных обсеменителей сразу после пожара.

Создание лесных культур сосны обыкновенной или сосны сибирской, на гарях старше 5 лет нецелесообразно, поскольку в условиях сосняка бруснично-багульниково-мшистого это по своей сути не лесные культуры, а реконструкция малоценных насаждений.



а)



б)

Рис. 5.3 – Гари в лишайниковом типе леса, а) – гарь разработанная (ПП К 17);  
б) – гарь сухостойная (ПП Т 20)



а)



б)

Рис. 5.4 – Гари в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса, а) – гарь разработанная (ПП 18 РС); б) – гарь сухостойная (ПП 8)

Подрост сосны, формирующийся на гарях в условиях подзоны северной тайги Западной Сибири, характеризуется относительно высокими показателями текущего прироста осевого (центрального) и боковых побегов (табл. 5.2). При этом прирост боковых побегов значительно уступает таковому у осевого побега, что свидетельствует о высокой устойчивости хвойного подроста.

Текущий прирост осевого побега является одним из важнейших индикаторов того, как подрост хвойных пород реагирует на изменение лесорастительных условий в случае разработки гарей. Статистическое сравнение этого показателя по годам приведено в таблице 5.3. Из представленных данных видно, что формирующийся подрост реагирует на проведение работ по разработке гарей и горельников. Так в 2013 году наблюдаются статистически достоверные различия в текущем приросте осевого побега, именно в этот год, судя по документам, и проводилась разработка. В дальнейшем подрост адаптируется к новым условиям и различия в приростах статистически не достоверны. Аналогичная картина наблюдается в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса. Разработка гарей проводилась в 2017-2018 годах. Растения так же отреагировали на изменение лесорастительных условий, однако со временем такие различия нивелируются.

Таблица 5.3 – Сравнительная характеристика текущего прироста осевого побега у подроста сосны на разработанных и неразработанных гарях по типам леса, числитель t-критерий Стьюдента, знаменатель – уровень значимости *p-value*

Тип леса / давность пожара, лет	Год										
	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012
ЛШ/15	<u>0,82</u> 0,42	<u>-0,38</u> 0,71	<u>0,16</u> 0,87	<u>-0,08</u> 0,94	<u>0,15</u> 0,88	<u>0,11</u> 0,91	<u>0,20</u> 0,84	<u>0,33</u> 0,74	<u>1,57</u> 0,13	<b><u>2,13</u></b> <b>0,04</b>	<u>0,16</u> 0,87
ЛШ/10	<u>-0,63</u> 0,53	<b><u>-3,34</u></b> <b>0,002</b>	<b><u>-3,36</u></b> <b>0,001</b>	<b><u>-5,21</u></b> <b>0,00</b>	<b><u>-2,65</u></b> <b>0,01</b>	<b><u>-3,26</u></b> <b>0,002</b>	<b><u>-3,94</u></b> <b>0,0003</b>	<b><u>-2,52</u></b> <b>0,02</b>	-	-	-
ЗММЯГ/10	-	<u>-0,16</u> 0,88	<b><u>3,77</u></b> <b>0,004</b>	<b><u>2,25</u></b> <b>0,03</b>	<u>1,83</u> 0,07	<u>0,20</u> 0,84	<u>0,18</u> 0,86	-	-	-	-

Таблица 5.2 – Показатели текущего осевого и бокового приростов у подростка сосны, сформированного на гарях по годам, см

Вид гари/тип леса	Давность пожара	Побег	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Разработанная / ЛШ	15	Осевой	19,1± 1,25	21,5± 1,33	20,2± 0,81	17,4± 1,20	18,3± 1,39	22,7± 1,54	14,3± 1,16	11,4± 0,95	13,3± 1,31	12,6± 1,49	8,6± 1,24	9,9± 1,09	
		Коэф. вариации, %	27,8	26,2	17,1	29,2	32,2	28,7	34,4	34,4	40,6	48,9	59,4	38,1	
		Боковой	4,1± 0,37	5,1± 0,34	7,0±0 ,30	9,6± 0,73	11,2± 0,88	15,6± 0,73	-	-	-	-	-	-	-
		Коэф. вариации, %	39,2	28,4	18,3	32,1	30,4	16,3	-	-	-	-	-	-	-
Разработанная / ЛШ	9	Осевой	22,4± 1,36	22,7± 1,17	19,1± 1,05	14,4± 0,97	13,5± 1,24	13,1± 1,11	7,7± 0,98	8,8± 1,05	-	-	-	-	
		Коэф. вариации, %	25,6	26,3	28,0	34,5	46,9	41,4	57,0	50,2	-	-	-	-	
		Боковой	4,3± 0,41	5,9± 0,62	7,4± 0,56	7,5± 0,63	8,2± 0,82	9,4± 1,03	7,0± 1,45	-	-	-	-	-	
		Коэф. вариации, %	40,7	53,4	38,3	42,8	50,4	47,8	62,3	-	-	-	-	-	
Сухостойная / ЛШ	15	Осевой	17,7± 1,14	22,2± 1,38	20,0± 1,13	17,6± 0,83	18,0± 1,24	22,5± 1,36	14,0± 1,19	10,9± 1,03	16,4± 1,51	17,9± 1,96	8,3± 1,0	7,3± 0,99	
		Коэф. вариации, %	27,5	26,3	24,0	20,1	29,3	25,6	35,9	39,8	38,9	46,4	47,2	33,0	
		Боковой	4,1± 0,31	4,9± 0,33	6,2± 0,43	7,3± 0,56	9,9± 0,72	13,3± 1,37	10,3± 4,37	-	-	-	-	-	
		Коэф. вариации, %	32,2	28,2	29,6	32,4	30,1	37,1	73,3	-	-	-	-	-	

Окончание табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Сухостойная / ЛШ	10	Осевой	23,7± 1,37	28,2± 1,04	24,7± 1,27	21,8± 1,03	18,4± 1,38	19,2± 1,46	14,8± 1,40	12,2± 0,80	14,5± 1,02	-	-	-
		Коэф. вариации, %	24,6	15,6	26,4	24,1	38,2	38,9	47,3	27,1	28,3	-	-	-
		Боковой	4,2± 0,17	5,4± 0,26	8,2± 0,64	8,6± 0,53	9,8± 0,68	11,3± 1,14	-	-	-	-	-	-
		Коэф. вариации, %	17,0	20,3	39,8	31,2	33,9	41,7	-	-	-	-	-	-
Разработанная, ЗММЯГ	9	Осевой	-	25,0± 2,55	25,8± 1,68	19,0± 1,33	16,7± 1,49	16,9± 1,44	12,6± 2,29	-	-	-	-	-
		Коэф. вариации, %	-	28,8	31,9	34,3	42,7	35,0	40,7	-	-	-	-	-
		Боковой	-	11,3± 0,77	10,8± 0,58	9,1± 0,61	11,5± 0,88	12,9± 1,38	-	-	-	-	-	-
		Коэф. вариации, %	-	19,4	26,5	32,3	32,5	26,2	-	-	-	-	-	-
Сухостойная / ЗММЯГ	9- 10	Осевой	-	25,5± 1,92	17,6± 1,40	15,1± 1,12	13,9± 0,69	16,5± 1,32	12,2± 1,05	12,7± 1,50	-	-	-	-
		Коэф. вариации, %	-	21,3	45,0	41,8	27,0	37,4	34,5	40,9	-	-	-	-
		Боковой	-	10,3± 0,86	6,8± 0,72	7,2± 0,69	8,3± 0,56	11,5± 0,87	-	-	-	-	-	-
		Коэф. вариации, %	-	23,8	60,4	53,4	32,6	29,3	-	-	-	-	-	-

## 5.2 Естественное возобновление вырубок

Человечество с давних времен использовало древесину как универсальный материал, пригодный как для строительства жилищ и других построек. Так же древесина активно использовалась как сырье, необходимое для производства древесного угля, который использовался в солеваренной и сталелитейной промышленности на рубеже XVIII-XIX веков. С открытием месторождений каменного угля спрос на древесный уголь резко упал, однако потребление древесины только возросло. В настоящее время спрос на древесину, как материала, очень велик, как и велик список продукции, получаемой из древесины. Заготовка древесины сегодня ведется как в защитных, так и в эксплуатационных лесах. Под заготовкой древесины, в настоящее время, понимается предпринимательская деятельность, связанная с рубкой лесных насаждений, частичной переработкой, хранением и вывозом древесины (Лесной кодекс, 2006). Однако мы не совсем согласны с данным утверждением, так как невозможно полностью «вырубить» насаждение. В процессе рубки врубается такой компонент лесного насаждения как древостой, при этом остальные компоненты насаждения стараются сохранить, особенно подрост.

Более 80% заготавливаемой в настоящее время древесины заготавливается в процессе рубок спелых и перестойных лесных насаждений. В свою очередь рубки спелых и перестойных лесных насаждений делятся на две системы рубок: выборочная и сплошнолесосечная (Залесов, 2020; Об утверждении правил..., 2020). Каждая система рубок имеет ряд достоинств и ряд недостатков. Остановимся более подробно на сплошнолесосечной системе рубок.

Сплошнолесосечные рубки представляют такой вид рубок, при котором весь материнский древостой вырубается за один прием в течение одного года. При этом такая система рубок подразделяется на два вида: с предварительным и с последующим лесовосстановлением. В первом случае для успешного лесовосстановления вырубок достаточно сохранить в процессе проведения лесосечных работ имеющийся подрост предварительной генерации. Многочислен-

ные исследования, выполненные в различных регионах страны, наглядно показали наличие подроста предварительной генерации под пологом спелых и перестойных насаждений различных формаций.

Подрост предварительной генерации играет важную роль в процессе формирования будущих лесных насаждений. При удалении материнского полога именно такой подрост определяет состав и структуру нового насаждения. Так, при наличии подроста ели под пологом производных березовых насаждений возможно переформировать мягколиственную формацию в темнохвойную только путем сохранения подроста предварительной генерации. Однако сформировать темнохвойное насаждение из подроста предварительной генерации при проведении сплошнолесосечных рубок крайне сложно. При проведении таких рубок резко меняются условия среды, в которых произрастают растения. Резко увеличивается количество световой радиации, что может неблагоприятно сказаться на подросте предварительной генерации. Таким образом в таких насаждениях лучше всего назначать не сплошные, а выборочные или же постепенные способы рубок, при которых материнский древостой будет вырублен в несколько приемов. Выборочные, в том числе и постепенные рубки имеют ряд экологических преимуществ и в более полной мере соответствуют природе леса. Однако, не во всех случаях возможно проведение выборочных рубок, иногда они могут нанести больше урона, чем пользы. Так на мелких каменистых почвах лучше всего проводить сплошные рубки, так как при проведении выборочных рубок повышается вероятность ветровала и расстройств лесных насаждений, что приведет к ухудшению экологической, санитарной и пожарной обстановкам.

Назначение вида рубок спелых и перестойных лесных насаждений будет зависеть от множества факторов, а именно от целевого назначения лесов, лесной формации, рельефа, почвы и так далее. Нельзя подходить шаблонно к назначению вида рубок, так как такой подход может негативно сказаться на процессах лесовосстановления.

Заготовка древесины в настоящее время является одним из главных видов пользования лесом (Лесной кодекс, 2006). Как отмечалось нами ранее сплошнолесосечная система рубок в нашей стране значительно преобладает над выборочной. Это объясняется тем, что с технической точки зрения сплошнолесосечные рубки проще. Упрощается отвод насаждений в рубку, появляется возможность практически полной механизации работ, увеличивается разнообразие получаемых сортиментов (от балансов и рудничных стоек до крупного пиловочника).

При пользовании древесиной в целях сохранения окружающей среды важно не только правильно назначить способ рубок спелых и перестойных лесных насаждений и его организационно-технические параметры, но и выбрать технологию лесосечных работ и технические средства их проведения. В наибольшей мере отвечают экологическим требованиям выборочные рубки, а также узколесосечные сплошные рубки с предварительным возобновлением. В зависимости от конкретных природных условий и лесного района целесообразно применять следующие технологии лесосечных работ:

1) механизированную технологию на базе бензомоторных пил и трелевочных тракторов с канатно-чокерным оборудованием (использование тракторов ТТ-4, ЛХТ-55 и др.);

2) машинную технологию на базе комплекса валочно-пакетирующих машин (ВПМ) и трелевочных тракторов с манипулятором и пачковым клещевым захватом (ЛП-19 и его аналоги);

3) машинную технологию сортиментной заготовки на базе комплекса валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин (харвестеров) и машин для подвозки сортиментов (форвардеров);

4) комбинированную технологию, сочетающую механизированную валку леса бензомоторными пилами и трелевку тракторами с манипуляторами или форвардерами, а также машинную валку деревьев с механизированной очисткой их от сучьев (Залесов, 2020).

Рассматривая применяемые технологии в границах северной подзоны тайги Западной Сибири стоит отметить, что основные технологии заготовки древесины растянуты во времени. Например, технология с применением валочно-пакетирующих машин применялась в короткий временной период с 2000 по 2005 года (со слов лесничего). А вот механизированная технология лесозаготовок на базе бензомоторных пил и трелевочных тракторов с канатно-чокерным оборудованием имеет длинную историю. Данная технология применялась с середины 1970-х годов до 2012 года. В настоящее время такая технология применяется крайне ограниченно и, как правило, арендаторами с небольшим объемом заготовки древесины, так как средств на закупку иной техники нету.

Что касается машинной технологии на базе валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин (комплексов), то применение такой технологии в северных лесах Западной Сибири имеет довольно короткий временной период. По данным лесничеств первое применение таких комплексов началось примерно в 2010-х годах. Особенность данной технологии заключается в ее высокой производительности труда, однако имеется и ряд минусов. Одним из минусов является увеличение площади волоков и погрузочных пунктов за счет уменьшения ширины пасаки, которая при данной технологии составляет около 15 м. Такая узкая ширина пасаки объясняется эффективной длиной вылета стрелы манипулятора., на которой расположена валочно-сучкорезно-раскряжевочный механизм, который называется харвестрная головка. Из-за уменьшения ширины пасаки и увеличения площади волоков увеличивается процент гибели подроста предварительной генерации, что не может не сказаться на успешности процессов лесовосстановления.

Особенный интерес у нас, как у ученых, вызвали процессы естественного лесовосстановления на пройденных рубками площадях при разной технологии лесозаготовок в наиболее представленных типах леса в границах Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района. Исследования проводились на территориях Советского, Няксимвольского и Ноябрьского

лесничеств. Всего было заложено 48 пробных площадей. Давность рубки колебалась от 32-х лет до 1 года в зависимости от технологии лесозаготовок.

Важным фактором, влияющим на лесную среду является сезон проведения работ по рубке леса. Стоит отметить, что рубка леса на исследуемых участках проводилась в зимний период. Летняя заготовка древесины в исследуемом лесном районе проводится ограниченно, в основном в сухих типах леса.

Для определения количественных и качественных характеристик подроста, сформировавшегося на лесосеках при машинной технологии лесозаготовок на базе валочно-пакетирующих машин, было заложено 3 пробные площади в зеленомошно-ягодниковом типе леса. Стоит отметить, что все 3 участка пройдены рубкой в один год и на момент проведения научных исследований давность рубки составляла 19 лет.

Подробная лесотаксационная характеристика подроста приведена в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Характеристика подроста, сформировавшегося на 19-летних вырубках при машинной технологии лесозаготовок (ЛП-19) в типе леса ЗММЯГ в пересчете на крупный, шт./га

№ ППП	Состав подроста	Порода	Количество подроста по жизнеспособности			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт/га
			Ж	С	НЖ		
Н1	5Б3С2Е+К	Береза	2967	0	0	40	2967
		Сосна	1558	0	0	27	1558
		Ель	975	67	325	37	1008
		Кедр	458	0	0	23	458
		Итого:	5958	67	325	-	5992
Н4	4К1С5Б ед. Е	Кедр	2117	0	0	67	2117
		Береза	2625	0	0	43	2625
		Сосна	300	42	0	17	321
		Ель	67	0	0	3	67
		Итого:	5108	42	0	-	5129
Н14	5К1С4Б ед. Е	Кедр	2900	0	0	73	2900
		Сосна	892	0	0	33	892
		Береза	2450	0	0	37	2450
		Ель	67	0	83	7	67
		Итого:	6308	0	83	-	6308

При применении ЛП-19 и их аналогов есть несколько особенностей. Во-первых, это узкопосечная технология лесозаготовок, ширина пазов не превышала 11 метров. При этом ширина волока колеблется в пределах 4-5 метров. Это объясняется особенностями механизма. Эффективный вылет стрелы манипулятора в одну сторону составляет не более 7-8 метров. Вторая особенность – это сама технология валки, при которой сохраняется максимальное количество подроста предварительной генерации. Дерево при рубке переносится в вертикальном положении и укладывается вдоль волока, таким образом формируется пачка из нескольких деревьев, которая в последующем трелюется по волоку на погрузочную площадку. На погрузочной площадке происходит очистка стволов деревьев от сучьев, и, возможно, раскряжевка. Невозможно установить чем производилась вывозка, сортиментами или же хлыстами. Основные способы очистки мест рубок – сжигание порубочных остатков на погрузочных площадках, а также укладка порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их на перегнивание и для подкормки диким животным. Данные способы очистки мест рубок соответствуют лесорастительным условиям.

Анализируя данные, представленные в таблице 5.4 можно сделать вывод о том, что после проведения рубок спелых и перестойных лесных насаждений спустя 19 лет после рубки формируются насаждения с преобладанием в составе березы или кедра. Например, на ПП Н1 количество подроста, в пересчете на крупный составляет 5958 шт./га, при этом более 50% состава составляют мягколиственные породы, а именно береза повислая. Доля сосны обыкновенной составляет всего 30% от общего количества подроста. При этом отмечается, что подрост сосны накапливается в основном на волоках, где происходит небольшое сдирание живого напочвенного покрова при трелевке пачки деревьев. Стоит также отметить подрост ели, который, в большинстве своем, представлен подростом предварительной генерации. Максимальное количество подроста ели также представлено на ПП Н1. На остальных ПП сохранившийся подрост ели предварительной генерации представлен единично. Отметим, что

доля сосны в составе формирующихся молодняков крайне мала. На наш взгляд, это можно объяснить тем, что заготовка древесины велась в зимний период и повреждение живого напочвенного покрова не происходило. Таким образом семена сосны, попадая на вырубку просто зависали в лесной подстилке и живом напочвенном покрове, не достигали минерального слоя почвы и не прорастали. А вот семена сосны кедровой сибирской, как известно, имеют зоохорное распространение в основном белками и кедровками, спрятанные под лесную подстилку и не съеденные семена прорастают и таким образом формируются кедровые молодняки с наличием в составе мягколиственных пород, в большинстве своем, порослевого происхождения.

Важное лесоводственное и лесохозяйственное значение имеет распределение подроста, накапливающегося на вырубках, по высотным группам (табл. 5.5).

Анализируя высотную характеристику подроста стоит отметить, что большая часть подроста хвойных пород представлена средними экземплярами, высотой от 0,51 до 1,50 м. Отмечается крайне низкое количество нежизнеспособных экземпляров подроста, которые представлены в основном темнохвойными видами. Подрост березы представлен всеми группами высот, однако большая часть такого подроста относится к категории крупного подроста. Стоит отметить, что практически весь подрост березы имеет порослевое происхождение. Особое внимание стоит отметить на подрост кедра, который так же на всех ПП представлен всеми высотными группами, но преобладает так же крупный подрост кедра и достигает 2333 шт./га на ПП Н 14.

При заготовке древесины машинной технологией лесозаготовок с использованием ЛП-19 и аналогов в пасеках сохраняется значительное количество тонкомерных деревьев основных пород лесобразователей, которые, к сожалению, со временем не смогут сформировать сомкнутое насаждение и могут

Таблица 5.5 – Распределение подроста, формирующегося на вырубках при машинной технологии лесозаготовок (ЛП-19) по категориям жизненного состояния и группам высот, шт./га.

№ ПП	Порода	Всходы	Группа высот														
			мелкий (до 0,5 м)					средний (0,51-150 м.)					крупный (свыше 1,51 м.)				
			Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет
Н1	Сосна	0	1083	0	0	13	7	1167	0	0	13	7	83	0	0	3	8
	Береза	0	2000	0	0	27	-	1833	0	0	23	6	500	0	0	7	7
	Кедр	0	917	0	0	23	5	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-
	Ель	0	750	0	83	27	5	750	83	250	20	10	0	0	83	3	25
Н4	Сосна	0	0	83	0	3	5	167	0	0	7	9	167	0	0	7	14
	Береза	0	83	0	0	3	-	417	0	0	10	-	2250	0	0	37	-
	Кедр	0	667	0	0	23	6	1500	0	0	47	10	583	0	0	17	18
	Ель	0	0	0	0	0	-	83	0	0	3	-	0	0	0	0	-
Н14	Сосна	0	250	0	0	10	6	333	0	0	10	9	500	0	0	20	13
	Береза	0	167	0	0	3	-	667	0	0	13	-	1833	0	0	27	-
	Кедр	0	333	0	0	13	5	500	0	0	17	9	2333	0	0	60	19
	Ель	0	0	0	0	0	-	83	0	0	3	10	0	0	83	3	25

выступать только в качестве потенциальных обсеменителей, что может негативно сказаться на генофонде будущих поколений. Ведется так называемая «отрицательная селекция», которая обусловлена рубкой лучших деревьев и оставление худших, не пригодных для переработки, деревьев.

Внешний вид 19-летних вырубок при машинной технологии лесозаготовок с использованием ЛП-19 представлен на рисунке 5.5.



Рис. 5.5 – Внешний вид вырубок, спустя 19 лет после заготовки древесины ЛП-19

Подводя итоги, стоит отметить, что при использовании валочно-пакетирующих машин не всегда обеспечивается последующее лесовосстановление и вырубки на долгий период времени могут оставаться непокрытыми лесной растительностью землями. Основная причина, вероятно, высокая доля трелевочных волоков (до 30%), которые крайне неудовлетворительно возобновляются.

Наибольшее распространение на территории исследуемых лесничеств получила механизированная технология лесозаготовок на базе бензомоторных

пил и трелевочных тракторов с канатно-чокерным оборудованием. Как отмечалось нами ранее, такая технология использовалась на протяжении длительного периода времени. У данной технологии имеется ряд преимуществ в сравнении с предыдущей технологией. Прежде всего это снижение площади волоков и погрузочных площадок, так как при данной технологии ширина пасек достигает 35 метров (полупоросная высота древостоя). При такой технологии сохранялось значительное количество подроста предварительной генерации, который сыграл не последнюю роль в формировании будущих молодняков, особенно в сухих типах леса.

Нами были заложены пробные площади на участках, пройденными сплошными рубками в различных типах леса от 40 до 20 лет назад. На таких участках сформировался древостой, лесотаксационная характеристика которого приведена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Лесотаксационная характеристика молодняков, сформировавшихся на вырубках при механизированной технологии лесозаготовок.

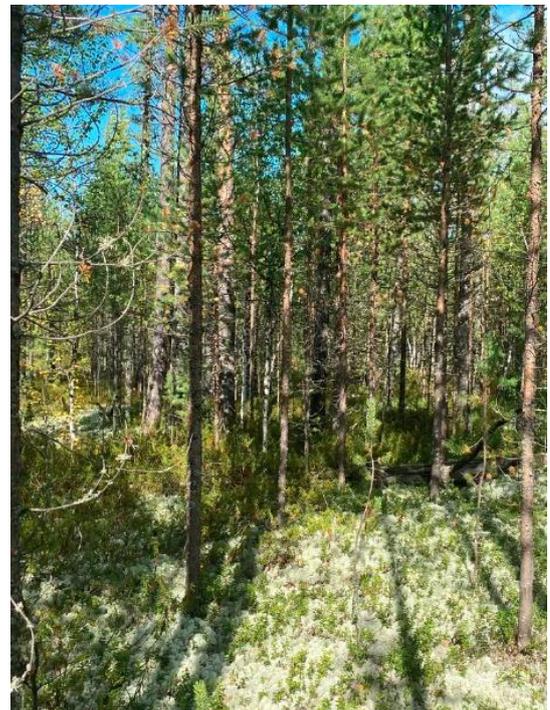
№ ПП	Состав	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	Полнота		Густота, шт./га	Запас, м <sup>3</sup> /га
				Диаметр, см.	Высота, м.			Абсолютная, м <sup>2</sup>	Относительная, ед.		
Н7-22	10С ед. С	С	35	6,3	4,9	V	ЛШ	5,478	0,46	1772	16,2
		С	140	16,5	12,8			1,301	0,06	61	6,8
<b>Итого</b>								<b>6,780</b>	<b>0,52</b>	<b>1833</b>	<b>23,0</b>
Н 23-22	10С ед. Лц	С	40	6,3	7,2	IV	ЛШ	7,261	0,49	2325	21,6
		Лц	80	18,2	12,6			1,559	0,07	60	5,6
<b>Итого</b>								<b>8,820</b>	<b>0,56</b>	<b>2385</b>	<b>27,1</b>
Н 25-22	8С2Б	С	30	5,5	4,8	V	КЛШ	1,937	0,16	810	5,0
		Б	25	7,4	5,7			0,598	0,04	140	1,5
<b>Итого</b>								<b>2,535</b>	<b>0,20</b>	<b>950</b>	<b>6,5</b>
С5	8Б2Е	Б	20	6,8	7,1	IV	ЗММЯГ	8,673	0,59	2410	18,0
		Е	40	8,9	10,9			2,357	0,10	375	6,1
<b>Итого</b>								<b>11,03</b>	<b>0,68</b>	<b>2785</b>	<b>24,1</b>

Примечание: С- сосна, Лц – лиственница, Б - береза, Е- ель; ЛШ – Лишайниковый, КЛШ – кустарничко-лишайниковый, ЗММЯГ – зеленомошно-мшисто-ягодниковый.

Из таблицы 5.6 следует, что на вырубках 30-40-летней давности в лишайниковых типах леса (ПП Н 23-22 и Н 7-22) формируются чистые сосновые насаждения с относительной полнотой древостоя выше 0,5 ед. и запасом от 23 до 27 м<sup>3</sup>/га, что для условий подзоны северной тайги Западной Сибири является неплохим результатом (рис. 5.6). При этом формирующиеся насаждения характеризуются IV-V классами бонитета, что полностью соответствует условиям произрастания. Густота древостоя может значительно варьироваться, но она находится в пределах 2000 шт./га. При этом стоит отметить, что древостой формируется из сохраненного подроста сосны предварительной генерации. В лишайниковых типах леса в условиях северной тайги формируются низкополнотные лесные насаждения со значительным количеством соснового подроста под пологом насаждений. Такой подрост после рубки материнского древостоя получает больше света и тепла, и сможет сформировать устойчивое сомкнутое лесное насаждение. При сохранении подроста при рубках происходит сокращение оборота рубки и возврат площадей в категорию покрытых лесной растительностью земель, причем без дополнительных затрат на мероприятия по лесовосстановлению.



а)



б)

Рис.5.6 – Молодняк на возобновившейся вырубке,  
а) – ПП Н7-22; б) – ПП Н23-22

Для определения количества подроста, сохранившегося после рубки в лишайниковом типе леса были заложены пробные площади на участках, пройденных рубкой 4 и 1 год назад (табл. 5.7). Результаты исследований показали, что в первый год после рубки (ПП Н1-22) количество подроста составляло 4221 шт./га в пересчете на крупный. При этом большую долю составляет сомнительный подрост сосны. На участке, где заложена ПП Н5-22 количество подроста, спустя 4 года после рубки составило 5550 шт./га. Однако также его большая часть относится к сомнительному подросту. Последнее свидетельствует о том, что лесорастительные условия в лишайниковом типе леса крайне жестокие из-за недостатка влаги и органических веществ в подзолистом горизонте почвы.

Отдельно стоит упомянуть такой показатель, как встречаемость подроста. На обоих участках этот показатель находится выше 90%, что говорит о равномерном размещении подроста под пологом сосновых насаждений в данных условиях.

Таблица 5.7– Характеристика подроста предварительной генерации в сосняке лишайниковом после проведения сплошнолесосечных рубок

№ ППП	Давность рубки, лет	Состав подроста	Порода	Количество подроста по жизнеспособности, шт./га			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт/га
				Ж	С	НЖ		
Н5-22	4	10С	Сосна	3492	4117	917	93	5550
			Итого:	3492	4117	917	-	5550
Н1-22	1	10С	Сосна	2400	3642	1167	97	4221
			Итого:	2400	3642	1167	-	4221

Однако не всегда из подроста предварительной генерации возможно сформировать сомкнутое лесное насаждение в полнотой, необходимой для перевода в покрытые лесной растительностью земли. Так на участке, где заложена ПП Н25-22, в кустарничко-лишайниковом типе леса сформировалось насаждение с относительной полнотой 0,2 ед. Такая низкая полнота позволяет отнести лесной участок к категории редин и назначить там мероприятия по

искусственному или комбинированному лесовосстановлению. Однако количество подроста на таком участке составляет более 7000 шт./га, высота которого больше 1 м. Таким образом стоит отметить что данный участок может быть отнесен к землям, на которых расположены леса. Древостой с полнотой 0,2 ед. сформировался именно из сохранившегося подроста предварительной генерации, а остальные экземпляры подроста появились уже после рубки.

Немного иная картина представлена в зеленомошно-ягодниковом типе леса (ПП С5). Данные типы леса являются наиболее продуктивными в границах северной подзоны северной тайги и, соответственно, перечень древесных пород, которые могут успешно произрастать в таких условиях значительно увеличивается. Исходя из данных таблицы 5.6 можно сделать вывод о том, что на месте вырубок формируется смешанный по составу древостой с преобладанием в составе березы. При этом стоит отметить что вся береза на данном участке имеет порослевое происхождение и отличается крайне высокими показателями роста в первые несколько лет после рубки. Также в составе имеется 2 единицы ели. При этом ель представлена подростом предварительной генерации. Отмечается, что из березы формируются дольно продуктивные лесные насаждения, которые в возрасте 20 лет имеют запас 18 м<sup>3</sup>/га. Хотелось бы отметить, что для Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района (Об утверждении Правил..., 2021) береза не включена в перечень главных пород, соответственно мягколиственные молодняки не могут быть переведены в покрытые лесом земли, что, по нашему мнению, является не совсем верным решением.

Хочется отметить, что на некоторых участках сплошных рубок в зеленомошно-ягодниковом типе леса даже спустя более 20 лет после рубки не сформировался молодняк и не накопился подрост главных пород последующей генерации. Такие площади попадают в фонд лесовосстановления и на них требуются проведение мероприятий, которые обеспечат формирование устойчивого насаждений.

Наиболее наглядную картину накопления подроста после сплошных рубок в двух, наиболее представленных типах леса (ЗММЯГ и БРБГМ) можно наблюдать на рисунке 5.7. На нем наглядно видно, что количество подроста может значительно варьировать в зависимости от года рубки. Так, например, уже спустя 10 лет после рубки в зеленомошно-ягодниковом типе леса количество подроста превышает 20 тыс. шт./га. В то время как спустя 15 лет после рубки количество подроста может варьировать от 5 до 10 тыс. шт./га. Аналогичная картина наблюдается и в бруснично-багульниковом типе леса. Такая разница в количестве подроста на вырубках может быть объяснена рядом факторов, которые воздействуют на лесные экосистемы в данных природно-климатических и лесорастительных условиях. Одним из таких факторов может выступать лесной пожар. На площадях, пройденных лесным пожаром происходит прогорание лесной подстилки и оголение минерального слоя почвы, что в последующем благоприятно сказывается на количестве подроста на таких площадях.

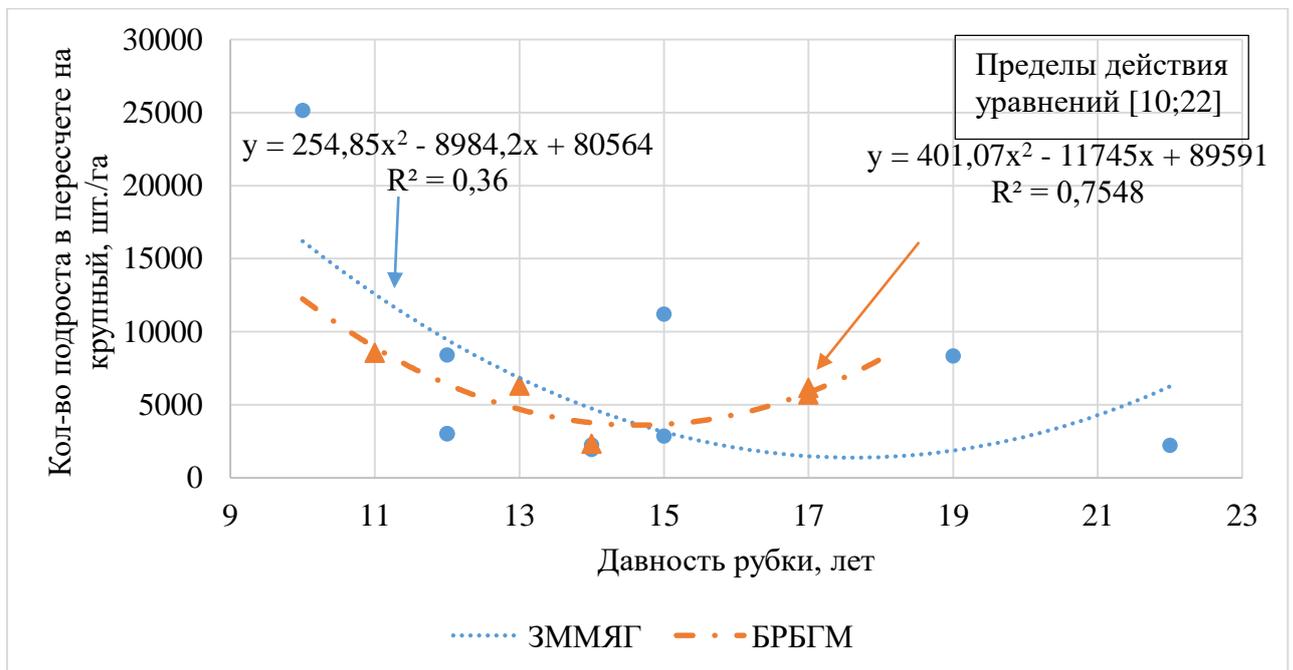


Рис. 5.7 – Количество подроста в пересчете на крупный на вырубках разных лет при механизированной технологии лесозаготовок в основных типах леса, шт./га

Одним из важнейших показателей успешности лесовосстановления на тех или иных категориях площадей является состав будущих насаждений. Долевое участие основных пород лесобразователей в составе подроста на вырубках наглядно продемонстрированы на рисунках 5.8 и 5.9.

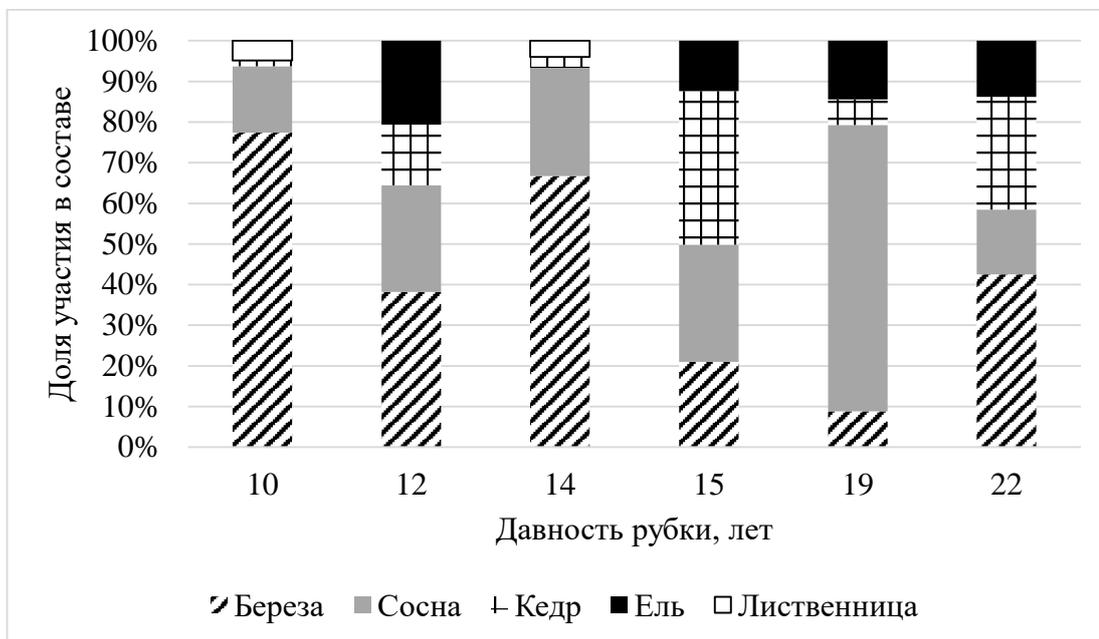


Рис.5.8 – Долевое участие основных пород лесобразователей в составе подроста на вырубках разной давности в типе леса ЗММЯГ, %

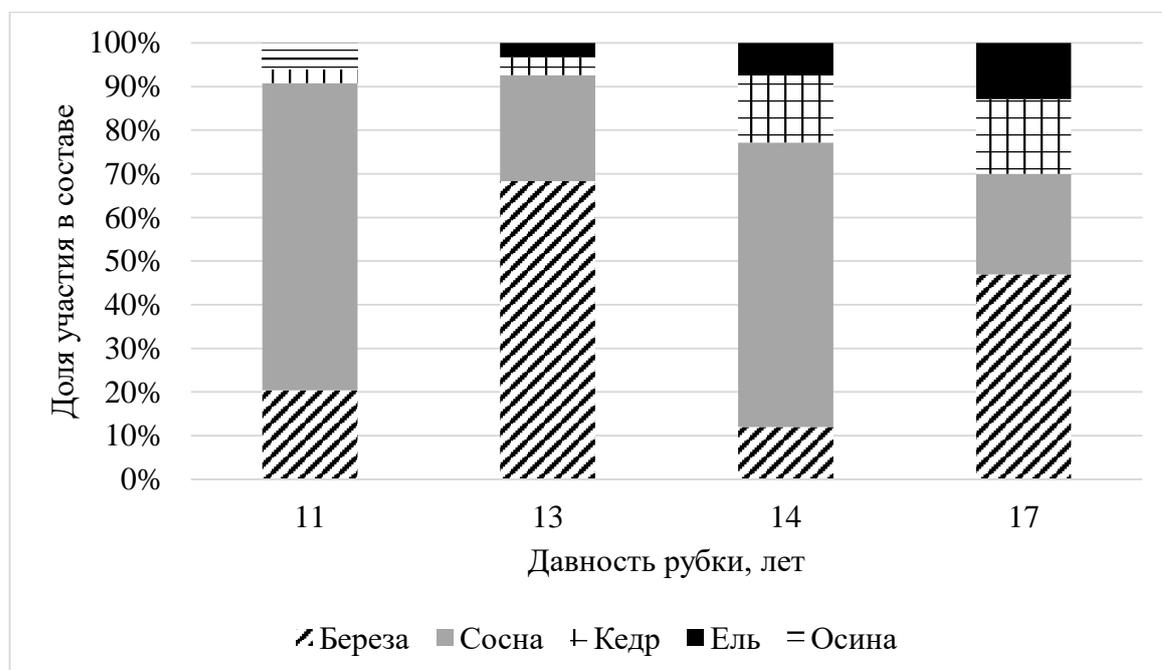


Рис 5.9 – Долевое участие основных пород лесобразователей в составе подроста на вырубках разной давности в типе леса БРБГМ, %

Отмечается, что при применении технологии заготовки древесины с использованием бензомоторных пил и трелевочных тракторов определенно сказывается на формировании подроста и будущих насаждений. Важную роль в формировании и накоплении подроста играют семенные деревья, оставляемые в пасаках. Как правило оставляются деревья, которые по техническим характеристикам не удовлетворяют потребности производства. Именно такие деревья, и деревья в стене леса, выступают основными источниками обсеменения вырубок. Так же оставляемые деревья выполняют некоторые защитные функции для подроста, особенно для того, который находится в молодом возрасте. Как показывают наши данные (рис. 5.8 и 5.9) на вырубках формируются молодняки с долей сосны от 15 до 70% в зависимости от года рубки. Основная масса подроста сосны формируется на трелевочных волоках и на участках, где при трелевке древесины был поврежден живой напочвенный покров и оголен минеральный слой почвы. Возраст соснового подроста так же колеблется. Волока начинают зарастать только после частичного перегнивания порубочных остатков на волок. Стоит отметить, что основным способом очистки мест рубок в данном лесной районе является укладка порубочных остатков на волок с целью его укрепления. Данный способ очистки мест рубок эффективен именно при технологии, когда трелевка осуществляется гусеничным трактором. В процессе трелевки и движения трактора порубочные остатки перемешиваются с минеральной частью почвы и уплотняются. В следствии этого давление на поверхность почвы снижается, а порубочные остатки быстрее разлагаются. Длительный период времени на порубочных остатках не развивается живой напочвенный покров и семена хвойных пород могут прорасти. Именно по этим причина основным возобновление хвойными породами происходит именно на волоках (рис. 5.10).

Значительна доля березы в составе подроста, доля которой, на отдельных участках, может достигать до 80%. Однако, как отмечалось нами ранее, данная древесная порода не включена в перечень главных пород в исследуемом нами лесном районе. По нашему мнению необходимо внесение березы в



Рис. 5.10 – Подрост, сформировавшийся на волоках при механизированной технологии лесозаготовок

список главных пород что бы сократить фонд лесовосстановления и проводить мероприятия, направленные на облесение территорий на тех площадях, где это действительно необходимо.

В недалеком прошлом произошла «революция» в лесозаготовительной промышленности. Появилась новая технология лесозаготовок, направленная на повышение производительности труда и обеспечение качественным сырьем деревообрабатывающих предприятий. Новая технология базируется на валочно-сучкорезно-раскряжевочной технике – харвестерах и новых трелевочных механизмах – форвардерах. Данная технология получила название сортиментной или финской, так как первые прототипы такой техники появились именно в Финляндии.

Сортиментная технология лесозаготовок стала активно применяться в России в конце XX начале XXI веков, а в подзоне северной тайги Западной

Сибири самые ранние лесосеки, с применением данной технологии, датируются 2012 годом. Особенности данной техники является, как мы отмечали ранее, ее высокая производительность. Однако в настоящее время крайне слабо изучен вопрос влияния такой агрегатной техники и самой технологии на процессы лесовосстановления.

Особенностью сортиментной технологии является то, что эффективный вылет стрелы манипулятора ограничен 7-8 метрами, таким образом ширина пасек составляет не более 11-12 метров, что позволяет классифицировать данную технологию лесозаготовок как узкопасечную. Ширина волока, по которому ходит агрегатная техника составляет не более 4-х метров. Однако из-за большого количества волоков их площадь нередко составляет 30%, а иногда и больше, от общей площади лесосеки, что не может не сказаться на сохранности подроста предварительной генерации. Отметим, что большинство агрегатной техники работает на колесной базе с довольно широкими колесами, что, по мнению некоторых ученых, должно снизить нагрузку на грунты. Однако данный тезис не в полной мере соответствует действительности.

Сам процесс лесозаготовок имеет ряд особенностей. К таковым можно отнести то, что харвестер производит очистку мест рубок одновременно с заготовкой древесины. Основной способ очистки, как и при других технологиях (кроме механизированной на базе валочно-пакетирующих машин) укладка порубочных остатков на волок. При передвижении харвестеров происходит уплотнение порубочных остатков, но не происходит их перемешивая с минеральным слоем почвы, что с свою очередь затрудняет процессы разложения древесины, что негативно сказывается на пожарной обстановке. Древесина на волоках просто высыхает и является хорошим материалом для горения. На этот факт обращают внимание многие ученые.

Укладка сортиментов производится по обе стороны от волока, что может в значительной степени повреждать имеющийся на пасеках подрост, который

не может оправиться от нагрузки и со временем переходит с состояние сомнительного и нежизнеспособного. На таких площадях, в соответствии с правилами лесовосстановления (Об утверждении Правил..., 2021) проводятся мероприятия по созданию лесных культур, что вызывает дополнительные затраты.

В настоящее время в научной литературе крайне мало информации о протекании процессов естественного лесовосстановления при применении сортиментной технологии в лесах северной подзоны тайги Западной Сибири. Последнее определило направление наших научных исследований.

Для установления количественных и качественных характеристик подраста предварительной и последующих генераций нами был заложен ряд пробных площадей с давностью рубки от 1 до 8 лет. Наиболее наглядная картина накопления подраста на вырубках представлена на рисунке 5.11

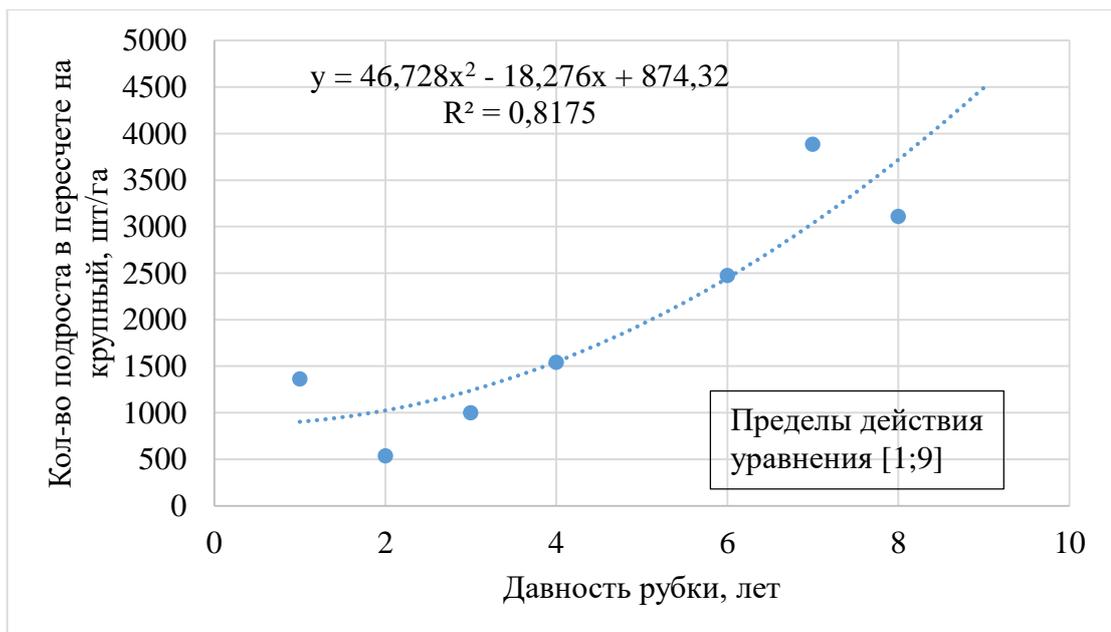


Рис. 5.11 – Количество подраста в пересчете на крупный, сформированного на вырубках разных лет при сортиментной технологии заготовки древесины в типе леса ЗММЯГ, шт./га

На данном рисунке наглядно видно, что с увеличением возраста вырубок количество подраста значительно увеличивается и к возрасту 7-8 лет после

рубки достигает 3-3,5 тыс. шт./га. В первые годы после рубки количество подраста может доходить до 1,3 тыс. шт./га. Но наибольший интерес, с лесоводственной точки зрения, представляет состав подраста (рис. 5.12).

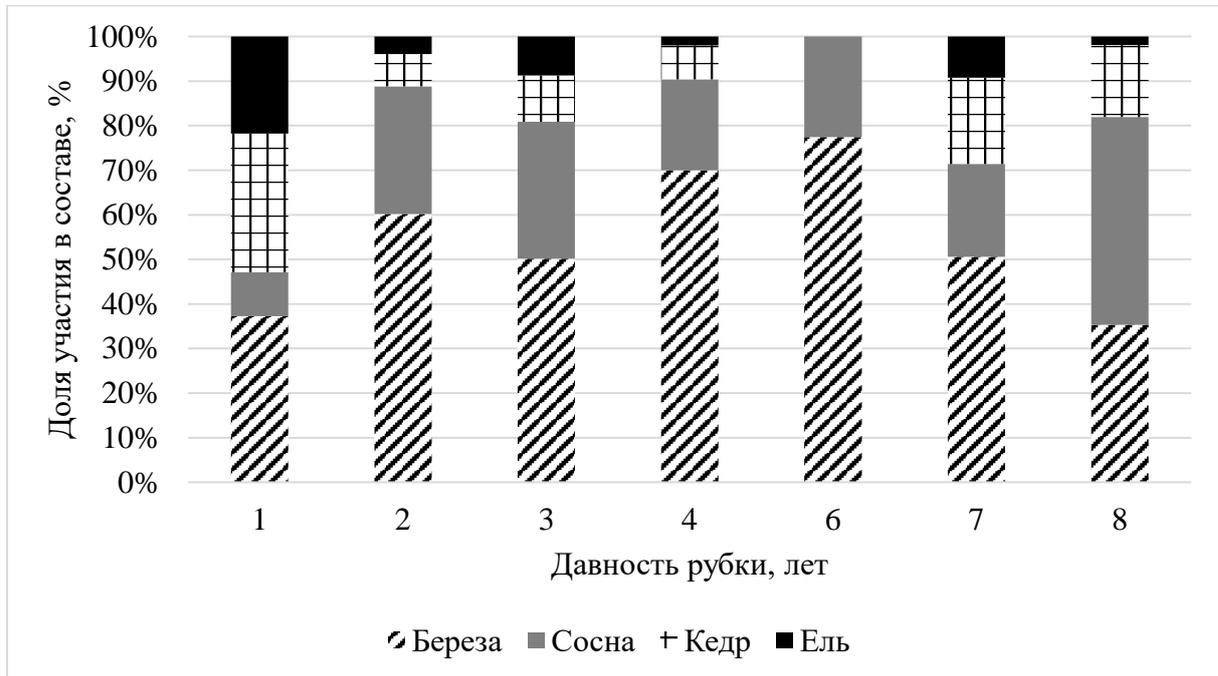


Рис. 5.12 – Долевой участие в составе подраста, в пересчете на крупный, основных пород лесобразователей на вырубках разны лет при сортиментной технологии заготовки древесины в типе леса ЗММЯГ, %

Рисунок 5.12 наглядно свидетельствует о том, что в первые годы после рубки на лесосеках преобладает подрост березы. Отмечается, что весь подрост березы имеет порослевое происхождение. Помимо березы встречается подрост ели и кедра, который представлен в основном крупными экземплярами, сохранившимися в процессе рубки. Доля сосны крайне мала и с годами увеличивается, но незначительно (в отдельных случаях до 46%). Последнее свидетельствует о неудовлетворительном протекании процесса лесовосстановления (рис. 5.13). Даже спустя 8 лет после рубки невозможно отнести вырубку к землям, на которых расположены леса, из-за того, что количество подраста главных пород не будет соответствовать нормативным показателям.

Одним из важнейших лесоводственных показателей является встречаемость подроста (рис. 5.14). Анализируя полученные данные можно отметить, что встречаемость коррелирует с долевым участием пород в составе подроста.



Рис. 5.13 – Подрост на лесосеках после проведения сплошнолесосечной рубки при сортиментной технологии лесозаготовок

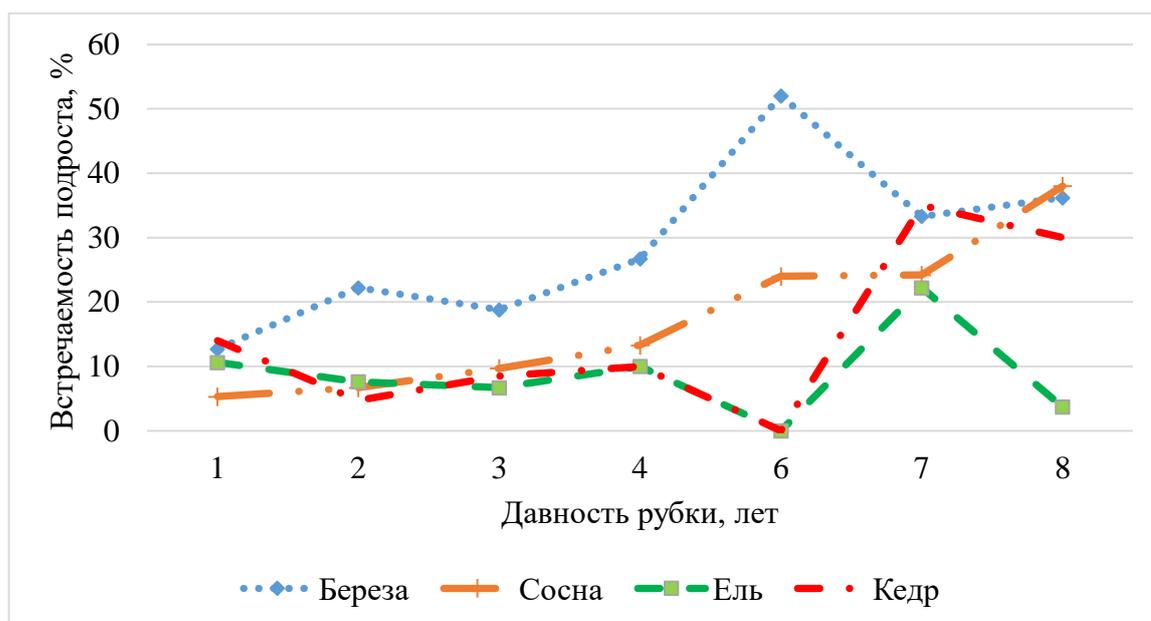


Рис. 5.14 – Встречаемость подроста основных пород лесобразователей на вырубках разных лет в типе леса ЗММЯГ, %

Так, наибольшая встречаемость отмечается у подростка березы, а наименьшая у ели и сосны. Стоит так же отметить, что с увеличением давности рубки встречаемость сосны становится выше. Данное может свидетельствовать о накоплении подростка сосны на вырубках, в основном на волоках и в местах, где произошло сдирание живого напочвенного покрова.

### **5.3 Эффективность мер по содействию естественному лесовосстановлению на вырубках**

В научной литературе (Луганский и др., 2010; Залесов, 2020; Сеннов, 2022; Чураков Б.П., Чураков Д.Б., 2022) и нормативно-правовых документах (Об утверждении Правил..., 2020; 2021) встречаются упоминания о многих мерах содействия естественному лесовосстановлению. Так некоторые авторы выделяют пассивные и активные методы. К пассивным методам относятся все мероприятия, которые связаны с рубкой древостоя. Правильность назначения способов рубки и всех организационно-технических параметров обеспечивает успешное лесовосстановление вырубок. В активным же методам содействия относятся: сохранение подростка предварительной генерации, оставление обсеменителей, семенных полос и куртин (у ветровальных пород), минерализацию поверхности почвы, вырубку подлеска, удаление живого напочвенного покрова, огораживание вырубок для предотвращения повреждения подростка хозяйственно-ценных пород дикими животными, подбор оптимального способа очистки мест рубок в зависимости от типа леса и типа лесорастительных условий и многие другие.

Наиболее распространенными способами содействия естественному лесовосстановлению является минерализация поверхности почвы. Однако данный вопрос изучен крайне слабо на большей части территории нашей страны. Исключением не стала и подзона северной тайги Западной Сибири. До настоящего времени в научной литературе ограничены данные об эффективности

минерализации поверхности почвы как меры содействия естественному лесовосстановлению. Именно этот факт стал определяющим в изучении эффективности данного метода в районе наших исследований.

Для изучения эффективности минерализации почвы нами были заложены пробные площади на участках с минерализацией почвы в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса. Пробные площади закладывались на территории Советского и Няксимвольского лесничеств. Всего было заложено 8 пробных площадей, давностью минерализации от 11 до 4 лет. На каждой ПП были определены количественные и качественные показатели подроста, сформировавшегося как на минерализованной части лесосеки, так и в нетронутых пасеках. Данные и количественных и качественных показателей подроста, а также его породный состав в пересчете на крупный, приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Характеристика подроста на вырубках в пересчете крупный на при минерализации почвы

№ ПП	Давность минерализации, лет	Состав подроста	Порода	Количество подроста по жизнеспособности, шт./га			Встречаемость, %	Густота, шт/га
				Ж	С	НЖ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Н 11	11	7Б2С1 К ед. е	Сосна	5067	0	0	53	5067
			Береза	19208	0	0	57	19208
			Кедр	2017	150	0	57	2092
			Ель	633	150	175	33	708
			Итого:	26925	300	175	-	27075
Н 9	11	5С5Б ед. К,Е	Сосна	6408	0	192	47	6408
			Береза	5600	0	0	57	5600
			Кедр	192	0	0	13	192
			Ель	150	0	0	10	150
			Итого:	12350	0	192	-	12350
Н 5 мин	7	5С5Б ед. К, Е	Сосна	10646	0	1094	96	10646
			Береза	9448	0	0	88	9448
			Кедр	52	0	0	4	52
			Ель	104	0	0	4	104
			Итого:	20250	0	1094	-	20250
200- 28	6	7С3Б+ Л	Сосна	14250	0	0	100	14250
			Береза	6450	0	0	87	6450
			Лист- венница	733	0	0	40	733

Окончание табл. 5.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Итого:	21433	0	0	-	21433
236-29	5	9С1Б	Сосна	11483	0	0	80	11483
			Береза	667	0	0	20	667
			Итого:	12150	0	0	-	12150
239-5	4	8С1Л1Б	Сосна	21925	0	0	80	21925
			Береза	2825	0	0	70	2825
			Лист-венница	1825	0	0	60	1825
			Итого:	26575	0	0	-	26575
235-21	4	7С3Б	Сосна	16683	0	0	100	16683
			Береза	4500	0	0	93	4500
			Итого:	21183	0	0	-	21183
237-19	4	8С2БедЛ	Сосна	11367	0	0	100	11367
			Береза	2267	0	0	53	2267
			Лист-венница	83	0	0	7	83
			Итого:	13717	0	0	-	13717

Спустя 11 лет (ПП Н11) на площадях, где проводилась минерализация почв, формируются молодняки с преобладанием основных пород лесобразователей. При этом доля березы в составе молодняков может варьировать от 50 до 70% от общего количества подроста в пересчете на крупный. При этом общее количество подроста значительно превышает 10 тыс. шт./га, что свидетельствует о высокой лесоводственной эффективности такого мероприятия как минерализация. Подрост ели представлен единичными экземплярами, сохранившимися при заготовке древесины. Спустя 7 лет после проведения минерализации на вырубках (ПП Н5 мин) количество подроста достигает 20 тыс. шт./га. При этом состав подроста имеет формулу 5С5Б ед. К, Е что позволяет перевести такие участки в покрытые лесом земли.

В первый год после минерализации вырубки выглядят непрезентабельно и даже страшно (рис. 5.15 а). Однако спустя уже 4 года после проведения минерализации поверхности почвы (рис. 5.15 б) на вырубках зеленомошно-ягодникового типа леса накапливается подрост сосны обыкновенной в значительных количествах.



а)

б)

Рис. 5.15 – Внешний вид лесосек а) – сразу после минерализации почвы бульдозером; б) – спустя 4 года после минерализации

Полученные нами данные свидетельствуют о высокой лесоводственной эффективности мероприятий по минерализации поверхности почвы в подзоне северной тайги Западной Сибири. На основе научных исследований можно рекомендовать отказ от создания лесных культур на вырубках основных типов леса с заменой их минерализацией поверхности почвы. Данное мероприятие, при наличии надежных обсеменителей, может в значительной степени сократить затраты на проведение работ по лесовосстановлению.

Стоит также отметить необходимость проведения рубок ухода в формирующихся молодняках для формирования насаждений из ценных в хозяйственном отношении древесных пород.

Характеристика подроста, сформировавшегося на вырубках в следствие минерализации поверхности почвы наглядно представлена в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Характеристика подроста, сформированного на вырубках после минерализации почвы по высотным группам, шт./га

№ ПП	Порода	Мелкий			Средний			Крупный		
		Ж	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	встречаемость, %	возраст, лет
Н 11	Сосна	0	0	-	917	17	8	4333	50	10
	Береза	417	7	-	4167	40	-	15667	47	-
	Кедр	333	10	5	2042	50	15	292	10	27
	Ель	250	13	5	625	23	-	83	3	-
Н 9	Сосна	83	7	-	4833	40	8	2500	30	10
	Береза	3000	27	-	2833	33	-	1833	23	10
	Кедр	250	10	5	83	3	15	0	0	-
	Ель	167	7	6	83	3	8	0	0	-
Н 5 мин	Сосна	1458	42	5	11875	96	9	417	13	9
	Береза	7188	79	-	7188	54	-	104	4	-
	Кедр	104	4	5	0	0	-	0	0	-
	Ель	208	4	5	0	0	-	0	0	-
200-28	Сосна	25833	93	4	1667	67	6	0	-	-
	Береза	9167	73	-	2333	60	0	0	-	-
	Лиственница	667	27	-	500	20	0	0	-	-
236-29	Сосна	10167	73	4	8000	53	6	0	-	-
	Береза	0	0	-	833	20	-	0	-	-
239-5	Сосна	40250	70	3	2250	60	4	0	-	-
	Береза	3250	60	-	1500	40	0	0	-	-
	Лиственница	1250	40	-	1500	50	0	0	-	-
235-21	Сосна	31500	100	3	1167	27	4	0	-	-
	Береза	3667	87	-	3333	60	0	0	-	-
237-19	Сосна	20333	100	3	1500	33	4	0	-	-
	Береза	2667	53	-	1167	20	0	0	-	-
	Лиственница	167	7	-	0	0	0	0	-	-

Спустя 4-5 лет после проведения работ по минерализации количество мелкого жизнеспособного подроста сосны варьируется от 10167 до 40250

шт./га. Среднего подроста сосны значительно меньше – до 8 тыс. шт./га. Поскольку период между минерализацией почвы и проведением исследований составлял всего 4 и 5 лет на участках минерализации имеют место лишь всходы, а также мелкий и средний подрост. Другими словами, отсутствует подрост высотой более 1,5 м. При этом средняя высота мелкого и среднего подроста спустя 5 лет после минерализации составляет  $34 \pm 0,5$  и  $101 \pm 3,7$  см, соответственно. В то время как спустя 4 года после минерализации средние высоты мелкого и среднего подроста составляют  $28 \pm 0,3$  и  $76 \pm 1,5$  см. Помимо жизнеспособного подроста сосны на вырубках имеет место подрост лиственницы в количестве до 2750 шт./га. А вот спустя 11 лет после минерализации почвы подрост представлен в основном крупными экземплярами, как хвойных, так и лиственных пород. Стоит отметить, что весь подрост лиственных пород имеет семенное происхождение.

Успешность минерализации почвы во многом объясняется правильно-стью ее проведения. При проведении работ было обеспечено сплошное удаление порубочных остатков и живого напочвенного покрова, что исключило зависание семян и выпадение их на минеральный слой и почвы.

Особо следует отметить, что перемешивание порубочных остатков на трелевочных волоках с почвой привело к их интенсивной деструкции и появлению всходов хвойных пород на трелевочном волоке.

Известно, что максимальное количество подроста предварительной генерации, если таковой имеется, сохраняется в середине пасек между трелевочными волоками. Выполненная минерализация почвы, напротив, приурочена к трелевочным волокам, что позволяет надеяться на сохранение подроста предварительной генерации.

Особо следует отметить, что сдирание в процессе минерализации живого напочвенного покрова в полосах шириной 2,1-2,2 м создает условия для появления самосева в течение длительного периода. Появление всходов сосны и лиственницы продолжается, что обеспечивает накопление подроста и повышение показателей его встречаемости.

В первые 5 лет после проведения работ по минерализации почвы бульдозером мягколиственные породы не оказывают отрицательного влияния на подрост хвойных пород, поскольку практически не обгоняют их в росте по причине семенного происхождения и относительно невысокой доле в составе подростка. В то же время в будущем следует запланировать рубки ухода в молодняках с целью снижения доли лиственных пород в составе формирующихся насаждений.

### **Выводы**

1. В условиях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района основную долю не покрытых лесной растительностью площадей составляют вырубки и гари.

2. Лесовосстановление на вырубках зеленомошно-мшисто-ягодникового и бруснично-багульникового типов леса протекает довольно успешно, что исключает необходимость искусственного лесовосстановления.

3. Для ускорения процесса лесовосстановления целесообразно в указанном лесном районе и типах леса проводить минерализацию почвы.

4. При проведении сплошнолесосечных рубок в группе сухих и периодически суховатых типов леса мероприятия по комбинированному и искусственному лесовосстановлению не требуются. Здесь достаточно лишь сохранения подростка в процессе проведения лесосечных работ.

5. На вырубках со свежими периодически влажными и влажными периодически сырыми почвами формирование молодняков можно обеспечить проведением рубок ухода и мероприятиями по подавлению порослевой и корнеотпрысковой способности деревьев в сочетании с сохранением подростка в процессе проведения лесосечных работ.

6. Лесовосстановление на пройденных лесными пожарами площадях существенно отличается от такового на вырубках.

7. Сухостойные гари в условиях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района при наличии обсеменителей восстанавливаются довольно успешно сосной обыкновенной.

8. При ограниченности обсеменителей, лесовосстановление на гарях подзоны северной тайги обеспечивается комбинированным способом.

## **Глава 6. Искусственное лесовосстановление в границах северной подзоны тайги Западной Сибири**

### **6.1 Эффективность искусственного лесовосстановления на гарях**

В условиях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района, особенно в центральной и восточной его части, значительную часть фонда лесовосстановления занимают гари. Причем гари встречаются разных видов: сухостойные, валежные, смешанные и разработанные. В этой главе представлены только сухостойные и разработанные гари, так как только на таких участках возможно проведение работ по искусственному лесовосстановлению. Следует отметить особенность использования лесов в центральной и восточной части лесного района. Основные виды пользования лесом: осуществление геологического изучения недр, разведка и добыча полезных ископаемых; строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов (Лесной кодекс, 2006). Данные виды работ проводятся на территории лесного фонда, как правило связанные с рубкой лесных насаждений, и в лесоводственной практике они получили название как прочие рубки, или рубки не связанные с заготовкой древесины (Залесов, 2020; Об утверждении Правил..., 2020). Согласно действующему законодательству лица, использующие леса в представленных видах пользования должны компенсировать ущерб, нанесенный лесному фонду и лесным экосистемам (О внесении изменений..., 2018; Об утверждении Правил..., 2019; Об утверждении Правил..., 2021). Такая норма в законодательстве появилась относительно не давно и получила название «компенсационное лесовосстановление». Исходя из нормативов, которые были приняты, лица, использующие леса в соответствии со ст. 43-46 Лесного кодекса РФ в течение трех лет после проведения работ обязаны провести искусственное лесовосстановление на таких же площадях, которые были вырублены в процессе использования лесов. Искусственное лесовосстановление должно проводиться в границах субъекта РФ, желательно в тех лесничествах, на территории которых производилось пользование лесом.

Для оценки искусственного лесовосстановления на гарях, проводимого, как правило, в рамках компенсационных мероприятий нами было заложено 20 пробных площадей (ПП) на территории целого ряда лесничеств. Более подробная характеристика участков представлена в табл. 6.1.

Таблица 6.1 – Расположение лесных участков, на которых проводились мероприятия по искусственному лесовосстановлению на гарях

№ ПП	Лесничество	Участковое лесничество	Квартал	Выдел	Тип леса	Год посадки	Посадочный материал	Подготовка почвы
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Н3	Ноябрьское	Вынгапуровское	2876	23	ЛШ	2020	Посев	Борозды*
Т9	Таркосалинское	Таркосалинское	494	26	ЛШ	2021	ОКС	Без подготовки
Т18	Таркосалинское	Таркосалинское	494	39	ЛШ	2021	ОКС	Без подготовки
Н4	Ноябрьское	Вынгапуровское	2805	15	ЛШ	2021	ОКС	Борозды*
Н20	Ноябрьское	Ноябрьское	840	3	ЛШ	2021	ОКС	Борозды*
Н6	Ноябрьское	Вынгапуровское	2744	21, 31	ЛШ	2021	ОКС	Без подготовки
Т12	Таркосалинское	Таркосалинское	494	82	ЛШ	2021	ОКС	Без подготовки
Н2	Ноябрьское	Вынгапуровское	2803	29	ЛШ	2021	ЗКС	Борозды*
Т10	Таркосалинское	Таркосалинское	494	26, 27	ЛШ	2021	ЗКС	Без подготовки
9КГ	Сургутское	Когалымское	-	-	ЗММЯГ	2014	ОКС	Борозды*
1НЖ	Нижневартовское	Нижневартовское	364	14	ЗММЯГ	2017	ОКС	Полосы**
2НЖ	Нижневартовское	Нижневартовское	365	133	ЗММЯГ	2016	ОКС	Полосы**
3НЖ	Нижневартовское	Нижневартовское	365	134	ЗММЯГ	2017	ОКС	Полосы**
4КГ	Сургутское	Когалымское	-	-	ЗММЯГ	2018	ОКС	Борозды*
Т11	Таркосалинское	Таркосалинское	494	26	ЗММЯГ	2021	ОКС	Без подготовки
К18	Надымское	Лонгюганское	1181	36	ЗММЯГ	2021	ЗКС	Без подготовки

1	2	3	4	5	6	7	8	9
T13	Таркосалинское	Таркосалинское	494	59, 12	БРБГМ	2021	ОКС	Без подготовки
T14	Таркосалинское	Таркосалинское	494	14	БРБГМ	2021	ОКС	Без подготовки
T15	Таркосалинское	Таркосалинское	494	82	БРБГМ	2021	ОКС	Без подготовки
T16	Таркосалинское	Таркосалинское	495	49	БРБГМ	2021	ОКС	Без подготовки

Примечание: \* - подготовка почвы производилась с помощью плуга ПКЛ-70, агрегатированного с трактором МТЗ; \*\* - подготовка почвы осуществлялась лопатой бульдозера

Из данных, представленных в таблице 6.1 видно, что участки, на которых производилась посадка лесных культур представлены тремя преобладающими типами леса: лишайниковый, зеленомошно-мшисто-ягодниковый и бруснично-багульниково-мшистый. Эти типы леса в наибольшей степени распространены и находятся в транспортной доступности. Также стоит оговориться, что в данных типах леса возможно произвести подготовку почвы в весенний или осенний периоды.

Стоит отметить, что наиболее ранние лесные культуры, которые мы смогли найти датируются 2016 годом (ПП 2 НЖ). Наибольшая часть лесных культур была создана в период с 2020 по 2021 года, что объясняется принятием вышесказанных норм в лесном законодательстве. Нами в процессе исследования было отмечено, что основная масса лесных культур создана сеянцами сосны с открытой корневой системой, доля площадей, на которых производилась посадка сеянцев с закрытой корневой системой незначительна, но со временем будет повышаться в соответствии с требованиями лесного законодательства (Об утверждении правил..., 2021). Отдельного упоминания стоит ПП 1 НЖ. На данной ПП производилась посадка 3-х летних сеянцев сосны сибирской кедровой. Помимо посадки на одном участке (ПП НЗ) лесные культуры сосны создали посевом. Приживаемость и сохранность лесных культур, созданных на горячих в восточной и центральной частях подзоны северной тайги Западной Сибири приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Приживаемость (сохранность) лесных культур, созданных на гарях в подзоне северной тайги Западной Сибири

№ ПП	Ширина междурядий, м	Шаг посадки, м	Кол-во посадочных (посевных) мест, шт./га	Приживаемость (сохранность), %	Коэффициент вариации (CV), %
<b>Н3</b>	<b>3,13</b>	<b>0,80</b>	<b>4000</b>	<b>84,7±5,74</b>	21,9
T9	2,81	0,64	5561	49,6±3,51	28,4
T18	2,94	0,67	5077	27,5±3,53	52,9
H4	3,13	0,70	4571	57,4±5,15	39,5
H20	3,84	0,50	5208	39,6±3,97	47,1
H6	2,94	0,70	4859	63,9±5,82	31,3
T12	3,33	0,68	4416	73,3±7,07	37,8
<b>H2</b>	<b>3,13</b>	<b>1,40</b>	<b>2286</b>	<b>90,8±6,12</b>	<b>17,8</b>
<b>T10</b>	<b>3,11</b>	<b>0,71</b>	<b>4529</b>	<b>83,2±2,25</b>	<b>10,7</b>
9КГ	3,13	0,72	4437	49,5±2,87	16,4
1НЖ	3,87	0,75	3443	30,5±3,14	19,8
2НЖ	3,68	0,81	3354	42,9±2,73	25,4
3НЖ	3,33	0,85	3532	73,7±2,80	16,2
4КГ	3,13	0,77	4149	65,4±3,24	21,2
T11	3,13	0,68	4705	32,3±4,53	56,1
K18	3,13	1,11	2882	77,8±5,11	25,3
T13	2,67	0,67	5590	11,5±1,15	17,9
T14	2,78	0,68	5290	10,3±0,89	21,6
T15	2,90	0,68	5071	20,3±1,36	26,8
T16	2,67	0,71	5275	5,8±1,12	35,4

Примечание: жирным шрифтом выделены те участки, на которых не нужно проводить дополнение

Анализируя представленные в таблице 6.2 данные можно отметить, что создание лесных культур на гарях из сосны сибирской кедровой не целесообразно. Приживаемость таких культур составляет всего 30,5±3,14%, что свидетельствует о необходимости дополнения таких культур на 2-й и даже на 3-й год после посадки. Основная причина гибели сеянцев сосны кедровой, по нашему мнению, это вымокание и заглушение лиственными породами. На данном участке не проводились агротехнические уходы.

Наглядную картину можно наблюдать на ПП 2 НЖ и 3 НЖ (рис. 6.1). Наивысшая сохранность лесных культур в 4-х летнем возрасте на ПП 3 НЖ составила 73,7±2,80% от общего числа сеянцев, высаженных на лесном

участке. А вот на ПП 2 НЖ сохранность значительно ниже, и составила всего  $42,9 \pm 2,73\%$ . На наш взгляд такая разница в сохранности объясняется способом подготовки почвы. Так, на ПП 3 НЖ подготовка почвы производилась бульдозером, полосами.



а)



б)

Рис. 6.1 – Внешний вид лесных культур, высаженных на разработанной гари на территории Нижневартовского лесничества: А) – ПП 2 НЖ; Б) – 3 НЖ

Обгоревшие стволы деревьев были сдвинуты в валы, ширина которых колебалась в пределах от 10 до 15 метров. На участке, где заложена ПП 2 НЖ подготовка почвы производилась также полосами, но ширина полос составила всего 5 м. (ширина лопаты бульдозера). Обгоревшая древесина сдвигалась в межполосное пространство. В первом случае из-за широких полос сформировались оптимальные условия для роста и развития лесных культур, которые не испытывали жесткой конкуренции со стороны живого напочвенного покрова и подроста мягколиственных пород. Прогрев почвы осуществлялся более равномерно, что благоприятно сказывалось на росте и развитии семян сосны. А

вот на ПП 2 НЖ сеянцы сосны испытывали жесткую конкуренцию в первые годы со стороны мягколиственных пород, которые сформировались между полосами. Таким образом стоит отметить, что подготовка почвы в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса оказывает сильное влияние на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной, особенно в первые годы после высадки растений на лесокультурную площадь.

Более подробно остановимся на приживаемости лесных культур сосны обыкновенной, созданных в период с 2020 по 2021 гг. на территории Ноябрьского, Таркосалинского и Надымского лесничеств сеянцами как с открытой, так и с закрытой корневыми системами.

Ряд пробных площадей (табл. 6.1) представлен лесными культурами, созданными без подготовки почвы. Однако, созданию лесных культур предшествовал значительный период после пожара, что не могло не сказаться на количестве имеющегося подроста (табл. 6.3).

Отмечается, что приживаемость лесных культур, созданных в лишайниковом и кустарничково-лишайниковом типе леса без подготовки почвы, сеянцами с открытой корневой системой, варьирует от  $27,5 \pm 3,53$  (ПП Т9) до  $73,3 \pm 7,07$  (ПП Т12) %. Столь высокое варьирование в приживаемости может объясняться, на наш взгляд, несколькими факторами, а именно качеством посадочного материала, а также сезоном посадки. Так, при осенней посадке (ПП Т12) приживаемость выше, чем при посадке в весенний период. Подготовка почвы под лесные культуры играет незначительную роль в приживаемости лесных культур в лишайниковом типе леса, что подтверждается статистически с использованием U-критерия Манна-Уитни (показатель критерия  $U=881$ , при показателе  $p\text{-value} = 0,62$ , что значительно выше порогового значения 0,05).

Так, по нашим данным, при подготовке почвы плужными бороздами приживаемость лесных культур не превышала  $57,4 \pm 5,15\%$ . Мы считаем, что в лишайниковом типе леса, лесные культуры можно создавать посадкой без подготовки почв, так как конкуренция со стороны живого напочвенного покрова

не высока, а мягколиственные породы, даже при наличии источников обсеменения, не составляют большой конкуренции, так как почвы в этом типе леса слишком бедные, и подходят только для произрастания сосны обыкновенной.

Средняя приживаемость сеянцев с ОКС чаще всего не превышает 50%. Известно (Об утверждении ..., 2021), что при показателе приживаемости высаженных растений от 25 до 85% в лесных культурах производится дополнение. Таким образом, все обследованные лесные культуры, созданные сеянцами с ОКС, нуждаются в дополнении, а, следовательно, в дополнительных расходах на закупку, транспортировку и посадку сеянцев.

Создание лесных культур с закрытой корневой системой (ЗКС) на гарях в границах северной подзоны тайги Западной Сибири представляет собой повышенный интерес, так как до 2020 года такой посадочный материал не использовался при лесовосстановлении гарей.

Выполненные исследования показали, что приживаемость сеянцев с закрытой корневой системой варьируется от  $83,2 \pm 2,25$  до  $90,8 \pm 6,12\%$  в лишайниковом типе леса. При этом максимальная приживаемость характерна для ПП Н2, где подготовка почвы производилась плугом ПКЛ-70, агрегатируемым МТЗ. Посадка производилась в дно плужных борозд. При этом следует учесть, что в междурядьях проективное покрытие живого напочвенного покрова достигало 75–85%, что исключало занос высаженных сеянцев песком. Сравнивая статистически приживаемость лесных культур, созданных с ЗКС с подготовкой почвы и без таковой получили интересные значения. С подготовкой почвы плужными бороздами в лишайниковом типе леса приживаемость культур статистически отличается от таковой без подготовки (U- критерий составляет 66, при  $p\text{-value}=0,02$ , что значительно ниже порогового показателя 0,05, что свидетельствует о достоверности различий). Такая существенная разница, на наш взгляд, объясняется разным количеством сеянцев, высаженных на лесокультурную площадь.

Одним из самых распространенных типов леса на территории лесного района является зеленомошно-мшисто-ягодниковый. На таких участках чаще

всего образуются сухостойные гари, которые необходимо разработать, прежде чем проводить мероприятия по искусственному лесовосстановлению. Рассмотрим приживаемость лесных культур, созданных в данных лесорастительных условиях без подготовки почвы сеянцами с ОКС (ПП Т11) и ЗКС (ПП К18). Из представленных данных (табл. 6.2) видно, что сеянцы с ЗКС имеют лучшую приживаемость ( $77,8 \pm 5,11\%$ ), чем сеянцы с ОКС ( $32,3 \pm 4,53\%$ ).

Несмотря на высокие показатели приживаемости сеянцев с ЗКС делать выводы о переходе на них при создании лесных культур в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе преждевременно. Действующими нормативными документами (Об утверждении ..., 2021) количество посадочных мест при использовании сеянцев с ЗКС, для создания лесных культур, сокращается до 2,0 тыс. шт./га. Если учесть, что 17,8% высаженных растений погибло в год посадки и возможен дальнейший отпад растений в процессе роста, то создается опасность формирования редкостойных насаждений с пониженной устойчивостью против пожаров. Другими словами, вывод о целесообразности использования сеянцев с ЗКС следует считать преждевременным. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на изучение приживаемости и сохранности сеянцев с ЗКС, а также изучение их роста в будущем, хотя бы до перевода в покрытые лесной растительностью земли.

Отдельно хочется поговорить об успешности и эффективности посадки лесных культур с ОКС в бруснично-багульниково-мшистом типе леса (ПП Т13, Т14, Т15, Т16). В данных лесорастительных условиях, при наличии источников обсеменения, нецелесообразно создавать лесные культуры. Так как приживаемость, по данным наших исследований, составляет не более 25%. А согласно действующим нормативам (Об утверждении..., 2021) такие лесные культуры подлежат списанию. Однако, стоит отметить внимание на формирование подроста из мягколиственных пород на таких участках (табл. 6.3). Из представленных данных видно, что в указанном типе леса идет значительное накопление подроста мягколиственных пород с небольшой примесью сосны

сибирской кедровой, а, следовательно, посадку лесных культур на таких площадях можно расценивать не как лесовосстановление, а как реконструкцию мягколиственных насаждений.

Особый интерес вызывают данные о результатах создания лесных культур посевом (рис. 6.2). Исследования показали, что посев, выполненный в 2020 г. на гари 2012 г., дал неплохие результаты. Сохранность всходов спустя 2 года после посева составила  $84,7 \pm 5,74\%$ , что значительно превышает приживаемость при создании лесных культур с ОКС. Однако следует учитывать, что ПП НЗ, где был произведен посев, была вырубкой 90-х годов, пройденной в 2012 г. низовым пожаром. Посев производился сеялкой в дно плужных борозд, проложенных плугом ПКЛ–70. Наличие живого напочвенного покрова исключало занесение всходов песком. В то же время считаем, что посев следует проводить в первый год после пожара. Последнее исключило бы необходимость подготовки почвы и способствовало бы более быстрому лесовосстановлению гари.



Рис. 6.2 – Внешний вид лесных культур, созданных посевом в лишайниковом типе леса

Пример эффективного создания лесных культур посевом позволяет рекомендовать его широкое применение в первый год после пожара. Эффективность посева возрастает на больших гарях при отсутствии обсеменителей, а также, если в ближайшие годы не ожидается обильного урожая семян. На труднодоступных гарях, а также на гарях, где расчистка по причине низкой товарности древесины погибших деревьев проблематична, посев можно производить с использованием летательных аппаратов, в том числе беспилотных.

После ликвидации пожара начинаются процессы естественного лесовосстановления. Однако подрост последующей генерации при подготовке почвы под лесные культуры уничтожатся полностью или частично и процессы естественного лесовосстановления начинаются вновь. Причем в некоторых типах леса формируется подрост мягколиственных пород, в том числе подрост березы повислой и березы пушистой, которые в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе не входят в перечень основных лесных древесных пород (Об утверждении..., 2021). Следовательно, молодняки, сформированные березой, не могут быть отнесены к землям, на которых расположены леса и продолжают числиться в фонде лесовосстановления. По нашему мнению, это является ошибкой, так как мягколиственные породы способны сформировать в данных климатических и почвенных условиях сомкнутое насаждение, которое будет в полной мере выполнять все экологические функции. Данные о характеристике естественного лесовозобновления на участках, где были созданы лесные культуры приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Характеристика подраста, накопленного на участках, где производилась посадка лесных культур в пересчете на крупный

№ ПП	Состав подраста	Порода	Количество подраста по жизнеспособности, шт./га			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт./га
			Ж	С	НЖ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Т9	5К5С	Кедр	575	0	0	20	575
		Сосна	683	0	0	23	683
		Итого	1259	0	0	-	1259

1	2	3	4	5	6	7	8
Т18	7С3Б+К	Сосна	1567	83	0	50	1608
		Береза	608	0	0	10	608
		Кедр	83	0	0	3	83
		Итого	2258	83	0	-	2300
Т12	5К2С3Б	Кедр	125	0	0	10	125
		Сосна	42	0	0	3	42
		Береза	67	0	0	3	67
		Итого	233	0	0	-	233
Т10	8К2С	Кедр	1250	0	0	20	1250
		Сосна	308	0	0	13	308
		Итого	1558	0	0	-	1558
1НЖ (подго- товлен- ная часть)	9Б1Ос+Е	Береза	2900	0	0	75	2900
		Осина	333	0	0	50	333
		Ель	106	0	0	5	106
		Итого	3339	0	0	-	3339
1НЖ между- рядья	9Б1Ос+К ед. С	Береза	3467	0	0	90	3467
		Осина	456	0	0	40	456
		Кедр	150	0	0	35	150
		Сосна	23	0	0	5	23
		Итого	4096	0	0	-	4096
2НЖ (подго- товлен- ная часть)	8Б2Ос+К	Береза	2098	0	0	90	2098
		Осина	378	0	0	40	378
		Кедр	83	0	0	7	83
		Итого	2559	0	0	-	2559
2НЖ между- рядья	8Б1К1Ос ед. Е	Береза	3111	0	0	95	3111
		Кедр	278	0	0	10	278
		Осина	222	0	0	30	222
		Ель	31	0	0	5	31
		Итого	3642	0	0	-	3642
3НЖ	5Б4Ос1К	Береза	442	0	0	90	442
		Осина	373	0	0	100	373
		Кедр	47	0	0	5	47
		Итого	862	0	0	-	862
4КГ	7С3Б+К,Ос	Сосна	588	0	0	75	588
		Береза	255	0	0	90	255
		Осина	20	0	0	5	20
		Кедр	38	0	0	10	38
		Итого	900	0	0	-	900
Т 11	4С3К3Б	Сосна	2842	133	0	70	2908
		Кедр	1717	67	0	40	1750

1	2	3	4	5	6	7	8
		Береза	2292	0	0	33	2292
		Итого	6850	200	0	-	6950
К 18	8Б2С ед. К	Береза	917	0	0	27	917
		Сосна	233	0	0	17	233
		Кедр	42	0	0	3	42
		Итого:	1192	0	0	-	1192
Т13	10Б+К ед.Ос, С,Е	Береза	20767	0	83	87	20767
		Кедр	692	0	0	17	692
		Осина	317	0	0	7	317
		Сосна	42	42	42	10	63
		Ель	42	0	0	3	42
		Итого	21858	42	125	-	21879
Т14	9Б1К ед. С, Е	Береза	14425	200	0	80	14525
		Кедр	1392	0	0	30	1392
		Сосна	42	0	0	7	42
		Ель	42	0	0	3	42
		Итого	15900	200	0	-	16000
Т 15	9Б1К ед.С, Е, Лц	Береза	9633	0	0	70	9633
		Кедр	575	0	0	17	575
		Сосна	0	0	0	-	-
		Ель	83	0	0	3	83
		Лиственница	83	0	0	3	83
		итого	10375	0	0	-	10375
Т16	10Б ед.К	Береза	26200	0	0	80	26200
		Кедр	692	0	0	30	692
		Итого	26892	0	0	-	26892

Примечание: Ж – жизнеспособный, С- сомнительный, НЖ - нежизнеспособный

По материалам таблицы 6.3 можно сделать вывод о том, что не на всех участках накапливается подрост даже мягколиственных пород. Так, на ряде пробных площадей (Н2, Н3, Н4, 9КГ), подрост последующей генерации не зафиксирован и такие участки могут быть облесены только искусственным путем.

На большинстве ПП естественное лесовозобновление наблюдается как в рядах лесных культур, так и в междурядьях. Подрост представлен сосной сибирской, сосной обыкновенной, лиственницей Сукачева, елью сибирской, бе-

резой повислой и осиной. При этом береза и осина представлены всеми группами высот, в то время как подрост сосен сибирской и обыкновенной, а также ели представлен преимущественно мелкими экземплярами (приложение №7). Следует отметить, что большинство подроста, формирующегося как в рядах, так и в междурядьях лесных культур относится к категории жизнеспособного.

Количество подроста, как и его состав значительно варьируются в зависимости от типа леса. Так, в лишайниковом и кустарничково-лишайниковом типе леса накапливается подрост сосны обыкновенной и сосны сибирской кедровой. Однако стоит учесть тот факт, что представленные типы леса являются более пригодными для сосны обыкновенной, чем для сосны сибирской кедровой. Следовательно, в данных типах леса не стоит рассчитывать на подрост сосны сибирской кедровой, которая в данных лесотипологических условиях не сможет сформировать сомкнутый древостой.

На количество подроста на участках, где производилась посадка лесных культур, значительное влияние будет оказывать способ подготовки почвы. Так, например, при частичной подготовке почвы плужными бороздами плугом ПКЛ-70 подрост повреждается минимально, так как водитель агрегируемой техники старается объезжать группы и куртины подроста. Противоположная картина наблюдается при подготовке почвы полосами, особенно в зелено-мошно-мшисто-ягодниковом типе леса. Подрост на полосах уничтожается полностью, однако в межполосном пространстве сохраняется значительное количество подроста, который представлен мягколиственными породами деревьев. Так же в валах, куда сталкиваются порубочные остатки и низкотоварная древесина, наблюдается накопление значительного количества подроста, представленного лиственными породами деревьев.

Важную роль в формировании будущих лесных насаждений играет состав подроста и преобладающая порода. Общеизвестно, что в первые годы жизни лиственные породы значительно обгоняют хвойные по скорости роста. Более наглядно распределение подроста по группам высот с преобладанием в

составе хвойных и лиственных пород можно увидеть на рисунках 6.3 и 6.4 соответственно.



Рис. 6.3. – Распределение подроста с преобладанием в составе хвойных пород по группам высот, на участках лесных культур, %

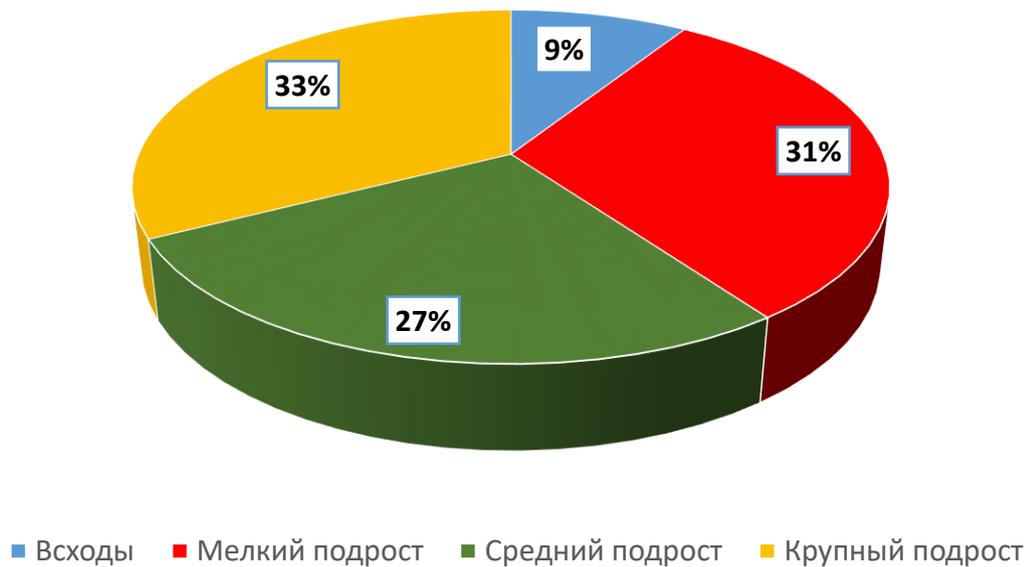


Рис. 6.4. – Распределение подроста с преобладанием в составе лиственных пород по группам высот, на участках лесных культур, %

Наглядно видно, что в подросте с преобладанием в составе хвойных по-

род (рис. 6.3) наибольшую долю занимают всходы – 37%, на долю мелкого подроста приходится 35%, а на долю среднего 27%. А вот доля крупного подроста не велика и не превышает 1% от общего количества подроста. При этом крупный подрост, в большинстве своем, представлен лиственными экземплярами.

Противоположная картина наблюдается у подроста, с преобладанием в составе лиственных пород. На долю крупного подроста здесь приходится около 33%, среднего – 27% и мелкого 31%. Невелика доля всходов, всего 9%. Всходы, в свою очередь, накапливаются именно на подготовленной под лесные культуры части почвы или же на той части, где проходила техника при разработках гарей (участки, где лесные культуры создавались без подготовки почвы).

Анализируя интенсивность роста невозможно не упомянуть такой показатель, как прирост осевых и боковых побегов как у лесных культур, так и у подроста сосны обыкновенной, сформировавшегося на гарях. Средние показатели прироста побегов по годам, а также ошибка среднего, приведены в таблице 6.4

Таблица 6.4 – Среднестатистическое значение текущего годового прироста осевых и боковых побегов у экземпляров сосны обыкновенной в зеленомошно-ягодниковом типе леса (среднее значение и ошибка среднего), см

№ ПП	Побег	Год						
		2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9 КГ	Осевой, см	-	-	27,0± 1,71	22,6± 1,52	18,8± 1,93	14,6± 1,91	6,5± 0,50
	Боковой, см	-	-	13,6± 0,66	12,3± 0,79	12,6± 1,19	14,7± 2,40	-
2 НЖ	Осевой, см	-	26,0± 3,40	17,7± 2,23	19,5± 2,04	12,5± 1,45	8,9± 0,97	6,4± 0,80
	Боковой, см	-	13,5± 0,90	14,7± 0,85	13,5± 1,31	6,5± 0,73	-	-
3 НЖ	Осевой, см	-	38,8± 2,35	31,5± 0,10	16,1± 1,83	6,9± 0,92	5,6± 0,71	-
	Боковой, см	-	18,2± 0,70	16,0± 0,55	10,4± 1,09	-	-	-

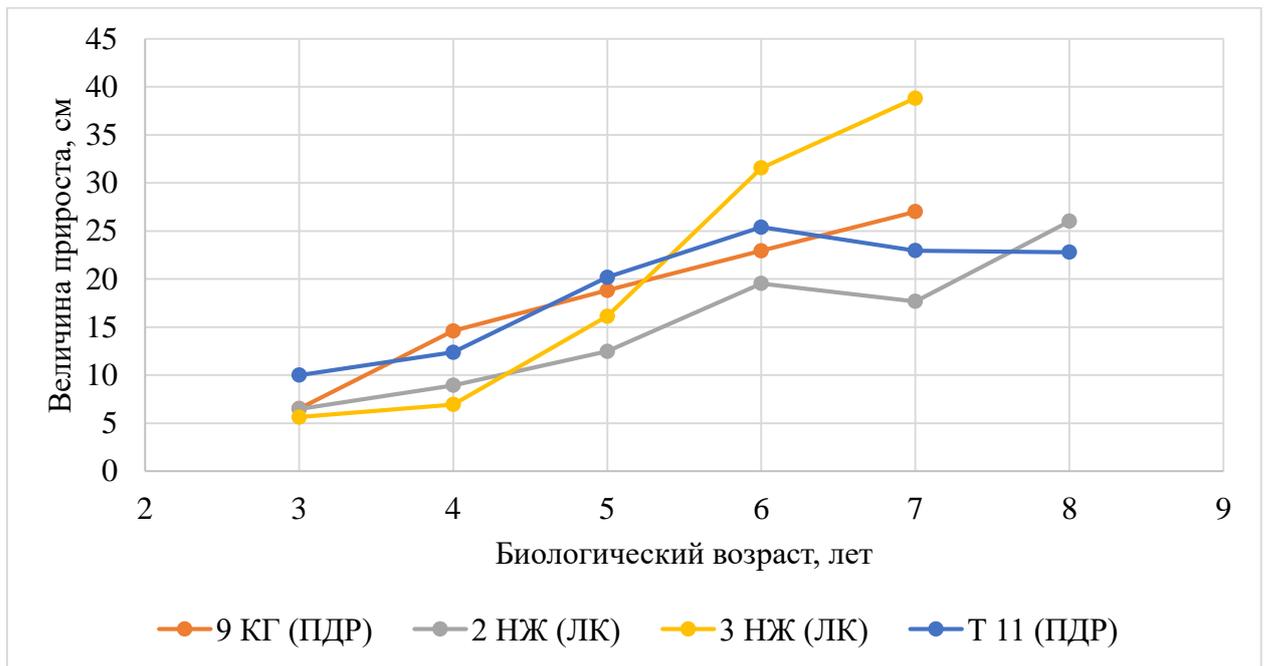
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 КГ	Осевой, см	-	-	6,3±0,86	6,6±0,54	-	-	-
	Боковой, см	-	-	3,87±0,49	3,37±0,49	-	-	-
Т 11	Осевой, см	22,8±1,58	22,9±1,98	25,4±2,62	20,2±1,64	12,4±1,73	10,0±3,02	-
	Боковой, см	7,3±0,55	8,4±0,70	11,7±1,03	10,6±0,96	-	-	-

Для определения прироста случайным образом отбирались по 20-25 экземпляров сосны. Следует отметить, что научные исследования проводились в период с 2020 по 2022 года в разных географических частях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района. Именно по этим причинам не на всех ПП имеются прироста за последние 2 года. Из данных таблицы 6.4 следует, что прирост центрального побега с возрастом увеличивается как у лесных культур, так и подроста. Однако первые два года после высадки на лесокультурную площадь сеянцы сосны испытывают стресс и пытаются адаптироваться к новым условиям среды, а вот у подроста такое не наблюдается, так как корневые системы у подроста не повреждаются (Гаврилова, Хлюстов, 2013). Сравнивая прирост центрального побега у лесных культур и подроста стоит отметить, что различия в приросте в первые годы статистически достоверны (табл. 6.5), а вот начиная с возраста 5-ти лет (возраст биологический, так как первые два года не образуется мутовка и невозможно определить прирост) различия нивелируются, и становятся статистически недостоверными. В более старшем возрасте лесные культуры могут не только догнать, но и перегнать экземпляры подроста по интенсивности роста в высоту и достичь нормативных показателей по высоте раньше. Наиболее наглядную картину роста центрального побега можно наблюдать на рисунке 6.5

На рисунке 6.5 видно, что наибольшим средним годичным приростом обладают экземпляры лесных культур, находящихся на ПП 3 НЖ. Как уже отмечалось ранее способ подготовки почвы играет важную роль в росте и развитии лесных культур сосны обыкновенной. Для того, чтобы удостовериться в

Таблица 6.5 – Сравнительная характеристика текущего прироста центрального побега у лесных культур и подроста на гарях в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса (5% уровень значимости)

Статистические показатели	Биологический возраст, лет					
	3	4	5	6	7	8
t-критерий Стьюдента	<b>-2,12829</b>	<b>-2,88466</b>	<b>-2,86756</b>	0,113657	1,553125	0,908143
<i>p-value</i>	<b>0,043350</b>	<b>0,006351</b>	<b>0,006223</b>	0,909993	0,127102	0,370809



Примечание: ПДР – подрост; ЛК – лесные культуры.

Рис. 6.5 – Сравнительная характеристика среднего годового прироста центрального побега в лесных культурах и у подроста, сформировавшегося на гарях в зеленомошно-ягодниковом типе леса

этом нами был проведен сравнительный анализ по t-критерию Стьюдента между средними годовыми приростами центрального побега на ПП 2 НЖ и 3 НЖ, которые отличались по способу подготовки почвы. Результаты статистического анализа представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Сравнительная характеристика текущего прироста центрального побега у лесных культур сосны при разной технологии подготовки почвы (ПП 2 НЖ и 3 НЖ)

Статистические показатели	Биологический возраст, лет				
	3	4	5	6	7
t-критерий Стьюдента	-0,693018	1,487045	-1,55324	<b>-4,09256</b>	<b>-6,48958</b>
p-value	0,495892	0,148178	0,131213	<b>0,000311</b>	<b>0,000000</b>

Данные, представленные в таблице 6.6 свидетельствуют, что в первые годы жизни средний прирост по высоте значительно не отличается в зависимости от способа подготовки почвы. В первые годы жизни, как отмечалось нами ранее, лесные культуры испытывают стресс и адаптируются к новым лесорастительным условиям. Однако, начиная уже с 4-го года на лесокультурной площади прирост центрального побега начинает статистически отличаться и с возрастом различия увеличиваются. По нашему мнению, это может происходить из-за высокой конкуренции с лиственными породами за солнечный свет и питательные элементы. На полосах, шириной 100-120 м. (ПП 3 НЖ) конкуренция не высока, так как в процессе подготовки почвы был уничтожен весь подрост лиственных пород, что благоприятно сказалось на росте и развитии лесных культур сосны обыкновенной.

Большой интерес вызывает сравнительная характеристика роста и развития лесных культур с ОКС и ЗКС, однако, в настоящее время такие данные невозможно получить из-за краткости временного периода использования семян с ЗКС.

## 6.2 Искусственное лесовосстановление на вырубках

Решение многих лесоводственных задач определяется успешностью лесовосстановления не покрытых лесной растительностью площадей. Последние формируются чаще всего после проведения сплошнолесосечных рубок, особенно в многолесных районах нашей Родины. При уничтожении в процессе проведения лесосечных работ подростка предварительной генерации или его

отсутствии по каким-то причинам на момент проведения рубок спелых и перестойных насаждений, вырубки на длительный период превращаются в пустыри с медленно накапливающимся подростом и высокой вероятностью смены пород (Залесов, 2020).

К сожалению, нормативно-технические документы по ведению лесного хозяйства не только не способствуют ускорению лесовосстановления на вырубках хозяйственно-ценными породами, но и создают сложности в данном процессе.

Так, в частности, в целом ряде лесных районов РФ действующими Правилами заготовки древесины (Об утверждении Правил..., 2020) разрешается проведение сплошнолесосечных рубок в спелых и перестойных насаждениях ели, пихты, сосны, лиственницы и мягколиственных пород с шириной лесосеки до 500 м. и площадью до 50 га. При этом согласно пункта 44 указанных Правил лесотаксационные выделы, расположенные среди неспелых лесных насаждений, назначаются в рубку полностью, если их площадь превышает максимально установленную (50 га) менее чем в 1,5 раза. Другими словами, допускается увеличение площади сплошнолесосечной рубки до 75 га. При указанных площадях вырубок рассматривать вопрос о восстановлении их хвойными породами просто несерьезно. Особенно если учесть, что 2/3 всех семян выпадает на расстоянии 3 средней высоты древостоя от стены леса (Санников, 1992).

Ориентация на искусственное лесовосстановление вырубок также не оправдана. Последнее объясняется значительной площадью ежегодно формирующихся вырубок. Кроме того, лесорастительные условия на столь значительных по площади открытых пространствах не соответствуют биологии многих древесных пород, а, следовательно, рассчитывать на высокие показатели сохранности искусственных насаждений просто не приходится. Даже предусмотренное проведение агротехнических уходов за лесными культурами в течение 3 лет не сможет в полной мере решить задачу, поскольку лесные культуры в таежной зоне гибнут преимущественно не от заглушения живым

напочвенным покровом (ЖНП), а от угнетения сопутствующими породами, а также от нарушения сроков и технологий создания лесных культур.

Особенности лесопользования в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном районе обусловлены тем, что такой вид пользования как заготовка древесины преобладает в западной части лесного района. В восточной и центральной же части заготовка древесины как вид пользования ограничен. В первую очередь это связано с наличием больших площадей низкопродуктивных древостоев, слабо развитой инфраструктурой, а также отсутствием спроса на древесину. Заготовка древесины ведется в незначительных объемах, и, как правило, для собственных нужд. Следовательно, в средней и восточной части лесного района практически отсутствует такой феномен как вырубка.

Для исследования эффективности искусственного восстановления лесов на вырубках нами были обследованы участки с созданными лесными культурами на вырубках в разный временной период. Подробное расположение участков представлено в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Местоположение участков вырубок, на которых производились мероприятия по искусственному лесовосстановлению

№ ПП	Лесничество	Уч. л-во	Квар-тал	Вы-дел	Тип леса	Год рубки	Год посадки
1	2	3	4	5	6	7	8
С 10	Советское	Эсское	780	21	ЗММЯГ	1992	1993
С 3	Советское	Эсское	799	31	ЗММЯГ	1997	1998
А 1	Советское	Эсское	734	61	ЗММЯГ	1998	1999
А 6	Советское	Эсское	738	71	ЗММЯГ	2001	2002
Н 10-22	Ноябрьское	Вынгапуров-ское	2746	29	ЛШ	1998	1999
Н 9	Няксимвольское	Хуранское	338	30	ЗММЯГ	2010	2011
Н 12	Няксимвольское	Хуранское	382	36	БРБГМ	2011	2012
С11	Советское	Эсское	781	35	ЗММЯГ	2017	2018
12 КГ	Сургутское	Когалымское	-	-	ЗММЯГ	2017	2018
Н 22	Няксимвольское	Хуранское	530	4	ЗММЯГ	2018	2019
Н 23	Няксимвольское	Хуранское	505	46,47	ЗММЯГ	2018	2019
Н 27	Няксимвольское	Хуранское	507	1	ЗММЯГ	2018	2019
С14	Советское	Эсское	779	13	ЗММЯГ	2018	2019
Н 7	Няксимвольское	Хуранское	530	15	БРБГМ	2019	2020
Н 6	Няксимвольское	Хуранское	530	24	ЗММЯГ	2020	2021

1	2	3	4	5	6	7	8
Н 10	Няксимвольское	Хуранское	338	22	ЗММЯГ	2020	2019
Н 30	Няксимвольское	Хуранское	677	27	ЗММЯГ	2020	2021
С 1	Советское	Эсское	777	8	ЗММЯГ	2021	2022
А 4	Советское	Эсское	736	43	ЗММЯГ	2021	2022

Из данных, представленных в таблице 6.6 следует, что большая часть обследованных участков находится на территории Советского и Няксимвольского лесничеств ХМАО-Югры. Именно в этих районах сосредоточена лесозаготовительная база крупных и средних предприятий, специализирующихся на переработке древесины. Основная заготовка ведется в зеленомошно-мшисто-ягодниковом, бруснично-багульниково-мшистом и ограниченно лишайниковом типе леса. Именно они являются наиболее продуктивными в данных природно-климатических и почвенных условиях.

Как известно любая рубка спелых и перестойных лесных насаждений преследует собой всего две цели: омоложение лесных насаждений, то есть замену старых насаждений новыми и заготовка древесины, которая является одним из важнейших товаров народного потребления. К сожалению, не всегда под пологом спелых и перестойных насаждений накапливается значительное количество подроста предварительной генерации, который, при уборке материнского древостоя, сможет создать сомкнутое насаждение. С другой стороны, даже если под пологом древостоя имеется значительное количество подроста, качественные показатели могут значительно варьировать. При доминировании нежизнеспособного даже при условии рубки или гибели древостоя он не сможет перейти в категорию жизнеспособного. Отдельно хочется отметить подрост темнохвойных пород. Его под пологом, иногда, накапливается значительное количество (данные приведены в главе 4 настоящей работы), однако при уборке материнского древостоя за один прием, то есть при сплошнолесосечной рубке, происходит резкое изменение лесорастительных условий и подрост не успевает к ним адаптироваться. В лесоводстве есть такое понятие «подрост пугается». Это происходит, когда при резком увеличении уровня

освещенности ассимиляционный аппарат не успевает перестроиться и происходит его отмирание.

Также важную роль при назначении способа лесовосстановления играет техника и технологии, применяемые при лесозаготовках. Так, в настоящее время на территории северной подзоны тайги Западной Сибири основная технология лесозаготовок – сортиментная с использованием многооперационных машин – харвестеров и форвардеров. Данная технология значительно повышает производительность труда на лесозаготовках. Однако, влияние такой техники на компоненты леса, а именно подрост, живой напочвенный покров и почву изучены слабо.

Согласно действующим нормативно-правовым актам (Об утверждении Правил..., 2021) способ лесовосстановления на пройденных рубками площадях назначается исходя из такого показателя как количество подроста предварительной генерации под пологом лесных насаждений на лесосеках. Где подрост отсутствует, или находится в незначительном количестве назначаются под искусственный способ лесовосстановления, то есть создание лесных культур.

В последнее время наблюдается тенденция создания лесных культур посадкой сеянцев как с открытой, так и закрытой корневыми системами. При этом действующие Правила (Об утверждении Правил..., 2021) регламентируют долю площадей, на которых проводится посадка сеянцев с ЗКС (на данный момент не менее 20% площадей, где создаются лесные культуры).

Способ подготовки почвы может в значительной мере различаться даже в одних и тех же лесорастительных условиях. Выбор способа подготовки почвы зависит, по нашему мнению, от наличия той или иной техники, пригодной для проведения такого вида работ. На обследованных нами участках наблюдаются два основных способа подготовки почвы: плужными бороздами с использованием плуга ПКЛ-70, агрегируемого с трактором на гусеничном ходу и полосами, создаваемыми с помощью экскаватора или лопаты бульдозера. Ширина полос не превышает 4- метров. При этом порубочные остатки и

верхний слой почвы вместе с живым напочвенным покровом перемешиваются и укладываются на трелевочный волок и образуется вал, шириной до 6 метров. Впоследствии происходит процесс приминания получившегося субстрата. Полосы прокладывают с обеих сторон трелевочного волока. Посадка лесных культур проводится по два ряда в полосе, ширина между рядами составляет до 2-х метров, а шаг посадки колеблется в пределах от 0,7 до 0,9 м. Нельзя не отметить тот факт, что способ подготовки почвы будет играть важнейшую роль в приживаемости лесных культур. Один и тот же способ подготовки почвы в разных лесотипологических условиях может по-разному сказаться на приживаемости и дальнейшем росте создаваемых искусственных насаждений. Способ подготовки почвы на обследованных участках, а также приживаемость (сохранность) лесных культур сосны обыкновенной, созданных на вырубках приведены в таблице 6.7

Таблица 6.7 – Зависимость приживаемости (сохранности) лесных культур от способа подготовки почвы и вида посадочного материала

№ ПП	Вид посадочного материала	Способ подготовки почвы	Ширина междурядий, м	Шаг посадки, м	Приживаемость (сохранность), %	Коэффициент вариации (CV), %
Н.9	ОКС	Полосами*	3,50	0,75	-	-
Н 12	ОКС	Полосами	3,60	0,80	-	-
С 11	ОКС	Полосами	3,75	0,72	45,5±8,28	51,5
12 КГ	ОКС	Борозды**	3,10	0,73	30,9±4,59	33,7
Н 22	ОКС	Полосами	3,50	0,80	29,7±4,34	39,5
Н 23	ОКС	Полосами	3,81	0,75	55,9±8,91	44,8
Н 27	ОКС	Полосами	3,10	0,71	45,2±3,52	26,5
С 14	ОКС	Полосами	3,12	0,73	47,9±8,97	36,9
Н 7	ОКС	Полосами	4,25	0,91	33,6±1,77	16,7
Н 6	ОКС	Полосами	3,75	0,72	14,8±3,67	86,3
Н 10	ОКС	Полосами	3,50	0,80	58,5±6,51	38,6
Н 30	ОКС	Борозды	3,00	0,83	71,5±3,98	13,6
С 1	ЗКС	Полосами	3,41	0,64	80,5±5,39	23,2
А 4	ЗКС	Борозды	5,35	0,73	37,4±5,43	46,1

Примечание: \* - подготовка почвы под лесные культуры осуществлялась бульдозером или экскаватором; \*\* - подготовка почвы осуществлялась путем создания борозд плугом ПКЛ-70, агрегируемого с тяжелым трактором или бульдозером

Как следует из таблицы 6.7 преобладающим способом подготовки почвы является создание полос, а основным видом посадочного материала являются сеянцы с ОКС, доля сеянцев с ЗКС не значительна, и составляет нормативные 20% от общей площади посадок. Однако данная норма появилась относительно недавно и говорить об успешности применения технологий с ЗКС пока что равно, необходимы длительные наблюдения.

Сохранность лесных культур через 3-4 года после посадки значительно варьируется. Так, например, приживаемость на ПП Н 22 приживаемость составила всего  $29,7 \pm 4,34\%$ , а на ПП Н 23 -  $55,9 \pm 8,91\%$ . Стоит отметить, что сохранность лесных культур в таежной зоне, как правило, не превышает 60%. Даже при такой, относительно хорошей сохранности, такие лесные культуры требуют мероприятий по дополнению, что не совсем оправданно, по нашему мнению, в северо-таежной зоне.

Через год после посадки приживаемость лесных культур, созданных сеянцами с ОКС, может составлять до  $71,5 \pm 3,98\%$  (ПП Н 30). Однако нередки случаи, когда происходит гибель лесных культур из-за неблагоприятных факторов среды (ПП Н 6). На таких участках (где приживаемость ниже 25%), в соответствии с Правилами (Об утверждении Правил..., 2021) должно происходить списание лесных культур и посадка новых. Это, как говорилось выше, не оправдано в таежных условиях как с лесоводственной, так и с экономической точек зрения.

Отдельно хочется поговорить об участках, где производилась посадка сеянцев с ЗКС (ПП С1 и А 4). Стоит отметить, что мероприятия по лесовосстановлению выполнялись разными организациями, что не могло не сказаться на качестве выполняемых работ и на соблюдении технологии посадки. Так, например, на ПП С1 технология посадки была соблюдена в полной мере, торфяной стаканчик был полностью погружен в грунт и притоптан сверху. Посадка, возможно, производилась под посадочную трубу или под модернизированный меч Колесова (с клиновидным или конусовидным основанием). А вот на ПП А 4 произошло нарушение технологии посадки (рис. 6.6). Сеянцы с ЗКС



Рис. 6.6 – Нарушение технологии посадки сеянцев с ЗКС

высаживались под классический меч Колесова и торфяной стаканчик не был полностью погружен в грунт. Торф под воздействием солнечных лучей высыхает полностью, что негативно сказывается на корневой системе. Также при такой технологии создается под сеянцем воздушный карман, вызывающие его гибель.

В настоящее время нет никаких предпосылок для перехода на сенцы с ЗКС в подзоне северной тайги Западной Сибири. Данный вопрос изучен крайне слабо ввиду отсутствия опыта и требуются дальнейшие научные исследования, так как применение сеянцев с ЗКС практикуется только последние два года.

Несмотря на некоторые трудности в создании искусственных лесных насаждений на территории исследуемых лесничеств нам удалось найти искусственные насаждения возрастом от 20 до 29 лет, созданных посадкой сеянцев (ПП С 3 и Н10-22) и посевом семян (ПП С 10, А1,6). Подробная лесотаксационная характеристика насаждений представлена в таблице 6.8 а внешний вид

участков лесных культур, созданных посадкой и посевом представлены на рисунке 6.7 соответственно.



а)

б)

Рис. 6.7 – Внешний вид лесных культур старших возрастов в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса, созданных на вырубках,

а) – посадка сеянцев; б) – посев семян

Как следует из данных, представленных в таблице 6.8 на территории северной подзоны тайги Западной Сибири можно сформировать достаточно высокопродуктивные лесные насаждения (II и III классов бонитета) в возрасте молодняков в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса. А вот что касается лишайникового типа леса, то в таких лесорастительных условиях, как правило, невозможно сформировать высокопродуктивные лесные насаждения. В возрасте молодняков они характеризуются IV классом бонитета. Соответственно затраты, которые понесли на посадку лесных культур в будущем будет невозможно возместить за счет выращенной древесины.

Хорошие результаты показал посев. Однако стоит отметить, что при посеве формируются смешанные сосново-березовые древостои с небольшой

Таблица 6.8 – Лесотаксационная характеристика лесных культур старшего возраста, сформировавшихся на вырубках разных лет

№ ПП	Состав	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	Сумма площадей сечений, м2/га	Относительная полнота, ед.	Густота, шт./га	Запас, м3/га.	Способ создания
				Диаметр, см	Высота, м.							
С 10	7СЗБ	Сосна	29	7,9	7,2	III	ЗММЯГ	11,063	0,52	2278	52,6	Посев
		Береза	20	8,2	7,3			4,139	0,19	784	18,5	
<b>Итого</b>								<b>15,202</b>	<b>0,71</b>	<b>3062</b>	<b>71,1</b>	
С 3	9С1Б ед. Ос	Сосна	22	6,8	5,5	III	ЗММЯГ	10,002	0,54	2773	30,4	Посадка
		Береза	20	5,0	5,4			2,554	0,17	1280	5,4	
		Осина	20	4,0	3,5			0,067	0,00	53	0,2	
<b>Итого</b>								<b>12,624</b>	<b>0,72</b>	<b>4107</b>	<b>35,9</b>	
А 1	4С4Б1Е1Лц ед. К	Сосна	23	7,7	7,2	III	ЗММЯГ	5,651	0,27	1230	26,8	Посев
		Береза	20	9,0	8,1			5,424	0,22	850	26,3	
		Ель	-	9,9	6,8			1,241	0,07	160	6,3	
		Лиственница	-	17,5	13,2			0,881	0,04	37	6,1	
		Кедр	-	18,2	11,2			0,261	0,01	10	1,7	
<b>Итого</b>								<b>13,459</b>	<b>0,60</b>	<b>2287</b>	<b>67,2</b>	
А 6	5СЗБ1К1Е	Сосна	20	6,9	6,6	II	ЗММЯГ	5,960	0,30	1600	27,9	Посев
		Береза	20	6,3	7,3			4,121	0,20	1339	16,1	
		Кедр	-	8,8	8,5			0,628	0,03	103	4,1	
		Ель	-	6,7	7,1			1,541	0,08	439	7,3	
<b>Итого</b>								<b>12,250</b>	<b>0,61</b>	<b>3482</b>	<b>55,3</b>	
Н10-22	9С1С	Сосна	23	5,5	4,6	IV	ЛШ	4,687	0,31	1987	18,7	Посадка
		Сосна	20	3,0	4,2			0,446	0,01	647	1,9	
<b>Итого</b>								<b>5,133</b>	<b>0,33</b>	<b>2633</b>	<b>20,5</b>	

примесью темнохвойных пород (сосна сибирская кедровая и ель обыкновенная).

Стоит отметить, что темнохвойные породы, в большинстве своем, образовались из подроста предварительной генерации, сохраненного при рубке материнского древостоя.

Посадкой сеянцев в дно плужных борозд возможно добиться создания практически чистых по составу сосновых насаждений. Береза накапливается в междурядьях в небольших количествах.

Формирование смешанных древостоев говорит о необходимости проведения рубок ухода для формирования высокопродуктивных лесных насаждений искусственного происхождения. Основным критерием для назначения рубок ухода в таких насаждениях должна выступать не относительная полнота или сомкнутость древостоя, а количество деревьев главной породы.

Как отмечалось нами ранее на подготовленной под лесные культуры части почвы накапливается значительное количество подроста главных пород (табл. 6.9, прил. №8). Подрост представлен в основном хвойными породами, однако жесткую конкуренцию им составляют быстрорастущие мягколиственные породы (рис. 6.8). Из полученных нами данных следует, что количество подроста может сильно варьировать как по высотным группам, так и в переводе на крупный. Значительное количество подроста наблюдается через 10 лет после рубки и составляет 20 до 28 тыс. шт./га, что в полной мере обеспечивает успешное лесовосстановление и посадка лесных культур при наличии источника семян является довольно дорогостоящим и малоэффективным мероприятием. Именно по этим причинам необходимо создавать такие условия и нормативно-правовые акты, в которых будут определены способы лесовосстановления по фактическим данным, особенно в таежной зоне.

Обратим внимание на ПП Н 9 и Н12. Хотя там и были посажены лесные культуры, однако через 10 лет невозможно установить сохранность созданных культур. На подготовленной части накопилось значительное количество подроста последующей генерации из хвойных и лиственных видов (табл. 6.9) и

невозможно отличить культуры от подроста.

Таблица 6.9 – Характеристика естественного возобновления на подготовленной полосами под лесные культуры части почвы

№ ППП	Состав подроста	Порода	Количество подроста по жизнеспособности, шт./ га		Встречаемость, %	Количество жизнеспособного, шт./га
			Ж	НЖ		
Н.9	6С4Б ед. К	Сосна	17825	575	100	17825
		Береза	10150	0	100	10150
		Кедр	125	0	10	125
		Итого:	28100	575	-	28100
Н12	7Б3С ед. К	Береза	14225	0	100	14225
		Сосна	5950	200	90	5950
		Кедр	125	0	10	125
		Итого:	20300	200	-	20300
С 11	5С4Б1К	Сосна	1350	0	50	1350
		Береза	1013	0	30	1013
		Кедр	188	0	15	188
		Итого:	2550	0	-	2550
12 КГ	8С1Б1Ос	Сосна	2646	0	67	2646
		Береза	375	0	17	375
		Осина	167	0	8	167
		Итого:	3188	0	-	3188
Н.22	8С2Б	Сосна	11333	0	100	11333
		Береза	2083	0	40	2083
		Итого:	13417	0	-	13417
Н 23	6С4Б	Сосна	7083	0	100	7083
		Береза	4500	0	67	4500
		Итого:	11583	0	-	11583
Н 27	8С2Б	Сосна	1917	0	77	1917
		Береза	458	0	33	458
		Итого:	2375	0	-	2375
С 14	7С3Б ед. Е	Сосна	13000	0	100	13000
		Береза	6683	0	93	6683
		Ель	350	0	20	350
		Итого:	20033	0	-	20033
Н 7	7Б3С	Береза	3333	0	73	3333
		Сосна	1583	0	60	1583
		Итого:	4917	0	-	4917

Одним из важнейших показателей успешности лесовосстановления является такой показатель, как встречаемость. Встречаемость соснового и березового подроста доходит до 100% на минерализованной части лесосеки. Кедр-



Рис. 6.8 – Накопление подроста на минерализованной части вырубке после создания лесных культур

ровый подрост, как правило, встречается единично и в незначительном количестве.

Данные о количественных и качественных характеристиках подроста, который сформировался в нетронутой части лесосеки можно наблюдать в таблице 6.10, а распределение по высотным группам и жизненному состоянию в приложении №9. Анализируя представленные данные, стоит отметить, что количество подроста последующей генерации на таких участках крайне мало (за редким исключением) и представлен он в основном кедром.

На основании данных, представленных в приложении №9 можно судить о количестве и качестве подроста предварительной генерации, сохранившегося при сплошнолесосечной рубки. Таким образом сохранившийся при рубке подрост предварительной генерации представлен темнохвойными видами в количестве не более 500 шт./га. При этом весь подрост представлен нежизнеспособными или сомнительными экземплярами, что свидетельствует о невоз-

Таблица 6.10 – Количественные и качественные показатели подроста предварительной и последующей генерации, сформированного на неподготовленной части почвы (межполосное пространство) шт./га

№ ПП	Состав подроста	Порода	Количество подроста по жизнеспособности			Встречаемость, %	Количество жизнеспособного
			Ж	С	НЖ		
Н 9	4К4Е2С	Кедр	325	0	0	20	325
		Ель	325	0	0	20	325
		Сосна	200	0	0	10	200
		Итого:	850	0	0	-	850
Н 12	7К2Е1С ед. Б	Кедр	2375	0	0	60	2375
		Ель	600	0	0	30	600
		Сосна	325	0	0	20	325
		Береза	125	0	0	10	125
		Итого:	3425	0	0	-	3425
Сов. 11	10К	Кедр	0	250	0	10	125
		Ель	0	0	500	20	0
		Итого:	0	250	500	-	125
Н 22	6С4Б4	Сосна	250	0	0	7	250
		Береза	167	0	0	7	167
		Итого:	417	0	0	-	417
Н 23	6К4Б	Кедр	83	267	133	20	217
		Береза	133	0	0	7	133
		Ель	0	0	800	27	0
		Итого:	217	267	933	-	350
Н 27	6Е4К	Ель	250	375	0	25	438
		Кедр	250	125	0	15	313
		Итого:	500	500	0	-	750
С 14	7Е3Б4	Ель	333	0	0	7	333
		Береза	167	0	0	7	167
		Итого:	500	0	0	-	500
Н 7	7Б3К	Береза	1400	0	0	33	1400
		Кедр	500	133	0	7	567
		Итого:	1900	133	0	-	1967
Н 6	5Е4К1Б	Ель	388	200	0	25	488
		Кедр	100	500	0	20	350
		Береза	125	0	0	5	125
		Итого:	613	700	0	-	963
Н 10	6Е4К	Ель	250	200	425	20	350
		Кедр	225	100	350	20	275
		Итого:	475	300	775	-	625

возможности сохранения высокой доли подроста предварительной генерации при сплошнолесосечных рубках.

Текущий прирост осевых и боковых побегов у лесных культур и подроста на вырубках приведены в табл. 6.11 и 6.12 соответственно.

Таблица 6.11 – Текущий годичные прирост осевых и боковых побегов у лесных культур на вырубках, см (среднее значение и ошибка среднего)

№ ПП	Побег	Год		
		2022	2021	2020
Н 27	Осевой	20,0±1,48	17,6±1,23	8,2±1,07
	Боковой	9,3±0,78	10,4±0,80	7,0±0,97
Н 7	Осевой, см	17,1±1,44	16,3±1,54	-
	Боковой	9,6±0,66	9,9±0,79	-
С 11	Осевой	24,9±1,18	21,1±1,19	-
	Боковой	12,1±0,74	13,2±1,05	-

Таблица 6.12 – Текущий годичные прирост осевых и боковых побегов у подроста, сформировавшегося на подготовленной под лесные культуры части почвы, см (среднее значение и ошибка среднего)

№ ПП	Побег	Год								
		2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Н 9	Осевой	23,9±1,84	23,1±1,92	20,3±1,16	19,5±1,23	21,6±0,94	25,3±1,53	19,4±1,33	19,3±0,77	11,5±1,50
	Боковой	6,1±0,30	8,1±0,62	9,1±0,56	12,2±0,55	13,7±0,75	-	-	-	-
Н 12	Осевой, см	28,9±1,56	28,4±2,33	27,0±1,88	24,9±2,11	24,6±2,47	23,2±1,69	17,9±2,01	16,8±1,25	-
	Боковой	7,5±0,72	10,1±0,87	13,0±1,20	13,2±1,11	14,9±0,88	13,8±2,13	-	-	-
Н 22	Осевой	25,4±1,38	20,8±1,46	10,3±2,19	-	-	-	-	-	-
	Боковой	10,5±1,17	11,0±0,83	5,3±1,20	-	-	-	-	-	-
Н 23	Осевой	22,8±0,96	16,8±1,21	10,0±1,15	-	-	-	-	-	-
	Боковой	12,3±0,93	9,3±0,67	5,0±1,00	-	-	-	-	-	-
С 14	Осевой	26,1±0,92	16,3±0,99	-	-	-	-	-	-	-
	Боковой	13,6±0,72	8,1±0,60	-	-	-	-	-	-	-

### 6.3 Искусственное лесовосстановление песчаных пустошей и реди

Специфика климатических и почвенных условий района исследования обуславливает феномен формирования песчаных пустошей (раздувов) во многом аналогичных таковым в пустынной и полупустынной зонах. Однако, стоит отметить, что при проведении работ по лесоустройству на территории ряда лесничеств такие площади были отнесены к категориям прогалины и пустыри, а не к нарушенным землям. Таким образом, обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что данные площади входят в фонд лесовосстановления, а не в фонд лесоразведения. Поэтому песчаные раздувы вошли в перечень площадей, которые обследовались при написании данной работы.

Происхождение песчаных раздувов до сих пор не установлено. Стоит отметить, что большая доля таких объектов сформировалась на месте лесных насаждений лишайникового (ЛШ) и кустарничково-лишайникового (КЛШ) типов леса. Существует несколько гипотез происхождения таких объектов. Первая гипотеза гласит о том, что в результате мощных лесных пожаров происходит уничтожение древостоя, подроста, живого напочвенного покрова и других компонентов лесных насаждений, которые выполняли роль фиксаторов поверхности почвы. После того, как произошло разрушение насаждения, и оно утратило все свои защитные функции, на первый план выходит такое явление, как дефляция (ветровая эрозия почв). Посредством выдувания верхних почвенных горизонтов оголяются горизонты, практически не пригодные для произрастания на них древесной, кустарниковой и травянистой растительности.

Вторая теория гласит, что песчаные раздувы образовались в результате антропогенной нагрузки на лесные экосистемы. Некоторые ученые предполагают, что в местах образования песчаных раздувов была стоянка техники и оборудования для проведения геолого-разведочных работ и работ по обустройству месторождений по добыче углеводородного сырья. В пользу этой гипотезы свидетельствует тот факт, что песчаные раздувы чаще всего находятся около больших месторождений и около дорог с твердым покрытием.

Нельзя не отметить тот факт, что песчаные раздувы в настоящее время имеют свойство расширяться вглубь лесных насаждений, что обуславливает увеличение таких площадей на территории Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района. Для остановки процессов расширения песчаных раздувов требуется закрепление песчаных песков, что вызывает необходимость создания на них лесных культур. Однако, стоит отметить, что в субстрате на таких объектах преобладают мелкодисперсные частицы, которые легко переносятся ветром и для древесной растительности выступают в качестве «абразива», срезающего всходы, сеянцы и саженцы. Для закрепления песков необходимо внесение торфо-песчаной смеси.

В процессе исследования нами было заложено 15 пробных площадей (табл. 6.13) на песчаных раздувах, где производилась посадка лесных культур сосны обыкновенной как с открытой, так и с закрытой корневыми системами. Помимо этого, пробные площади были заложены на участках с уже внесенной торфо-песчаной смесью, где производилась посадка лесных культур более 20-ти лет назад.

Таблица 6.13 – Расположение песчаных пустошей, на которых проводились научные исследования в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе

№ ПП	Лесничество	Участковое лесничество	Квартал	Выдел	Год посадки	Посадочный материал	Подготовка почвы
1	2	3	4	5	6	7	8
К9	Надымское	Лонг-Юганское	237	98	2020	ОКС	Нет
Т34	Таркосалинское	Пурпейское	3031	25	2020	ОКС	Нет
К10	Надымское	Лонг-Юганское	237	90	2020	ОКС	ПКЛ-70
К11	Надымское	Лонг-Юганское	337	93	2020	ОКС	ПКЛ-70
К12	Надымское	Лонг-Юганское	237	77	2020	ОКС	ПКЛ-70
Т29	Таркосалинское	Пурпейское	2868	51	2021	ОКС	Нет
Т30	Таркосалинское	Пурпейское	2935	47	2021	ОКС	Нет
Т36	Таркосалинское	Пурпейское	2935	47	2021	ОКС	Нет
Т40	Таркосалинское	Пурпейское	2866	39	2021	ОКС	Нет
Т37	Таркосалинское	Пурпейское	2866	39	2021	ОКС,	ПКЛ-70
Т38	Таркосалинское	Пурпейское	2932	4	2021	ОКС	ПКЛ-70*

1	2	3	4	5	6	7	8
T39	Таркосалинское	Пурпейское	2932	4	2021	ОКС	ПКЛ-70*
T19	Таркосалинское	Пурпейское	2724	20	2021	ЗКС	Нет
T41	Таркосалинское	Пурпейское	3031	2	2021	ЗКС	Нет
T21	Таркосалинское	Пурпейское	2866	10	2021	ЗКС	ПКЛ-70

Примечания: ОКС- сеянцы с открытой корневой системой; ЗКС - сеянцы с закрытой корневой системой; \* - внесение торфа в посадочные места.

Эффективность создания лесных культур на песчаных раздувах в подавляющем большинстве случаев также является довольно низкой. Сохранность 2-летних лесных культур, созданных сеянцами с ОКС, существенно варьируется. Так на ПП К–9 она не превышает 24,0%, а на ПП Т–34 достигает 68,73% (табл. 6.13).

По данным ряда авторов приживаемость сеянцев с ЗКС достаточно высока, и в некоторых случаях близка к 100% (Молчанов, Сеньков, 2007; Глебов, Ганжа, 2015; Соколов и др., 2015; Проказин и др., 2017, 2022; Евдокимов и др., 2018; Дебков, 2021; Маленко и др., 2023). Именно этим фактом объясняется сокращение посадочных мест до 2,0 тыс. шт./га при использовании сеянцев с ЗКС при нормативе 4,0-5,0 тыс. шт./га для сеянцев с ОКС. Выполненные нами исследования показали, что уже через год после посадки приживаемость на ПП Т–21 составляет 62,14%. При условии соблюдения действующих нормативных документов на участке сохранилось бы 1243 экземпляра сосны, что явно недостаточно для формирования полноценного соснового насаждения и перевода участка в земли, на которых расположены леса.

Наибольшая приживаемость лесных культур с ОКС отмечена на ПП Т34 (68,73±3,87%) и на ПП К 12 (37,5±4,21%) (табл. 6.14). Такая приживаемость, на наш взгляд, объясняется небольшими площадями раздувов, которые окружены стеной леса, что значительно снижает скорость ветра в приземном слое воздуха.

Очень интересная картина наблюдается на участках, на которых в каждое посадочное место добавлялось небольшое количество торфа (ПП Т 38 и Т

Таблица 6.14 – Приживаемость и сохранность лесных культур сосны, созданных на песчаных пустошах в Западно-Сибирском северо-таежном равнинном лесном районе

№ ПП	Шаг посадки, м	Ширина между-рядий, м	Приживаемость, % (M±m)	Примечание
1	2	3	4	5
К 9	0,72	3,12	24,03±3,89	Небольшой раздвиг, посажены сеянцы сосны с ОКС, посадка 2020 года.
Т 34	0,78	3,94	68,73±3,87	Небольшой раздвиг посреди биологической редины. Посажены ЛКС с ОКС весной 2020 года. Ряды с запада на восток.
К 10	0,86	2,64	28,83±5,00	Песчаный раздвиг. Посажены ЛКС с ОКС 2020 года. Подготовка почвы - ПКЛ-70. Вокруг стена леса. Направление рядов С-Ю
К 11	0,76	2,27	34,13±2,94	Песчаный раздвиг. Посажены ЛКС с ОКС, посадка 2020 года. Подготовка почвы плужными бороздами (орудие не известно, борозды меньше, чем от ПКЛ-70). Встречаются пятки леса. Вокруг раздвигу стена леса. Направление рядов СВ-ЮЗ
К 12	0,9	2,25	37,5±4,21	Песчаный раздвиг. Посажены ЛКС с ОКС, 2020 год. Подготовка плужными бороздами. Направление рядов С-Ю. Вокруг стена леса.
Т 30	0,68	3,12	38,42±3,01	Песчаный раздвиг. Посажены ЛКС 2021 года. Скорее всего были посажены культуры с ОКС, они погибли и посадили закрытой корневой. Подготовка почвы не проводилась. Направление рядов с С на Ю
Т 36	0,66	3,12	26,23±4,03	Песчаный раздвиг, посажены ЛКС с ОКС. Посадка 2021 год. На раздвиге есть немного деревьев.
Т 40	0,75	3,12	1,50±0,5	Песчаный раздвиг, посажены ЛКС с ОКС без подготовки почвы. Посадка проводилась в 2021 году.
Т 37	0,75	3,12	0,47±0,22	Песчаный раздвиг, посажены ЛКС с ОКС. Посадка проводилась осенью 2021 года. Подготовка почвы ПКЛ-70. Направление рядов с СЗ на ЮВ
Т 38	0,75	3,12	37,68±3,87	Песчаный раздвиг, посажены ЛКС с ОКС. Подготовка почвы ПКЛ-70. В каждое посадочное место добавлялся торф. Посадка осень 2021.
Т 39	0,75	3,12	33,75±4,44	Песчаный раздвиг, посажены ЛКС с ОКС. Подготовка почвы ПКЛ-70. В каждое посадочное место добавлялся торф. Посадка осень 2021.

1	2	3	4	5
Т 19	1,42	2,78	84,25±2,51	Песчаный раздув, посажены сеянцы с закрытой корневой системой без подготовки почвы. Посадка - весна 2021 года.
Т 41	0,9	2,77	70,40±2,92	Песчаный раздув, большой (больше 100 га). Посажены ЛКС с ЗКС. Посадка без подготовки почвы 2021 год.
Т 21	0,73	3,13	66,19±4,4	Песчаный раздув, посажены сеянцы с ЗКС весна 2021 г. подготовка почвы ПКЛ-70. Направление рядов с З на В

Примечание: М – среднее значение; m – ошибка среднего значения.

39). Приживаемость на второй год после посадки по результатам наших исследований составила от 33,75 до 37,68%.

Значительно выше приживаемость у сеянцев с ЗКС. Так, минимальная приживаемость таких сеянцев составила 66,19% (ПП Т 21), а максимальная – 84,25% (ПП Т19).

Анализируя показатели приживаемости отметим, что согласно действующим документам (Об утверждении..., 2021) при приживаемости ниже 25% происходит списание лесных культур, при приживаемости от 25 до 85% производится дополнение, как один из видов агротехнических уходов, при приживаемости выше 85% культуры не требуют дополнений. Таким образом под списание попадают лесные культуры, посаженные на двух участках (ПП Т 37 и Т 40). На остальных же участках требуется дополнение, кроме участка, на котором расположена ПП Т19, который не требует дополнения.

Одним из важнейших показателей статистического различия между непараметрическими выборками является критерий Манна-Уитни (U-критерий) (аналог t-критерия Стьюдента) (Бондаренко, Жигунов, 2015). Результаты применения данного показателя приведены в таблице 6.15

Из данных, представленных в таблице 6.15 видно, что значение критерия *p-value* не превышает 0,05, то есть можно говорить о том, что различия в приживаемости культур достоверны на 5% уровне значимости. Наибольшие показатели различия наблюдаются между сеянцами с ЗКС и сеянцами с ОКС. Внесение торфа так же значительно повышает показатель приживаемости лесных

культур, созданных на песчаных раздувах.

Таблица 6.15 – Результаты применения U-критерия Манна-Уитни

Вариант опыта	ОКС	ОКС + внесение торфа	ЗКС
ОКС	-	$\frac{503,0}{0,00102}$	$\frac{243,0}{0,0000}$
ОКС+ внесение торфа	$\frac{503}{0,00102}$	-	$\frac{46,0}{0,0000}$
ЗКС	$\frac{243,0}{0,0000}$	$\frac{46,0}{0,0000}$	-

Примечание: числитель – значение критерия U; знаменатель – уровень значимости, p

Подготовка почвы под лесные культуры на песчаных раздувах так же играет важную роль в приживаемости и дальнейшем росте выживших растений. Наши исследования показали, что при подготовке почвы плужными бороздами плугом ПКЛ-70 и посадкой сеянцев в дно борозды происходит засыпание сеянцев песком таким образом, что в отдельных случаях стандартный сеянец полностью уходит под толщу песка (рис. 6.9), следовательно, он не может нормально расти и развиваться.

В целом можно отметить, что приживаемость лесных культур, созданных сеянцами с ЗКС, выше, чем с ОКС. Однако полученные данные требуют проверки за более длительный период.



Рис. 6.9 – Внешний вид лесокультурной площади с посадкой сеянцев сосны в дно борозды при подготовке почвы плугом ПКЛ-70

Отдельно стоит отметить рост и развитие корневых систем у сеянцев сосны. Внешний вид корневых систем у сеянцев с ЗКС и ОКС можно увидеть на рисунке 6.10. Из данного рисунка видно, что корневая система у сеянцев практически не развивается. Особенно это характерно для сеянцев с ЗКС, у которых плохо развивается стержневой корень. На наш взгляд имеются несколько причин гибели сеянцев, основные из которых это резкий перепад температур на открытой местности, низкое плодородие грунтов (не хватает питательных элементов для нормального роста и развития корневых систем), а также довольно сильные ветра, которые переносят легкие по механическому составу грунты, и они, как говорилось ранее, как абразив, повреждают ствол, что приводит к гибели сеянцев.



а)

б)

Рис. 6.10 – Развитие корневых систем: а – сеянец с открытой корневой системой; б – сеянец с закрытой корневой системой

Исходя из всего вышеперечисленного можно сделать вывод о том, что для успешного лесовосстановления на песчаных раздувах необходимо провести закрепление песка. В условиях подзоны северной тайги Западной Сибири лучше всего закреплять подвижные пески внесением торфа и перемешиванием

его с грунтами. На полученный субстрат производят посев трав, которые своими корнями скрепляют субстрат и не дают выйти подвижным пескам наружу. И только после этого рекомендуется производить посадку или посев аборигенных древесных видов. Для сокращения расходов торфа и повышения эффективности мероприятий по лесовосстановлению ряд авторов предлагает модернизировать технологию (Залесов, Оплетаев, 2020; Башегуров и др., 2021) и производить не просто внесение торфа, а высаживать брикеты с травянистой растительностью на песчаных пустошах и нарушенных землях, значительные площади которых накопились в подзоне северной тайги Западной Сибири.

Эффективность внесения торфа на песчаные раздувы и нарушенные земли подтверждается нашими исследованиями, которые были проведены на территории Таркосалинского лесничества ЯНАО. Лесотаксационная характеристика искусственных лесных насаждений, созданных на площадях с внесением торфа приведена в таблице 6.16, а внешний вид ПП представлен на рис. 6.10.

Таблица 6.16 – Таксационная характеристика искусственных древостоев с внесением торфо-песчаной смеси

№ ПП	Со-став	Эле-мент леса	Воз-раст, лет	Средние		Класс бони-тета	Тип леса	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	От-но-ситель-ная пол-нота	Гу-стота, шт./га	За-пас, м <sup>3</sup> /га.
				Диа-метр, см	Вы-сота, м						
Т 48	9С1С	С	21	7,7	7,2	III	ЗМЯГ	7,45	0,35	1612	39,7
		С	18	6,1	6,5			1,02	0,05	348	5,0
		Итого						8,47	0,40	1960	44,7
Т 49	10С	С	32	9,2	7,8	III	ЗМЯГ	15,03	0,63	2285	87,0

Примечание: С- сосна обыкновенная; ЗМЯГ – зеленомошно-ягодниковый

Проанализировав представленные данные (табл. 6.16), можно констатировать, что при внесении торфа возможно сформировать продуктивные лесные насаждения даже на нарушенных землях и песчаных раздувах. Класс бонитета таких насаждений во втором классе возраста может достигать до III, а в

отдельных случаях и выше. Такую продуктивность искусственных лесных насаждений, по нашему мнению, можно объяснить несколькими факторами, а именно наличием питательных веществ при разложении торфа и длинным световым днем в период вегетации, что может частично компенсировать низкие температуры в летний период (Луганский и др., 2010). По живому напочвенному покрову сформировавшиеся искусственные насаждения можно отнести к зеленомошно-ягодниковому типу леса (рис. 6.11).

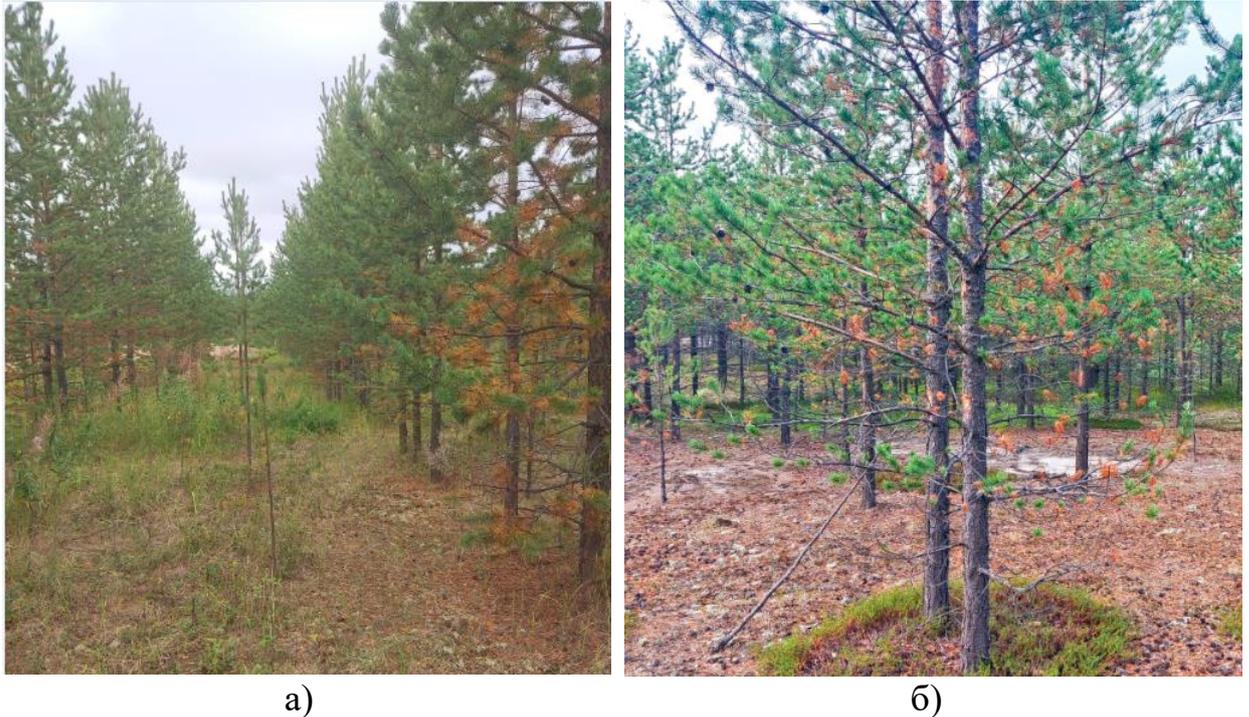


Рис. 6.11 – Внешний вид искусственных лесных насаждений, созданных на грунтах с внесением торфо-песчаной смеси: а) – ПП № Т48; б) – ПП № Т49

Стоит отметить факт обильного плодоношения. На поверхности грунтов в опаде присутствует значительное количество шишек сосны обыкновенной. Таким образом, искусственные лесные насаждения, сформировавшиеся на участках с внесением торфа и торфо-песчаной смеси, можно использовать в качестве лесосеменных плантаций для сбора семян местного происхождения, что может дать толчок в развитии лесосеменного дела в границах северной подзоны тайги Западной Сибири.

Для исследования процессов искусственного лесовосстановления на речинах нами было заложено 8 пробных площадей. На участках производилась

посадка сеянцев сосны как с открытой, так и с закрытой корневой системой без подготовки почвы (6 участков), а также проводилась минерализация поверхности почвы (2 участка). Стоит отметить, что все пробные площади закладывались в лишайниковом (ЛШ) и кустарничко-лишайниковом (КЛШ) типах леса. Местоположение объектов приведено в таблице 6.17.

Таблица 6.17 - Расположение естественных редиц, на которых проводились научные исследования

№ ПП	Лесничество	Участковое лесничество	Квартал	Выдел	Тип леса	Год посадки	Посадочный материал
Т31	Таркосалинское	Пурпейское	2936	49	ЛШ	Минерализация 2019	-
Т32	Таркосалинское	Пурпейское	3032	4	ЛШ	Минерализация 2020	-
Т33	Таркосалинское	Пурпейское	3031	25	ЛШ	2020	ОКС
Т35	Таркосалинское	Пурпейское	3031	25	ЛШ	2020	ЗКС
Т5	Таркосалинское	Таркосалинское	259	10	КЛШ	2021	ОКС
Т6	Таркосалинское	Таркосалинское	259	10	КЛШ	2021	ОКС
Т22	Таркосалинское	Пурпейское	2896	2	КЛШ	2021	ОКС
Т23	Таркосалинское	Пурпейское	2895	4	КЛШ	2021	ОКС

Материалы исследований (табл. 6.18) показали, что при создании лесных культур в редицах приживаемость варьируется от  $9,13 \pm 2,47$  до  $64,59 \pm 5,89\%$ . При этом из четырех пробных площадей, характеризующих подобные лесные культуры, приживаемость на трех из них ниже 25 %, что может охарактеризовать данные лесные культуры как подлежащие списанию. Лишь на ПП Т–23 приживаемость составила 64,6 %. При этом лесные культуры были созданы сеянцами с ОКС без подготовки почвы простым раздвиганием слоевищ лишайников. Тут важную роль играет человеческий фактор, насколько правильно, с точки зрения технологического процесса, производилась посадка лесных культур. Так, на ПП Т 23 технология не была нарушена, в то время как на ПП Т 22 наблюдалось явное нарушение технологии посадки. Данный фактор подтверждается статистически (U-критерий Манна-Уитни – 17,0 при р-

value=0,000).

Таблица 6.18 – Приживаемость лесных культур сосны, созданных в биологических редирах

№ ПП	Шаг посадки, м	Ширина между-рядий, м	Кол-во посадочных мест, шт./га	Приживаемость, % (M±m)
Т 33	0,85	3,12	3778	51,03±2,63
Т 35	0,75	3,12	4267	46,59±2,37
Т 5	0,75	3,11	4287	18,15±2,45
Т 6	0,77	3,42	3797	9,13±2,47
Т 22	0,81	3,03	4074	13,97±5,50
Т 23	0,77	2,94	4417	64,59±5,89

Примечание: М – среднее значение; m – ошибка среднего значения.

Сохранность лесных культур двух лет составляет 51,03±2,63% при использовании семян с ОКС и 46,59±2,37 при использовании семян с ЗКС (ПП Т–35). Внешний вид некоторых пробных площадей показан на рисунке 6.12.

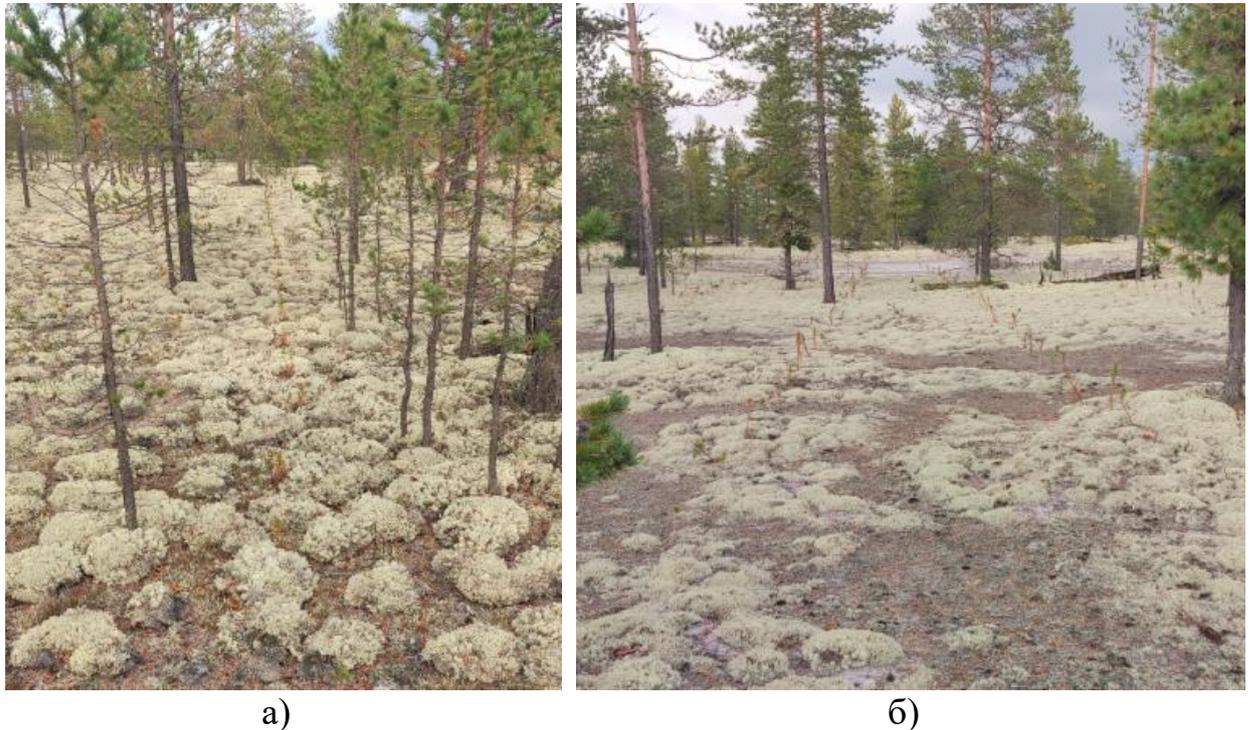


Рис. 6.12 – Внешний вид биологических редирах с созданными на них лесными культурами сосны обыкновенной: а) ПП Т 33; б) ПП Т 35.

Минерализация почвы, к сожалению, не дает желаемых результатов, так как семенные годы в подзоне северной тайги из-за климатических особенностей района бывают раз в 10-15 лет.

Отмечается, что редины в условиях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района обусловлены не хозяйственной деятельностью или негативными природными явлениями (штормовые ветры, лесные пожары), а низкой трофностью почв. Последнее исключает возможность повышения относительной полноты древостоев созданием подпологовых лесных культур, что, собственно, и показали наши научные исследования. Таким образом, рекомендуется исключить биологические редины из фонда лесовосстановления и сделать акцент на песчаных раздувах.

### **Выводы**

1. Особенности использования лесов в подзоне северной тайги Западной Сибири обуславливают региональную специфику мероприятий по лесовосстановлению, в том числе искусственному.

2. Приживаемость лесных культур, созданных на горях сеянцами с открытой корневой варьируется в очень больших пределах: от 5,8 до 73,7%. Последнее объясняется как способом подготовки почвы, так и типом леса. Так, при подготовке почвы полосами в зеленомошно-мшисто-ягодниковом типе леса можно добиться высоких показателей приживаемости и сохранности лесных культур.

3. Высокие показатели приживаемости характерны для лесных культур, созданных посадкой с закрытой корневой системой, однако в границах исследуемого лесного района применение таких сеянцев ранее не практиковалось и сложно судить об эффективности применения такого посадочного материала.

4. Высокой сохранностью характеризуются лесные культуры, созданные посевом. Через 2 года после посева в лишайниковом типе леса сохранилось более 85% экземпляров сосны, что свидетельствует о достаточно высокой эффективности создания лесных культур посевом.

5. Установлены статистические различия в текущем приросте осевого побега в лесных культурах и подросте последующей генерации, сформированного на гарях. В первые годы прирост текущего осевого побега в лесных культурах значительно отличается от такового у подроста.

6. Посадка лесных культур на вырубках является малоэффективным и дорогостоящим мероприятием. Спустя 10 лет после посадки невозможно установить сохранность лесных культур, так как на подготовленной части почвы накапливается значительное количество подроста основных лесообразующих пород.

7. Согласно действующим нормативам 20% лесных культур должны быть созданы сеянцами с ЗКС, в том числе и на вырубках. Одной из важнейших причин гибели таких посадок является нарушение технологии посадки. Необходимо высаживать сеянцы с использованием посадочной трубы или модернизированный меч Колесова.

8. Для эффективного левосстановления на песчаных пустошах необходимо закрепление подвижных песков внесением торфо-песчаной смеси или же посадка трав с комом торфа в шахматном порядке.

9. Внесение торфо-песчаной смеси может благоприятно сказаться на росте и развитии, а также общей продуктивности искусственных лесных насаждений. Стоит отметить факт обильного плодоношения.

10. Искусственные лесные насаждения, сформировавшиеся на участках с внесением торфа и торфо-песчаной смеси, можно использовать в качестве лесосеменных плантаций для сбора семян местного происхождения.

## Заключение

Леса, произрастающие в границах северной подзоны тайги Западной Сибири, характеризуются рядом специфических особенностей. Они выполняют важную климаторегулирующую роль в условиях, крайне жестких для произрастания древесных растений. Для района характерно наличие многолетней мерзлоты, короткий вегетационный период, возврат холодов даже в летний период, недостаток солнечной радиации, медленная деструкция растительного опада, серьезная ветровая нагрузка на лесные экосистемы, наличие сильных морозов зимой и т.д. Указанное определяет медленный рост деревьев, а также специфику лесовозобновления на непокрытых лесной растительностью площадях и на нарушенных землях.

Анализируя накопление подроста предварительной генерации под пологом спелых и перестойных лесных насаждений стоит отметить, что в наиболее представленных типах леса (зеленомошно-мшисто-ягодниковый и бруснично-багульниково-мшистый) накапливается достаточное количество подроста темнохвойных пород для назначения естественного способа лесовосстановления при условии гибели или рубке спелых и перестойных насаждений. Однако, назначение способа лесовосстановления по количеству подроста под пологом, на наш взгляд, не совсем корректно, так как повреждаемость подроста при сплошнолесосечных рубках достигает 50% и более. Последнее позволяет рекомендовать проведение выборочных видов рубок спелых и перестойных насаждений в исследуемом районе.

Лесовосстановление на гарях Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района протекает успешно. Наблюдается закономерность за­растания гарей свежих, влажных и сырых типов леса мягколиственными древесными породами, преимущественно березой пушистой (*B. pubescens* Ehrh.) и березы повислой (*B. pendula* Roth.). Указанные породы формируют устойчи-

вые лесные насаждения, выполняющие все экологические функции, что позволяет включить данные породы в перечень основных лесных древесных пород для вышеупомянутого лесного района.

Создание лесных культур сосны на гарях старше пяти лет в свежих, влажных и мокрых типах леса по своей сути является уже не созданием лесных культур, а реконструкцией мягколиственных молодняков. В сухих типах леса лесовосстановление гарей протекает успешно, но только при наличии надежных обсеменителей. Учитывая низкий спрос на древесину погибших в результате пожара деревьев и отсутствие конкуренции со стороны живого напочвенного покрова, лесные культуры на гарях рекомендуется создавать посевом, что может значительно сократить затраты и повысить эффективность работ по восстановлению лесов.

Наиболее эффективным мероприятием по лесовосстановлению на вырубках является минерализация 30-35% поверхности почвы, с удалением живого напочвенного покрова и лесной подстилки. На минерализованной части почвы накапливается подрост основных лесообразующих пород, что позволяет перевести рубки в покрытые лесной растительностью земли уже через 5-6 лет после проведения работ по минерализации.

В фонд лесовосстановления включаются пустыри полностью или частично лишенных верхнего плодородного слоя почвы из-за ветровой эрозии, которые в границах лесного района представлены песчаными пустошами. На них необходимо проводить мероприятия по облесению. Однако посадка или посев лесных культур не смогут улучшить ситуацию. В первую очередь необходимо закрепить подвижные пески, которые переносятся ветром. Для закрепления песков необходимо внесение торфа и перемешивание его с песком. Также рекомендуется посадка трав с ЗКС для закрепления подвижных песков. Только после выполнения указанных работ можно производить посадку или посев лесных культур.

Приживаемость лесных культур сосны, созданных посадочным материалом с ЗКС выше, чем при создании искусственных насаждений посадочным

материалом с ОКС. Однако, учитывая короткий срок наблюдения, данный вывод следует считать предварительным и требующим дальнейшего исследования.

С учетом результатов научно-исследовательской работы разработаны «Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного фонда в границах Ямало-Ненецкого автономного округа» (Департамент природных..., 2024).

**Библиографический список**

Архипов, Е.В. Прогноз жизненного и санитарного состояния сосняков казахского мелкосопочника после воздействия низовых пожаров / Е.В. Архипов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 11-2 (89). – С. 31-36.

Бакшеева, Е.О. Влияние низовых пожаров на возобновление в среднетаежных лиственничниках Красноярского края / Е.О. Бакшеева, А.М. Матвеев, П.М. Матвеев [и др.]. – Красноярск: СибГТУ, 2003. – 192 с.

Башегуров, К.А. Закрепление песка с целью содействия естественному лесоразведению / К.А. Башегуров, Е.В. Жигулин, А.С. Оплетаев // Лесная наука, молодежь, будущее – 2021: материалы II международной школы-конференции молодых ученых. – Гомель: ООО «Типография «Белдрук», 2021. – С. 25-28.

Башегуров, К.А. Лесоводственная эффективность минерализации почвы в условиях сосняка зеленомошно-ягодникового подзона северной тайги / К.А. Башегуров, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, С.В. Залесов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 8-1 (98). – С. 186-191.

Башегуров, К.А. Специфика накопления подроста на горях в различных лесорастительных подзонах ленточных боров Алтая / К.А. Башегуров, А.А. Малиновских, М.А. Савин, Г.А. Годовалов // Леса России и хозяйство в них. – 2020. – № 1(72). – С. 4-14.

Безкоровайная, И.Н. Пирогенная трансформация почв сосняков средней тайги Красноярского края / И.Н. Безкоровайная, Г.А. Иванова, П.А. Тарасов [и др.] // Сибирский экологический журнал. – 2005. – Т. 12, № 1. – С. 143-152.

Белов, Л.А. Обеспеченность подростом предварительной генерации березовых насаждений липнякового типа леса в южно-таежном районе европейской части России / Л.А. Белов, А.И. Жирова, Д.В. Подшивалов, Т.А. Подшивалова // Леса России и хозяйство в них. – 2022. – № 3 (82). – С. 17-24.

Белов, Л.А. Обеспеченность подростом предварительной генерации сосновых насаждений ягодникового типа леса / Л.А. Белов, С.В. Залесов, П.И. Рубцов [и др.] // Леса России и хозяйство в них. – 2016. – № 3 (58). – С. 4-12.

Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим / под ред. К.Е. Иванова, С.М. Новикова. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 447 с.

Бондарев, А.И. Динамика лесовосстановления в условиях Среднего Приангарья / А.И. Бондарев // Лесная таксация и лесоустройство. – Красноярск: КПИ, 1990. – С. 94-101.

Бондаренко, А.С. Статистическая обработка материалов лесоводственных исследований: учебное пособие / А.С. Бондаренко, А.В. Жигунов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 125 с.

Буряк, Л.В. Влияние низовых пожаров на формирование светлохвойных насаждений юга Средней Сибири / Л.В. Буряк, А.Г. Лузганов, П.М. Матвеев [и др.]. – Красноярск: СибГУ, 2003. – 195 с.

Буряк, Л.В. Последствия пожаров в ленточных борах юга Сибири / Л.В. Буряк, О.П. Каленская, А.И. Сухинин, Е.И. Пономарев // Сибирский экологический журнал. – 2011. – № 3. – С. 135–140.

Вавер, О.Ю. Анализ ресурсного потенциала формирования региональной территориальной рекреационной системы Ханты-Мансийского автономного округа - Югры / О.Ю. Вавер // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2009. – №4. – С. 23-40.

Вакуров, А.Д. Лесные пожары на севере / А.Д. Вакуров. – М.: Наука, 1975. – 100 с.

Валендик, Э.Н. Влияние низовых пожаров на устойчивость хвойных пород / Э.Н. Валендик, А.И. Сухинин, И.В. Косов. – Красноярск, 2006. – 96 с.

Валендик, Э.Н. Крупные лесные пожары / Э.Н. Валендик, П.М. Матвеев, Софронов М.А. – М.: Наука, 1979. – 198 с.

Вассин, Г.Ю. Влияние лесозаготовительной техники на лесовосстановление после рубок / Г.Ю. Вассин, А.М. Громов, К.А. Башегуров [и др.] // Леса России и хозяйство в них. – 2020. – № 2 (73). – С. 25-34.

Ведерников, Е.А. Обеспеченность подростом спелых и перестойных темнохвойных насаждений Пермского края / Е.А. Ведерников, С.В. Залесов, Е.С. Залесова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2019. – № 3 (369). – С. 32-42.

Вуколов, Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel / Э.А. Вуколов. – М.: Форум, 2008. – 464 с.

Гаврилова, О.И. Закономерности роста и продуктивности лесных культур сосны на стадии индивидуального роста (1-6 лет) / О.И. Гаврилова, В.К. Хлюстов // Resources and Technology. – 2013. – № 10-1. – С. 44-72.

Гефке, И.В. Температурный режим дерново-подзолистых почв на гарях в ленточных борах Алтайского края / И.В. Гефке, А.Г. Болотов, Е.П. Чугузов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 8 (178). – С. 62-67.

Глебов, С.Е. Лесоводственно-экономическая оценка лесных культур, созданных различным видом посадочного материала / С.Е. Глебов, Н.В. Ганжа // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 1 (17). – С. 14-22.

Горбачев, Н.Д. Почвенно-экологические исследования в лесных биогеоценозах / Н.Д. Горбачев, В.К. Дмитриенко, Э.П. Попова, Н.Д. Сорокин. – Новосибирск: Наука, 1982. – 185 с.

Гоф, А.А. Причины низкой приживаемости сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой в ленточных борах Алтая / А.А. Гоф, Е.В. Жигулин, С.В. Залесов // Успехи современного естествознания. – 2019. – №12. – С. 9-13.

Гурвич, И.Я. Экологическая эффективность и материальные стимулы сохранения подростка 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.

Данчева, А.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учебное пособие / А.В. Данчева, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 152 с.

Дебков, Н.М. Обеспеченность осинников средней тайги подростом предварительной генерации (на примере Томской области) / Н.М. Дебков, С.В. Залесов, А.С. Оплетаев // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 12 (142). – С. 48-53.

Дебков, Н.М. Опыт создания лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой / Н.М. Дебков // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2021. – № 5. – С. 192-200.

Дебков, Н.М. Осинники южной тайги Западной Сибири и особенности их лесообразовательного процесса / Н.М. Дебков, А.А. Алтаев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2016. – № 4 (45). – С. 75-81.

Департамент природных ресурсов и экологии Ямало-Ненецкого автономного округа. – URL: <https://dpr.yanao.ru/documents/active/304927/?ysclid=lrktp1yi4554982454> (Дата обращения 14.01.2024).

Дубиков, Г.И. Геокриологические условия Западно-Сибирской низменности / Г.И. Дубиков, Л.М. Шмелев, Е.Б. Белопухова, В.В. Баулин // Госстрой СССР. Производ. и науч.-исслед. ин-т по инж. изысканиям в строительстве. – Москва: Наука, 1967. – 214 с.

Евдокимов, И.В. Сравнительная оценка роста лесных культур ели европейской, созданных различными технологиями / И.В. Евдокимов, И.А. Хайдукова, Е.Б. Карбасникова // Символ науки: международный научный журнал. – 2018. – № 9. – С. 8-11.

Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. М: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2014. [Электронный ресурс]. – URL: <https://egrpr.esoil.ru/content/adm/adm86.html>. (Дата обращения 15.06.2022).

Жила, С.В. Лесовозобновление после пожаров разной интенсивности в сосняках средней Сибири / С.В. Жила, Г.А. Иванова, В.А. Иванов, П.А. Цветков // Сибирский лесной журнал. – 2019. – № 6. – С. 53-62.

Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 424 с.

Залесов, С.В. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала / С.В. Залесов, Н.А. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. – 331 с.

Залесов, С.В. Главные рубки / С.В. Залесов, Н.А. Луганский, В.А. Щавровский. – Екатеринбург: УГЛТА, 1994. – 133 с.

Залесов, С.В. Деградация и демутиация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи / С.В. Залесов, Н.А. Кряжевских, Н.Я. Крупинин [и др.]. – Вып. 1. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. – 436 с.

Залесов, С.В. К вопросу о совершенствовании рубок спелых и перестойных еловых насаждений / С.В. Залесов, О.Н. Сандаков // Актуальные проблемы лесного комплекса: сборник научных трудов. – Брянск: БГИТА, 2015. – Вып. 41. – С. 30-32.

Залесов, С.В. Лесоводство: учебник / С.В. Залесов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 295 с.

Залесов, С.В. Обеспеченность подростом сосны кедровой сибирской насаждений различных формаций в подзоне южной тайги Среднего Урала / С.В. Залесов, И.М. Секерин // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 4 (134). – С. 67-70.

Залесова, Е.С. Влияние типа леса и полноты древостоев на обеспеченность подростом спелых и перестойных сосняков подзоны северной тайги / Е.С. Залесова, Л.А. Белов, С.В. Залесов [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 11-2 (89). – С. 37-41.

Залесова, Е.С. Обеспеченность подростом насаждений в районах нефтегазодобычи / Е.С. Залесова, А.И. Чермных // Леса России и хозяйство в них. – 2019. – № 1 (68). – С. 18-30.

Зарубина, Л.В. Оценка состояния хвойных деревьев на вырубках в условиях европейского севера / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов, П.А. Феклистов [и др.] // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. – 2015. – № 1. – С. 85-94.

Зарубина, Л.В. Состояние естественного возобновления ели в мелколиственных лесах на севере России / Л.В. Зарубина // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2016. - №3 (351). С. 52-65.

Злобин, Ю.А. Оценка качества подроста древесных растений / Ю.А. Злобин // Лесоведение. – 1970. – № 3. – С. 96-102.

Зубарева, Р.С. Типы концентрированных вырубков в сосновых лесах бассейна р. Туры / Р.С. Зубарева // Вопросы развития лесного хозяйства на Урале. – Свердловск, 1960. – С. 5-23.

Зырянова, О.А. Влияние пожаров на лесообразовательный процесс в лиственничных лесах севера Сибири / О.А. Зырянова, А.П. Абаимов, Т.Л. Тихачёва // Лесоведение. – 2008. – № 1. – С. 3-10.

Зябченко, С.С. Сосновые леса Европейского Севера / С.С. Зябченко. – Л.: Наука, 1984. – 244 с.

Ильичев, Ю.Н. Естественное лесовосстановление на гарях Среднеобских боров: монография / Ю.Н. Ильичев, Н.Т. Бушков, В.В. Тараканов. – Новосибирск: Наука, 2003. – 195 с.

Ильичев, Ю.Н. Лесовозобновление на вырубках по гарям приобских боров лесостепной зоны: монография / Ю.Н. Ильичев, Н.Т. Бушков, И.В. Маскалев // отв. ред. П.А. Цветков. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, Институт леса им. В. Н. Сукачева, 2009. – 257 с.

Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. Часть 1. – М., 1995. – 176 с.

Ишутин Я.Н. Лесовосстановление на гарях в ленточных борах Алтая / Я.Н. Ишутин. – Барнаул: Алтайский гос. ун-т, 2004. – 112 с.

Калиниченко, Н.П. Лесовосстановление на вырубках / Н.П. Калиниченко, А.И. Писаренко, Н.А. Смирнов. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 325 с.

Калифорнийские пожары (2007). – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/2007> (Дата обращения 07.12.2022).

Киршбаум, А.Р. Обеспеченность подростом предварительной генерации сосняков Ильменского государственного заповедника / А.Р. Киршбаум, А.Е. Морозов // Оптимизация лесопользования: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Почетного работника высшего образования, Заслуженного лесоведа России Залесова Сергея Вениаминовича. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2023. – С. 131-136.

Ковалева, Н.М. Восстановление живого напочвенного покрова на начальной стадии пирогенной сукцессии / Н.М. Ковалева, Г.А. Иванова // Сибирский экологический журнал. – 2013. – Т. 20, № 2. – С. 203-213.

Колесников, Б.П. Леса Свердловской области / Б.П. Колесников // Леса СССР. – М.: Наука, 1969. – Т.4. – С. 64-124.

Коростелев, И.Ф. Основы научных исследований в лесном хозяйстве: учебное пособие / И.Ф. Коростелев. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. – 96 с.

Корчагин, А.А. Влияние пожаров на лесную растительность и восстановление ее после пожаров на Европейском Севере / А.А. Корчагин // Геоботаника. – 1954. – Сер. 3, Вып. 9. – С. 75-149.

Крылов, Г.В. Лесовозобновительные процессы в лесах таежной зоны Западной Сибири / Г.В. Крылов, Н.К. Таланцев, М.И. Куликов, В.П. Демиденков, Н.Ф. Храмова // Возобновление леса. – М.: Колос, 1975. – С. 252-272.

Куприянов, А.Н. Восстановление лесных экосистем после пожаров / А.Н. Куприянов, И.Т. Трофимов, В.И. Заблоцкий [и др.]. – Кемерово: Ирбис, 2004. – 261 с.

Ларин В.Б. Стратегия воспроизводства лесных ресурсов европейского Севера / В.Б. Ларин, В.В. Пахучий, Ю.А. Паутов // Эколого-географические

проблемы сохранения и восстановления лесов Севера. – Архангельск, 1991. – С. 16-18.

Лесной кодекс Российской Федерации. Введен в действие Федеральным Законом № 200 от 04.12.2006 (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023). – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/) (Дата обращения 15.10.2023).

Лесные пожары в Австралии (2009). – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/2009> (Дата обращения 01.12.2022).

Лесные пожары в Греции (2007). – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/2007> (Дата обращения 01.12.2022).

Лесные пожары в Израиле (2010). – URL: <https://ru.dis.academie.ru/dic.usf/ruwiki/1543939> (Дата обращения 01.12.2022).

Луганский, Н.А. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия и определения / Н.А. Луганский, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 1997. – 101 с.

Луганский, Н.А. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения: учебное пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 128 с.

Луганский, Н.А. Лесоведение: учебное пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 432 с.

Луганский, Н.А. Состояние и проблемы лесного хозяйства Урала / Н.А. Луганский, С.В. Залесов. – Екатеринбург: УЛТИ, 1993. – 40 с.

Маленко, А.А. Выращивание лесных культур сосны с закрытой корневой системой в условиях степи на юге Западной Сибири / А.А. Маленко, А.С. Чичкарев, С.И. Завалишин [и др.] // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 3. – С. 103-116.

Малиновских, А.А. Естественное лесовосстановление на гарях в ленточных борах Западной Сибири / А.А. Малиновских, М.А. Савин // Хвойные бореальной зоны. – 2019. – Т.37, № 3-4. – С. 223-228.

Малиновских, А.А. Экологическая структура флоры гарей и этапы их зарастания в равнинных сосновых лесах Алтайского края / А.А. Малиновских, А.Н. Куприянов // Сибирский экологический журнал. – 2013. – Т. 20, № 5. – С. 653-660.

Мартынов, А.Н. К вопросу о связи между численностью и встречаемостью подроста / А.Н. Мартынов // Лесной журнал. – 1995. – № 2-3. – С. 11-16.

Мартынов, А.Н. Оценка возобновления ели / А.Н. Мартынов // Лесоведение. – 1997. – № 4. – С. 43-49.

Маслаков, Е.А. К методике учета естественного возобновления / Е.А. Маслаков // Леса Урала и хозяйство в них: сборник науч. трудов. – Свердловск: УЛТИ, 1968. – Вып. 1. – С. 302-322.

Маслаков, Е.Л. Естественное возобновление концентрированных вырубок в сосновых лесах междуречья Сосьвы и Ляли: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Свердловск, 1964. – 28 с.

Маслаков, Е.Л. Эколого-ценотические факторы возобновления и формирования (организации) насаждений сосны: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Свердловск, 1981. – 50 с.

Матвеев, П.М. Последствия пожаров в лиственных биогеоценозах на многолетней мерзлоте / М.П. Матвеев. – Красноярск, 2006. – 269 с.

Матвеев, П.М. Последствия пожаров в лиственных биогеоценозах на многолетней мерзлоте: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Йошкар-Ола: Марийский политехн. ин-т, 1992. – 49 с.

Мезенцев, В.С. Увлажненность Западно-Сибирской равнины / В.С. Мезенцев, И.В. Карнацевич. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 168 с.

Мелехов, И.С. Влияние пожаров на лес / И.С. Мелехов. – М., Л.: Гослестехиздат, 1948. – 126 с.

Мелехов, И.С. Основы типологии вырубок / И.С. Мелехов // Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве. – Архангельск, 1959а. – С. 5-33.

Мелехов, И.С. Связь типов вырубок с типами леса / И.С. Мелехов // Ботанический журнал. – 1959б. – №3, Т. 44. – С. 349-352.

Мелехов, И.С. Рубки главного пользования / И.С. Мелехов. – М., 1966. – 374 с.

Мокеев, Г.А. Влияние природных и экономических условий на горимость лесов и охрану их от пожаров / Г.А. Мокеев // Современные вопросы охраны лесов от пожаров и борьба с ними. – М.: Лесная промышленность, 1965. – С. 26-37.

Морозов, А.Е. Научная организация использования и сохранения лесов в районах добычи углеводородного сырья (на примере Ханты-Мансийского автономного округа - Югры): дис. ... д-ра с.-х. наук. – Екатеринбург, 2022. – 710 с.

Морозов, Г.Ф. Учение о лесе / Г. Ф. Морозов; под ред. проф. д-ра с.-х. наук В. Г. Нестерова. – М.; Л.: изд-во и тип. Гослесбумиздата, 1949. – 456 с.

Мочалов, Б.А. Рост сеянцев сосны с закрытыми и открытыми корнями в культурах таежной зоны / Б.А. Мочалов, А.О. Сеньков // Известия вузов. Лесной журнал. – 2007. – № 4. – С. 145–147.

Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.

О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения. Федеральный Закон № 212 от 19.07.2018 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/550679932> (дата обращения 20.12.2021).

Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации: Приказ Министерства природных условий и экологии РФ от 18.08.2014 №367. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420224339> (дата обращения 20.12.2021).

Об утверждении Правил выполнения работ по лесовосстановлению или лесоразведению лицами, использующими леса в соответствии со статьями 43-

46 Лесного кодекса Российской Федерации, и лицами, обратившимися с ходатайством или заявлением об изменении целевого назначения лесного участка. Постановление Правительства РФ № 566 от 7.05.2019 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554506302> (дата обращения 15.09.2020).

Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 993 от 1 декабря 2020 г. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_371476/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371476/) (дата обращения 14.07.2023).

Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 1024 от 29.12.2021. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/728111110> (дата обращения 14.07.2023).

Оплетаев, А.С. Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных насаждений Осинского лесничества Пермского края / А.С. Оплетаев, Е.С. Залесова, Л.А. Белов, Л.А. Иванчина // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2020. – Т. 24, № 5. – С. 51-58.

Оплетаев, А.С. Обеспеченность подростом предварительной генерации перестойных насаждений Челябинской области / А.С. Оплетаев, А.И. Чермных, А.Р. Киришбаум // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 7. – С. 42-46.

Осипенко, Р.А. Обеспеченность подростом сосны обыкновенной насаждений различных формаций / Р.А. Осипенко, А.Е. Осипенко, К.А. Башегуров [и др.] // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: материалы XIII Международной научно-технической конференции. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2021. – С. 219-225.

Основы фитомониторинга: учебное пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. – 89 с.

Основы фитомониторинга: учебное пособие / С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова, Н.П. Швалева. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. – 76 с.

Основы фитомониторинга: учебное пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.С. Залесова [и др.]. – 3-е изд., доп. и перераб. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 90 с.

ОСТ 56-63-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М., 1983. – 60 с.

Официальный сайт «Российский центр защиты леса». – URL: <https://rcfh.ru/lesnye-pitomniki/> (дата обращения 13.11.2023).

Парамонов, Е.Г. Крупные лесные пожары в Алтайском крае / Е.Г. Парамонов, Я.Н. Ишутин. – Барнаул, 1999. – 193 с.

Патент № RU 2738895 С1. Способ рекультивации нарушенных земель: № 2019143781: заявл. 25.12.2019: опубл. 18.12.2020 / Залесов С.В., Оплетаев А.С. – 10 с.

Перевозникова, В.Д. Видовой состав и структура живого напочвенного покрова в сосняках после контролируемых выжиганий / В.Д. Перевозникова, Г.А. Иванова, В.А. Иванов [и др.] // Сибирский экологический журнал. – 2005. – Т. 12, № 1. – С. 135-141.

Платонов, Е.П. Состояние естественного возобновления в сосновых лесах Тюменского севера и система мероприятий по активизации демулационных процессов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2004. – 24 с.

Платонова, И.А. Оценка естественного возобновления после низовых пожаров в сосняках Селенгинского среднегорья / И.А. Платонова, Г.А. Иванова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 8 (95). – С. 168-175.

Побединский, А.В. Изучение лесовосстановительных процессов / А.В. Побединский. – М.: Наука, 1966. – 64 с.

Побединский, А.В. Научные основы рубок главного пользования на Урале / А.В. Побединский // Леса Урала и хозяйство в них. – Свердловск, 1968. – Вып. 2. – С. 17-19.

Побединский, А.В. Рубки и возобновление в таежных лесах СССР / А.В. Побединский. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 200 с.

Побединский, А.В. Сравнительная оценка естественных и искусственных лесов / А.В. Побединский // Лесное хозяйство. – 1986. – №5. – С. 28-32.

Подшивалов, В.А. Естественное возобновление на крупных гарях в сосновых лесах подзоны северной тайги Тюменской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Екатеринбург: УГЛТА, 2000. – 21 с

Придня, М.В. Естественное лесовозобновление на концентрированных вырубках ельника зеленомошного Тавда-Кондинского междуречья / М.В. Придня // Южно-таежные леса Западно-Сибирской равнины: труды ин-та экологии растений и животных. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1972. – Вып. 83. – С. 194-217.

Проказин, Н.Е. Влияние вида посадочного материала на приживаемость сосны обыкновенной на вырубке горельников / Н.Е. Проказин, В.И. Казаков, Е.Н. Лобанова [и др.] // Мониторинг и биоразнообразие естественных, искусственных и лесомелиоративных систем: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж, 2022. – С. 147-153.

Проказин, Н.Е. Особенности роста сеянцев сосны при лесовосстановлении горельников в лесостепной зоне / Н.Е. Проказин, И.М. Бартенев, В.И. Казаков, Е.Н. Лобанова // Лесотехнический журнал. – 2017. – № 2 (26). – С. 91-96.

Санников, С.Н. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса / С.Н. Санников, Н.С. Санникова. – М.: Наука, 1985. – 149 с.

Санников, С.Н. Лесные пожары как эволюционно-экологический фактор возобновления сосны в Зауралье / С.Н. Санников // Горение и пожары в лесу. – Красноярск: Институт леса и древесины СО АН СССР, 1973. – С. 236-277.

Санников, С.Н. Рекомендации по содействию естественному возобновлению главных лесообразующих пород в равнинных лесах Западной Сибири на зонально-типологической основе / С.Н. Санников, Н.С. Санникова, И.В. Петрова, Д.С. Санников. – Екатеринбург, 1999. – 48 с.

Санников, С.Н. Типы вырубок, динамика живого напочвенного покрова и его роль в последующем возобновлении / С.Н. Санников // Леса Урала и хозяйство в них. – Свердловск, 1968. – Вып. 1. – С. 280-301.

Санников, С.Н. Циклически-эрозионно-пирогенная теория естественного возобновления сосны обыкновенной / С.Н. Санников // Экология. – 1983. – №1. – С. 10-20.

Санников, С.Н. Эволюционные аспекты пирэкологии светлохвойных пород / С.Н. Санников, Н.С. Санникова // Лесоведение. – 2009. – №3. – С. 3-10.

Санников, С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / С.Н. Санников. – М.: Наука, 1992. – 262 с.

Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство: учебник / С.Н. Сеннов. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб: Лань, 2022. – 336 с.

Смолоногов, Е.П. Комплексное районирование лесов Тюменской области / Е.П. Смолоногов, А.М. Вегерин. – Свердловск, 1980. – 88 с.

Соколов, А.И. Сохранность и рост культур сосны, созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой в условиях Карелии / А.И. Соколов, В.А. Харитонов, А.Н. Пеккоев, Т.И. Кривенко // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2015. – № 6 (348). – С. 46-56.

Стоноженко, Л.В. Применение MS Excel и Statistica for Windows для лесотаксационных вычислений и обработки экспериментальных данных методами математической статистики: учебное пособие / Л.В. Стоноженко, А.Н. Югов, В.Н. Карминов, Н.Г. Иванов. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 88 с.

Тарасов, П.А. Постпирогенная динамика агрохимических показателей песчаных подзолов в сосняках южной тайги / П.А. Тарасов, В.А. Иванов, Г.А.

Иванова, И.Н. Безкорвайная // Хвойные бореальной зоны. – 2023б. – Т. 41, № 2. – С. 161-175.

Тарасов, П.А. Постпирогенные изменения гидротермических параметров песчаных подзолов в сосняках южной тайги / П.А. Тарасов, В.А. Иванов, Г.А. Иванова, И.Н. Безкорвайная // Хвойные бореальной зоны. – 2023а. – Т. 41, № 1. – С. 46-55.

Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. – М.: Всесоюзный научно-исследовательский информационный центр по лесным ресурсам Госкомлеса СССР, 1990. – URL: [https://docs.cntd.ru/document/9014074?ysclid=](https://docs.cntd.ru/document/9014074?ysclid=lshtjgw6zr894748790)

[lshtjgw6zr894748790](https://docs.cntd.ru/document/9014074?ysclid=lshtjgw6zr894748790) (дата обращения 15.06.2021)

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. – 173 с.

Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство / М. Е. Ткаченко. – М.-Л.: Гослесбуиздат. – 1952. – 599 с.

Толстикова, А.Ю. Обеспеченность подростом сосновых насаждений типа леса сухой бор пологих всхолмлений в ленточных борах Алтая / А.Ю. Толстикова, М.В. Усов, В.В. Савин [и др.] // Вестник биотехнологии. – 2017. – № 3 (13). – С. 10.

Торопов, В.В. Рубки и возобновление в Припышминских сосняках: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2000. – 22 с.

Указания по проектированию и технической приемке работ по лесовосстановлению и выращиванию посадочного материала. Утв. Рослесхозом 1 августа 1997 г.). – URL: <https://base.garant.ru/2156213/> (дата обращения 15.06.2021)

Усеня, В.В. Послепожарное состояние и восстановление лесных фитоценозов на территории Республики Беларусь / В.В. Усеня // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. – 2018. – Т. 63, № 2. – С. 316-327.

Фуряев, В.В. Изучение послепожарной динамики лесов на ландшафтной основе / В.В. Фуряев, Д.М. Киреев. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. – 1979. – 160 с.

Фуряев, В.В. Пожароустойчивость сосновых лесов Евразии в экстремальные пожароопасные сезоны / В.В. Фуряев, П.А. Цветков, И.В. Фуряев // Хвойные бореальной зоны. – 2017. – Т. 35, № 3-4. – С. 68-73.

Фуряев, В.В. Роль пожаров в процессе лесообразования / В.В. Фуряев. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1996. – 253 с

Цветков, П.А. Возобновление на горяч в лиственничниках центральной Эвенкии / П.А. Цветков // Лесоведение. – 1990. – № 1. – С. 62-67.

Цветков, П.А. Лесовозобновительная роль пожаров в северо-таежных лиственничниках Средней Сибири / П.А. Цветков // Сибирский экологический журнал. – 1996. – № 1. – С. 61-66.

Цветков, П.А. Пирофитность лиственницы Гмелина с позиций жизненных стратегий / П.А. Цветков // Экология. – 2004. – № 4. – С. 259-265.

Цветков, П.А. Устойчивость лиственницы Гмелина к пожарам в северной тайге средней Сибири / П.А. Цветков. – Красноярск: СибГУ, 2007. – 250 с.

Цветков, П.А. Эдафические условия и лесовосстановление после пожаров в лиственничниках Эвенкии / П.А. Цветков, Н.Д. Сорокин, С.Д. Прокушкин [и др.] // Лесоведение. – 2001. – № 2. – С. 16-21.

Цыкалов, А.Г. Пирогенные лиственничники центральной Эвенкии / А.Г. Цыкалов // География и природные ресурсы. – 1991. – № 1. – С. 74-79.

Чермных, А.И. Обеспеченность подростом предварительной генерации насаждений различных формаций подзоны средней тайги Западной Сибири: дис. ... канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2013. – 123 с.

Чермных, А.И. Обеспеченность подростом сосны сибирской насаждений разных формаций / А.И. Чермных, Г.А. Годовалов, А.В. Неволин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (23). – С. 83-86.

Чугайнова, М.В. Обеспеченность подростом хвойных пород спелых и перестойных насаждений в условиях средней подзоны тайги Урала / М.В. Чугайнова, О.Н. Сандаков, В.А. Грачев [и др.] // Леса России и хозяйство в них. – 2010. – № 1 (35). – С. 28-32.

Чураков, Б.П. Лесоведение: учебник для вузов / Б.П. Чураков, Д.Б. Чураков. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 220 с.

Шевелина, И.В. Статистическая обработка лесоводственно-таксационной информации в среде Statistica: учебное пособие / И.В. Шевелина, Д.Н. Нуриев. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. – 112 с.

Шиманюк, А.П. Естественное возобновление на концентрированных вырубках. – М., 1955. – 356 с.

Шишов, Л.Л. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедев, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

Шубин, Д.А. Влияние пожаров на компоненты лесного биогеоценоза в верхне-обском борovém массиве / Д.А. Шубин, А.А. Малиновских, С.В. Залесов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № № 6 (44). – С. 205-208.

Шубин, Д.А. Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных мягколиственных насаждений приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района / Д.А. Шубин // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2019. – № 53. – С. 43-47.

Шубин, Д.А. Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края / Д.А. Шубин, С.В. Залесов // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 5 (111). – С. 39-41.

Экология Ханты-Мансийского автономного округа / под. ред. В.В. Плотникова. – Тюмень: СофтДизайн, 1997. – 288 с.

Энциклопедия Ханты-Мансийского автономного округа: справ. изд. Югория. – Т. 1, 2, 3. – Ханты-Мансийск, 2000. – 1216 с.

Angelstam, P.K. Maintaining and restoring biodiversity in European boreal forests by developing natural disturbance regimes / P.K. Angelstam // *J. Veg. Sci.* – 1998. – V. 9, №. 4. – P. 593-602.

Choromanska, U. Microbial activity and nitrogen mineralization in forest mineral soils following heating: evaluation of post-fire effects / U. Choromanska, T.H. DeLuca // *Soil Biol. Biochem.* – 2002. – V.34. – P. 263-271.

Engelmark, O. Early post-fire tree regeneration in a *Picea vaccinium* forest in northern Sweden / O. Engelmark // *J. Veg. Sci.* – 1993. – V. 4. – P. 791-794.

Fredericksen, T.S. Effect of skidder disturbance on commercial tree regeneration in logging gaps in a Bolivian tropical forest / T.S. Fredericksen, W. Pariona // *For. Ecol. Manage.* – 2002. – V. 171. – PP. 223-230.

Jourgholami, M. Effects of treelength timber skidding on soil compaction in the skid trail in Hyrcanian forests / M. Jourgholami, B. Majnounian, M.E. Abari // *For. Syst.* – 2014. – V. 23, № 2. – PP. 288-293.

Kuuluvainen, T. Low-level retention forestry, certification, and biodiversity: case Finland / T. Kuuluvainen, H. Lindberg, I. Vanha-Majamaa et al. // *Ecological Processes.* – 2019. – V. 8, № 1. – 13 p.

Nc'cman, G. Stability of pre- and post-fire spatiil structure of pine trees in Aleppo pine foresi / G. Nc'cman, I. Izhaki // *Ecography.* – 1998. – V. 21. – PP. 535-542.

Payette, S. Fire as a controlling process in the North American boreal forest / S. Payette, H.H. Shugart, R. Leemans, G.B. Bonan // *A systems analysis of the global boreal forest Cambridge.* – Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press, 1992. – № 1. – С. 144-169.

Thomas, A.D. Nutrient losses in eroded sediment after fire in eucalyptus and pine forests in the wet Mediterranean environment of northern Portugal / A.D. Thomas, R.P.D. Walsh, R.A. Shakesby // *Catena*. – 1999. – V.36. – P. 283-302.

Zyryanova, O.A. Plant species diversity and recovery of forest vegetation after fire disturbance in continuous permafrost area of Siberia / O.A. Zyryanova // *Global Change: Connection to the Arctic 2004 (GCCA5)*. Proc. of the 5th Intern. Workshop. – Tsukuba, Japan, 2004. – P. 191-194.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных лесных насаждений по группам типов леса на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Преобладающая порода подроста/ количество подроста тыс. шт/га	Группа возраста		Всего
	спелые	перестойные	
1	2	3	4
<b>Лишайниковая</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>5802,7</u> 21,7	<u>4197,6</u> 15,7	<u>10000,3</u> 37,4
Более 2,5	<u>3749,0</u> 14,0	<u>3415,9</u> 12,8	<u>7164,9</u> 26,8
1,5-2,5	<u>1238,6</u> 4,6	<u>497,1</u> 1,9	<u>1735,7</u> 6,5
Менее 1,5	<u>815,1</u> 3,0	<u>284,6</u> 1,1	<u>1099,7</u> 4,1
Кедр всего, в т.ч.	<u>2925,8</u> 10,9	<u>562,7</u> 2,1	<u>3488,5</u> 13,0
Более 1,5	<u>1827,0</u> 6,8	<u>485,7</u> 1,8	<u>2312,7</u> 8,6
1,0-1,5	<u>600,2</u> 2,2	<u>57,1</u> 0,2	<u>657,3</u> 2,5
Менее 1,0	<u>498,6</u> 1,9	<u>19,9</u> 0,1	<u>518,5</u> 1,9
Ель всего, в т.ч.	<u>1015,9</u> 3,8	<u>229,9</u> 0,9	<u>1245,8</u> 4,7
Более 2,5	<u>845,0</u> 3,2	<u>222,5</u> 0,8	<u>1067,5</u> 4,0
1,5-2,5	<u>94,0</u> 0,4	<u>7,4</u> 0,0	<u>101,4</u> 0,4
Менее 1,5	76,9 0,3	-	<u>76,9</u> 0,3
Береза всего, в т.ч.	<u>53,3</u> 0,2	<u>22,6</u> 0,1	<u>75,9</u> 0,3
1,0-3,0	<u>53,3</u> 0,2	<u>22,6</u> 0,1	<u>75,9</u> 0,3
Подроста нет	<u>8976,2</u> 33,6	<u>2960,0</u> 11,1	<u>11936,2</u> 44,6
Итого по группе типов леса	<u>18773,9</u> 70,2	<u>7972,8</u> 29,8	<u>26746,7</u> 100,0
<b>Зеленомошная</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>77506,8</u> 18,3	<u>39734,1</u> 9,4	<u>117240,9</u> 27,6
Более 4,0	<u>28099,8</u> 6,6	<u>21651,0</u> 5,1	<u>49750,8</u> 11,7

1	2	3	4
2,0-4,0	<u>44523,2</u> 10,5	<u>16697,7</u> 3,9	<u>61220,9</u> 14,4
Менее 2,0	<u>4883,8</u> 1,2	<u>1385,4</u> 0,3	<u>6269,2</u> 1,5
Лиственница всего, в т.ч.	<u>6,6</u> 0,0	<u>33,9</u> 0,0	<u>40,5</u> 0,0
Более 4,0	-	<u>33,9</u> 0,0	<u>33,9</u> 0,0
2,0-4,0	<u>6,6</u> 0,0	-	<u>6,6</u> 0,0
Кедр всего, в т.ч.	<u>85603,9</u> 20,2	<u>46665,2</u> 11,0	<u>132269,1</u> 31,2
Более 1,5	<u>81347,0</u> 19,2	<u>45751,1</u> 10,8	<u>127098,1</u> 29,9
1,0-1,5	<u>2831,3</u> 0,7	<u>702,3</u> 0,2	<u>3533,6</u> 0,8
Менее 1,0	<u>1425,6</u> 0,3	<u>211,8</u> 0,0	<u>1637,4</u> 0,4
Ель всего, в т.ч.	<u>61558,8</u> 14,5	<u>34379,1</u> 8,1	<u>95937,9</u> 22,6
Более 2,5	<u>47523,6</u> 11,2	<u>28237,9</u> 6,7	<u>75761,5</u> 17,8
1,5-2,5	<u>11593,1</u> 2,7	<u>5159,0</u> 1,2	<u>16752,1</u> 3,9
Менее 1,5	<u>2442,1</u> 0,6	<u>982,2</u> 0,2	<u>3424,3</u> 0,8
Пихта всего, в т.ч.	-	<u>8,0</u> 0,0	<u>8,0</u> 0,0
Более 2,5	-	<u>8,0</u> 0,0	<u>8,0</u> 0,0
Береза всего, в т.ч.	<u>1662,0</u> 0,4	<u>1251,3</u> 0,3	<u>2913,3</u> 0,7
Более 3,0	<u>945,0</u> 0,2	<u>730,9</u> 0,2	<u>1675,9</u> 0,4
1,0-3,0	<u>717,0</u> 0,2	<u>507,7</u> 0,1	<u>1224,7</u> 0,3
Менее 1,0	-	<u>12,7</u> 0,0	<u>12,7</u> 0,0
Подроста нет	<u>56789,6</u> 13,4	<u>19274,2</u> 4,5	<u>76063,8</u> 17,9
Итого по группе типов леса	<u>283127,7</u> 66,7	<u>141345,8</u> 33,3	<u>424473,5</u> 100,0
<b>Чернично-долгомшная</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>144865,0</u> 43,4	<u>57358,0</u> 17,2	<u>202223,0</u> 60,6
Более 3,5	<u>70511,6</u> 21,1	<u>37404,6</u> 11,2	<u>107916,2</u> 32,3

1	2	3	4
1,5-2,5	<u>62248,3</u> 18,7	<u>17382,6</u> 5,2	<u>79630,9</u> 23,9
Менее 1,5	<u>12105,1</u> 3,6	<u>2570,8</u> 0,8	<u>14675,9</u> 4,4
Кедр всего, в т.ч.	<u>23442,5</u> 7,0	<u>13769,3</u> 4,1	<u>37211,8</u> 11,2
Более 1,5	<u>22760,0</u> 6,8	<u>13420,5</u> 4,0	<u>36180,5</u> 10,8
1,0-1,5	<u>682,5</u> 0,2	<u>348,8</u> 0,1	<u>1031,3</u> 0,3
Ель всего, в т.ч.	<u>10774,4</u> 3,2	<u>6245,6</u> 1,9	<u>17020,0</u> 5,1
Более 2,5	<u>7712,9</u> 2,3	<u>5158,8</u> 1,5	<u>12871,7</u> 3,9
1,5-2,5	<u>2840,3</u> 0,9	<u>1047,5</u> 0,3	<u>3887,8</u> 1,2
Менее 1,5	<u>221,2</u> 0,1	<u>39,3</u> 0,0	<u>260,5</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>333,5</u> 0,1	<u>124,3</u> 0,0	<u>457,8</u> 0,1
Более 5,0	<u>86,7</u> 0,0	<u>3,0</u> 0,0	<u>89,7</u> 0,0
2,0-5,0	<u>224,9</u> 0,1	<u>87,0</u> 0,0	<u>311,9</u> 0,1
Менее 2,0	<u>21,9</u> 0,0	<u>34,3</u> 0,0	<u>56,2</u> 0,0
Подроста нет	<u>57194,4</u> 17,1	<u>19566,8</u> 5,9	<u>76761,2</u> 23,0
Итого по группе ти- пов леса	<u>236609,8</u> 70,9	<u>97064,0</u> 29,1	<u>333673,8</u> 100,0
<b>Всего по лесничеству</b>	<b><u>538511,4</u></b> <b>68,6</b>	<b><u>246382,6</u></b> <b>31,4</b>	<b><u>784894,0</u></b> <b>100,0</b>

Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных светлохвойных лесных насаждений по группам типов леса и относительным полнотам на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Преобладающая порода подроста/ количество подроста тыс. шт/га	Относительная полнота, ед.								Всего
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Лишайниковая</b>									
Сосна всего, в т.ч.	<u>816,7</u> 3,1	<u>1465,1</u> 5,5	<u>2859,7</u> 10,7	<u>2663,8</u> 10,0	<u>1578,3</u> 5,9	<u>568,0</u> 2,1	<u>48,7</u> 0,2	-	<u>10000,3</u> 37,4
Более 2,5	<u>700,4</u> 2,6	<u>1227,2</u> 4,6	<u>2179,4</u> 8,1	<u>1607,5</u> 6,0	<u>1056,4</u> 3,9	<u>356,7</u> 1,3	<u>37,3</u> 0,1	-	<u>7164,9</u> 26,8
1,5-2,5	<u>96,4</u> 0,4	<u>153,0</u> 0,6	<u>494,6</u> 1,8	<u>596,4</u> 2,2	<u>311,1</u> 1,2	<u>77,6</u> 0,3	<u>6,6</u> 0,0	-	<u>1735,7</u> 6,5
Менее 1,5	<u>19,9</u> 0,1	<u>84,9</u> 0,3	<u>185,7</u> 0,7	<u>459,9</u> 1,7	<u>210,8</u> 0,8	<u>133,7</u> 0,5	<u>4,8</u> 0,0	-	<u>1099,7</u> 4,1
Кедр всего, в т.ч.	<u>3,6</u> 0,0	<u>152,2</u> 0,6	<u>574,2</u> 2,1	<u>1802,0</u> 6,7	<u>618,0</u> 2,3	<u>338,5</u> 1,3	-	-	<u>3488,5</u> 13,0
Более 1,5	<u>3,6</u> 0,0	<u>127,0</u> 0,5	<u>368,3</u> 1,4	<u>1393,9</u> 5,2	<u>244,1</u> 0,9	<u>175,8</u> 0,7	-	-	<u>2312,7</u> 8,6
1,0-1,5	-	<u>17,2</u> 0,1	<u>86,1</u> 0,3	<u>215,2</u> 0,8	<u>290,0</u> 1,1	<u>48,8</u> 0,2	-	-	<u>657,3</u> 2,5
Менее 1,0	-	<u>8,0</u> 0,0	<u>119,8</u> 0,4	<u>192,9</u> 0,7	<u>83,9</u> 0,3	<u>113,9</u> 0,4	-	-	<u>518,5</u> 1,9
Ель всего, в т.ч.	<u>27,4</u> 0,1	<u>130,6</u> 0,5	<u>427,0</u> 1,6	<u>250,1</u> 0,9	<u>360,7</u> 1,3	<u>50,0</u> 0,2	-	-	<u>1245,8</u> 4,7
Более 2,5	<u>27,4</u> 0,1	<u>123,2</u> 0,5	<u>390,5</u> 1,5	<u>235,0</u> 0,9	<u>280,7</u> 1,0	<u>10,7</u> 0,0	-	-	<u>1067,5</u> 4,0

## Продолжение прил. №2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,5-2,5	-	<u>7,4</u> 0,0	<u>3,7</u> 0,0	-	<u>52,7</u> 0,2	<u>37,6</u> 0,1	-	-	<u>101,4</u> 0,4
Менее 1,5	-	-	<u>32,8</u> 0,1	<u>15,1</u> 0,1	<u>27,3</u> 0,1	<u>1,7</u> 0,0	-	-	<u>76,9</u> 0,3
Береза всего, в т.ч.	<u>11,0</u> 0,0	-	-	<u>11,6</u> 0,0	<u>30,4</u> 0,1	<u>22,9</u> 0,1	-	-	<u>75,9</u> 0,3
1,0-3,0	<u>11,0</u> 0,0	-	-	<u>11,6</u> 0,0	<u>30,4</u> 0,1	<u>22,9</u> 0,1	-	-	<u>75,9</u> 0,3
Подроста нет	<u>370,5</u> 1,4	<u>950,7</u> 3,6	<u>2173,5</u> 8,1	<u>2606,8</u> 9,7	<u>2700,0</u> 10,1	<u>2355,4</u> 8,8	<u>725,4</u> 2,7	<u>53,9</u> 0,2	<u>11936,2</u> 44,6
Итого по группе типов леса	<u>1229,2</u> 4,6	<u>2698,6</u> 10,1	<u>6034,4</u> 22,6	<u>7334,3</u> 27,4	<u>5287,4</u> 19,8	<u>3334,8</u> 12,5	<u>774,1</u> 2,9	<u>53,9</u> 0,2	<u>26746,7</u> 100,0
<b>Зеленомошная</b>									
Сосна всего, в т.ч.	<u>8612,0</u> 2,0	<u>18228,2</u> 4,3	<u>34781,7</u> 8,2	<u>34961,1</u> 8,2	<u>16723,4</u> 3,9	<u>3416,3</u> 0,8	<u>473,1</u> 0,1	<u>45,1</u> 0,0	<u>117240,9</u> 27,6
Более 4,0	<u>5760,8</u> 1,4	<u>11063,6</u> 2,6	<u>14215,3</u> 3,3	<u>11746,8</u> 2,8	<u>5125,8</u> 1,2	<u>1547,1</u> 0,4	<u>246,3</u> 0,1	<u>45,1</u> 0,0	<u>49750,8</u> 11,7
2,0-4,0	<u>2714,9</u> 0,6	<u>6680,0</u> 1,6	<u>19049,9</u> 4,5	<u>21132,0</u> 5,0	<u>10231,9</u> 2,4	<u>1271,3</u> 0,3	<u>140,9</u> 0,0	-	<u>61220,9</u> 14,4
Менее 2,0	<u>136,3</u> 0,0	<u>484,6</u> 0,1	<u>1516,5</u> 0,4	<u>2082,3</u> 0,5	<u>1365,7</u> 0,3	<u>597,9</u> 0,1	<u>85,9</u> 0,0	-	<u>6269,2</u> 1,5
Лиственница всего, в т.ч.	<u>33,9</u> 0,0	<u>6,6</u> 0,0	-	-	-	-	-	-	<u>40,5</u> 0,0
Более 4,0	<u>33,9</u> 0,0	-	-	-	-	-	-	-	<u>33,9</u> 0,0
2,0-4,0	-	<u>6,6</u> 0,0	-	-	-	-	-	-	<u>6,6</u> 0,0

## Продолжение прил. №2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кедр всего, в т.ч.	<u>1919,7</u> 0,5	<u>8767,5</u> 2,1	<u>35861,0</u> 8,4	<u>53769,4</u> 12,7	<u>23601,9</u> 5,6	<u>7548,7</u> 1,8	<u>774,2</u> 0,2	<u>26,7</u> 0,0	<u>132269,1</u> 31,2
Более 1,5	<u>1831,8</u> 0,4	<u>8638,2</u> 2,0	<u>35118,6</u> 8,3	<u>52407,9</u> 12,3	<u>22368,2</u> 5,3	<u>6145,8</u> 1,4	<u>560,9</u> 0,1	<u>26,7</u> 0,0	<u>127098,1</u> 29,9
1,0-1,5	<u>72,3</u> 0,0	<u>97,4</u> 0,0	<u>658,2</u> 0,2	<u>973,8</u> 0,2	<u>838,4</u> 0,2	<u>763,3</u> 0,2	<u>130,2</u> 0,0	-	<u>3533,6</u> 0,8
Менее 1,0	<u>15,6</u> 0,0	<u>31,9</u> 0,0	<u>84,2</u> 0,0	<u>387,7</u> 0,1	<u>395,3</u> 0,1	<u>639,6</u> 0,2	<u>83,1</u> 0,0	-	<u>1637,4</u> 0,4
Ель всего, в т.ч.	<u>3342,1</u> 0,8	<u>9146,0</u> 2,2	<u>28498,5</u> 6,7	<u>35940,3</u> 8,5	<u>15126,6</u> 3,6	<u>3483,9</u> 0,8	<u>393,7</u> 0,1	<u>6,8</u> 0,0	<u>95937,9</u> 22,6
Более 2,5	<u>2730,7</u> 0,6	<u>7864,9</u> 1,9	<u>22868,4</u> 5,4	<u>28127,7</u> 6,6	<u>11477,1</u> 2,7	<u>2351,6</u> 0,6	<u>341,1</u> 0,1		<u>75761,5</u> 17,8
1,5-2,5	<u>378,5</u> 0,1	<u>1165,3</u> 0,3	<u>4681,8</u> 1,1	<u>6895,3</u> 1,6	<u>2866,5</u> 0,7	<u>732,2</u> 0,2	<u>32,5</u> 0,0		<u>16752,1</u> 3,9
Менее 1,5	<u>232,9</u> 0,1	<u>115,8</u> 0,0	<u>948,3</u> 0,2	<u>917,3</u> 0,2	<u>783,0</u> 0,2	<u>400,1</u> 0,1	<u>20,1</u> 0,0	<u>6,8</u> 0,0	<u>3424,3</u> 0,8
Пихта всего, в т.ч.	-	-	-	-	<u>8,0</u> 0,0	-	-	-	<u>8,0</u> 0,0
Более 2,5	-	-	-	-	<u>8,0</u> 0,0	-	-	-	<u>8,0</u> 0,0
Береза всего, в т.ч.	<u>631,7</u> 0,1	<u>721,1</u> 0,2	<u>543,2</u> 0,1	<u>486,9</u> 0,1	<u>462,8</u> 0,1	<u>67,6</u> 0,0	-	-	<u>2913,3</u> 0,7
Более 3,0	<u>488,9</u> 0,1	<u>571,5</u> 0,1	<u>289,4</u> 0,1	<u>238,9</u> 0,1	<u>87,2</u> 0,0	-	-	-	<u>1675,9</u> 0,4
1,0-3,0	<u>142,8</u> 0,0	<u>149,6</u> 0,0	<u>253,8</u> 0,1	<u>248,0</u> 0,1	<u>362,9</u> 0,1	<u>67,6</u> 0,0	-	-	<u>1224,7</u> 0,3
Менее 1,0	-	-	-	-	<u>12,7</u> 0,0	-	-	-	<u>12,7</u> 0,0

## Продолжение прил. №2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подроста нет	<u>3566,4</u> 0,8	<u>7093,9</u> 1,7	<u>12734,5</u> 3,0	<u>16565,9</u> 3,9	<u>19766,5</u> 4,7	<u>12943,7</u> 3,0	<u>3117,9</u> 0,7	<u>275,0</u> 0,1	<u>76063,8</u> 17,9
Итого по группе типов леса	<u>18105,8</u> 4,3	<u>43963,3</u> 10,4	<u>112418,9</u> 26,5	<u>141723,6</u> 33,4	<u>75689,2</u> 17,8	<u>27460,2</u> 6,5	<u>4758,9</u> 1,1	<u>353,6</u> 0,1	<u>424473,5</u> 100,0
<b>Чернично-долгомощная</b>									
Сосна всего, в т.ч.	<u>43576,8</u> 13,1	<u>83006,3</u> 24,9	<u>57749,0</u> 17,3	<u>15856,9</u> 4,8	<u>1955,0</u> 0,6	<u>48,2</u> 0,0	<u>30,8</u> 0,0	-	<u>202223,0</u> 60,6
Более 3,5	<u>23532,0</u> 7,1	<u>44153,8</u> 13,2	<u>29580,0</u> 8,9	<u>9214,5</u> 2,8	<u>1392,9</u> 0,4	<u>36,6</u> 0,0	<u>6,4</u> 0,0	-	<u>107916,2</u> 32,3
1,5-2,5	<u>16389,6</u> 4,9	<u>31772,9</u> 9,5	<u>25082,2</u> 7,5	<u>5901,0</u> 1,8	<u>451,2</u> 0,1	<u>9,6</u> 0,0	<u>24,4</u> 0,0	-	<u>79630,9</u> 23,9
Менее 1,5	<u>3655,2</u> 1,1	<u>7079,6</u> 2,1	<u>3086,8</u> 0,9	<u>741,4</u> 0,2	<u>110,9</u> 0,0	<u>2,0</u> 0,0	-	-	<u>14675,9</u> 4,4
Кедр всего, в т.ч.	<u>3368,9</u> 1,0	<u>12785,7</u> 3,8	<u>14295,5</u> 4,3	<u>5642,6</u> 1,7	<u>1030,3</u> 0,3	<u>87,6</u> 0,0	<u>1,2</u> 0,0		<u>37211,8</u> 11,2
Более 1,5	<u>3300,0</u> 1,0	<u>12464,4</u> 3,7	<u>14069,5</u> 4,2	<u>5508,4</u> 1,7	<u>776,5</u> 0,2	<u>61,7</u> 0,0	-	-	<u>36180,5</u> 10,8
1,0-1,5	<u>68,9</u> 0,0	<u>321,3</u> 0,1	<u>226,0</u> 0,1	<u>134,2</u> 0,0	<u>253,8</u> 0,1	<u>25,9</u> 0,0	<u>1,2</u> 0,0	-	<u>1031,3</u> 0,3
Ель всего, в т.ч.	<u>2094,5</u> 0,6	<u>5154,8</u> 1,5	<u>5278,9</u> 1,6	<u>3211,7</u> 1,0	<u>1180,1</u> 0,4	<u>89,2</u> 0,0	<u>2,0</u> 0,0	<u>8,8</u> 0,0	<u>17020,0</u> 5,1
Более 2,5	<u>1583,3</u> 0,5	<u>3728,4</u> 1,1	<u>4213,1</u> 1,3	<u>2568,9</u> 0,8	<u>728,2</u> 0,2	<u>39,0</u> 0,0	<u>2,0</u> 0,0	<u>8,8</u> 0,0	<u>12871,7</u> 3,9
1,5-2,5	<u>504,6</u> 0,2	<u>1310,3</u> 0,4	<u>1058,2</u> 0,3	<u>603,0</u> 0,2	<u>390,6</u> 0,1	<u>21,1</u> 0,0	-	-	<u>3887,8</u> 1,2
Менее 1,5	<u>6,6</u> 0,0	<u>116,1</u> 0,0	<u>7,6</u> 0,0	<u>39,8</u> 0,0	<u>61,3</u> 0,0	<u>29,1</u> 0,0	-	-	<u>260,5</u> 0,1

## Окончание прил. №2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Береза всего, в т.ч.	<u>87,8</u> 0,0	<u>106,1</u> 0,0	<u>155,3</u> 0,0	<u>73,5</u> 0,0	<u>6,7</u> 0,0	<u>28,4</u> 0,0	-	-	<u>457,8</u> 0,1
Более 5,0	<u>3,0</u> 0,0	-	<u>86,7</u> 0,0	-	-	-	-	-	<u>89,7</u> 0,0
2,0-5,0	<u>52,8</u> 0,0	<u>93,3</u> 0,0	<u>66,6</u> 0,0	<u>70,8</u> 0,0	-	<u>28,4</u> 0,0	-	-	<u>311,9</u> 0,1
Менее 2,0	<u>32,0</u> 0,0	<u>12,8</u> 0,0	<u>2,0</u> 0,0	<u>2,7</u> 0,0	<u>6,7</u> 0,0	-	-	-	<u>56,2</u> 0,0
Подроста нет	<u>15617,0</u> 4,7	<u>26714,9</u> 8,0	<u>22272,0</u> 6,7	<u>9501,5</u> 2,8	<u>2195,5</u> 0,7	<u>443,4</u> 0,1	<u>16,9</u> 0,0	-	<u>76761,2</u> 23,0
Итого по группе типов леса	<u>64745,0</u> 19,4	<u>127767,8</u> 38,3	<u>99750,7</u> 29,9	<u>34286,2</u> 10,3	<u>6367,6</u> 1,9	<u>696,8</u> 0,2	<u>50,9</u> 0,0	<u>8,8</u> 0,0	<u>333673,8</u> 100,0
<b>Всего по лесничеству</b>	<b><u>84080,0</u></b> <b>10,7</b>	<b><u>174429,7</u></b> <b>22,2</b>	<b><u>218204,0</u></b> <b>27,8</b>	<b><u>183344,1</u></b> <b>23,4</b>	<b><u>87344,2</u></b> <b>11,1</b>	<b><u>31491,8</u></b> <b>4,0</b>	<b><u>5583,9</u></b> <b>0,7</b>	<b><u>416,3</u></b> <b>0,1</b>	<b><u>784894,0</u></b> <b>100,0</b>

Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных темнохвойных лесных насаждений по группам типов леса на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Преобладающая порода подроста/ количество подроста тыс. шт/га	Группа возраста		Всего
	спелые	перестойные	
1	2	3	4
<b>Зеленомошная</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>497,4</u> 0,9	<u>207,7</u> 0,4	<u>705,1</u> 1,3
Более 4,0	<u>356,8</u> 0,6	<u>48,4</u> 0,1	<u>405,2</u> 0,7
2,0-4,0	<u>138,5</u> 0,2	<u>159,3</u> 0,3	<u>297,8</u> 0,5
Менее 2	<u>2,1</u> 0,0	-	<u>2,1</u> 0,0
Кедр всего, в т.ч.	<u>9229,7</u> 16,6	<u>4494,7</u> 8,1	<u>13724,4</u> 24,7
Более 1,5	<u>8835,9</u> 15,9	<u>4465,8</u> 8,0	<u>13301,7</u> 24,0
1,0-1,5	<u>276,2</u> 0,5	<u>28,9</u> 0,1	<u>305,1</u> 0,5
Менее 1,0	<u>117,6</u> 0,2	-	<u>117,6</u> 0,2
Ель всего, в т.ч.	<u>28354,2</u> 51,1	<u>8198,1</u> 14,8	<u>36552,3</u> 65,8
Более 2,5	<u>23207,4</u> 41,8	<u>7331,4</u> 13,2	<u>30538,8</u> 55,0
1,5-2,5	<u>4400,0</u> 7,9	<u>811,1</u> 1,5	<u>5211,1</u> 9,4
Менее 1,5	<u>746,8</u> 1,3	<u>55,6</u> 0,1	<u>802,4</u> 1,4
Пихта всего, в т.ч.	<u>290,5</u> 0,5	<u>11,6</u> 0,0	<u>302,1</u> 0,5
Более 2,5	<u>211,8</u> 0,4	<u>11,6</u> 0,0	<u>223,4</u> 0,4
1,5-2,5	<u>33,8</u> 0,1	-	<u>33,8</u> 0,1
Менее 1,5	<u>44,9</u> 0,1	-	<u>44,9</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>76,2</u> 0,1	<u>55,7</u> 0,1	<u>131,9</u> 0,2
Более 3,0	<u>76,2</u> 0,1	<u>40,2</u> 0,1	<u>116,4</u> 0,2

1	2	3	4
1,0-3,0	-	<u>15,5</u> 0,0	<u>15,5</u> 0,0
Подроста нет	<u>3312,3</u> 6,0	<u>786,5</u> 1,4	<u>4098,8</u> 7,4
Итого по группе типов леса	<u>41760,3</u> 75,2	<u>13754,3</u> 24,8	<u>55514,6</u> 100,0
<b>Травяная</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>811,0</u> 1,0	<u>157,3</u> 0,2	<u>968,3</u> 1,2
Более 3,5	<u>323,4</u> 0,4	<u>91,1</u> 0,1	<u>414,5</u> 0,5
1,5-3,5	<u>410,6</u> 0,5	<u>53,3</u> 0,1	<u>463,9</u> 0,6
Менее 1,5	<u>77,0</u> 0,1	<u>12,9</u> 0,0	<u>89,9</u> 0,1
Кедр всего, в т.ч.	<u>10670,0</u> 13,1	<u>6019,1</u> 7,4	<u>16689,1</u> 20,4
Более 1,0	<u>10426,7</u> 12,8	<u>5793,0</u> 7,1	<u>16219,7</u> 19,8
0,5-1,0	<u>243,3</u> 0,3	<u>226,1</u> 0,3	<u>469,4</u> 0,6
Ель всего, в т.ч.	<u>31806,7</u> 38,9	<u>16888,9</u> 20,7	<u>48695,6</u> 59,6
Более 2,0	<u>23940,9</u> 29,3	<u>12579,2</u> 15,4	<u>36520,1</u> 44,7
1,0-2,0	<u>7767,5</u> 9,5	<u>4309,7</u> 5,3	<u>12077,2</u> 14,8
Менее 1,0	<u>98,3</u> 0,1	-	<u>98,3</u> 0,1
Пихта всего, в т.ч.	<u>418,2</u> 0,5	<u>784,7</u> 1,0	<u>1202,9</u> 1,5
Более 2,0	<u>404,6</u> 0,5	<u>593,0</u> 0,7	<u>997,6</u> 1,2
1,0-2,0	<u>13,6</u> 0,0	<u>191,7</u> 0,2	<u>205,3</u> 0,3
Береза всего, в т.ч.	<u>115,6</u> 0,1	<u>245,8</u> 0,3	<u>361,4</u> 0,4
Более 3,0	<u>51,6</u> 0,1	<u>173,3</u> 0,2	<u>224,9</u> 0,3
1,0-3,0	<u>61,4</u> 0,1	<u>72,5</u> 0,1	<u>133,9</u> 0,2
Менее 1,0	<u>2,6</u> 0,0	-	2,6 0,0
Осина всего, в т.ч.	<u>10,7</u> 0,0	-	<u>10,7</u> 0,0
Более 3,0	<u>10,7</u> 0,0	-	<u>10,7</u> 0,0

1	2	3	4
Подроста нет	<u>10783,3</u> 13,2	<u>3011,0</u> 3,7	<u>13794,3</u> 16,9
Итого по группе типов леса	<u>54615,5</u> 66,8	<u>27106,8</u> 33,2	<u>81722,3</u> 100,0
<b>Травяно-болотная</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>1110,8</u> 5,2	<u>276,0</u> 1,3	<u>1386,8</u> 6,4
Более 2,5	<u>689,6</u> 3,2	<u>246,6</u> 1,1	<u>936,2</u> 4,3
1,5-2,5	<u>421,2</u> 2,0	<u>29,4</u> 0,1	<u>450,6</u> 2,1
Кедр всего, в т.ч.	<u>3189,5</u> 14,8	<u>884,6</u> 4,1	<u>4074,1</u> 18,9
Более 1,0	<u>3035,2</u> 14,1	<u>884,6</u> 4,1	<u>3919,8</u> 18,2
0,5-1,0	<u>154,3</u> 0,7	-	<u>154,3</u> 0,7
Ель всего, в т.ч.	<u>9520,4</u> 44,2	<u>4651,7</u> 21,6	<u>14172,1</u> 65,8
Более 2,0	<u>6719,4</u> 31,2	<u>3195,2</u> 14,8	<u>9914,6</u> 46,0
1,0-2,0	<u>2781,2</u> 12,9	<u>1456,5</u> 6,8	<u>4237,7</u> 19,7
Менее 1,0	<u>19,8</u> 0,1	-	<u>19,8</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>115,6</u> 0,5	<u>27,7</u> 0,1	<u>143,3</u> 0,7
Более 5,0	<u>50,0</u> 0,2	-	<u>50,0</u> 0,2
2,0-5,0	<u>65,6</u> 0,3	<u>27,7</u> 0,1	<u>93,3</u> 0,4
Подроста нет	<u>1570,1</u> 7,3	<u>206,7</u> 1,0	<u>1776,8</u> 8,2
Итого по группе типов леса	<u>15506,4</u> 71,9	<u>6046,7</u> 28,1	<u>21553,1</u> 100,0
<b>Всего по лесничеству</b>	<b><u>111882,2</u></b> <b>70,5</b>	<b><u>46907,8</u></b> <b>29,5</b>	<b><u>158790,0</u></b> <b>100,0</b>

Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных темнохвойных лесных насаждений по группам типов леса и относительным полнотам на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Преобладающая порода подроста/ количество подроста тыс. шт/га	Относительная полнота, ед.								Всего
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Зеленомошная</b>									
Сосна всего, в т.ч.	<u>47,2</u> 0,1	<u>325,3</u> 0,6	<u>99,4</u> 0,2	<u>201,0</u> 0,4	<u>32,2</u> 0,1	-	-	-	<u>705,1</u> 1,3
Более 4,0	<u>47,2</u> 0,1	<u>266,3</u> 0,5	<u>48,8</u> 0,1	<u>32,8</u> 0,1	<u>10,1</u> 0,0	-	-	-	<u>405,2</u> 0,7
2,0-4,0	-	<u>59,0</u> 0,1	<u>50,6</u> 0,1	<u>168,2</u> 0,3	<u>20,0</u> 0,0	-	-	-	<u>297,8</u> 0,5
Менее 2	-	-	-	-	<u>2,1</u> 0,0	-	-	-	<u>2,1</u> 0,0
Кедр всего, в т.ч.	<u>173,9</u> 0,3	<u>817,4</u> 1,5	<u>3145,9</u> 5,7	<u>4461,6</u> 8,0	<u>4057,0</u> 7,3	<u>860,4</u> 1,5	<u>174,9</u> 0,3	<u>33,3</u> 0,1	<u>13724,4</u> 24,7
Более 1,5	<u>173,9</u> 0,3	<u>814,6</u> 1,5	<u>3086,1</u> 5,6	<u>4417,6</u> 8,0	<u>3896,5</u> 7,0	<u>774,7</u> 1,4	<u>105,0</u> 0,2	<u>33,3</u> 0,1	<u>13301,7</u> 24,0
1,0-1,5	-	<u>2,8</u> 0,0	<u>59,8</u> 0,1	<u>39,8</u> 0,1	<u>117,0</u> 0,2	<u>85,7</u> 0,2	-	-	<u>305,1</u> 0,5
Менее 1,0	-	-	-	<u>4,2</u> 0,0	<u>43,5</u> 0,1	-	<u>69,9</u> 0,1	-	<u>117,6</u> 0,2
Ель всего, в т.ч.	<u>530,6</u> 1,0	<u>1616,8</u> 2,9	<u>8073,9</u> 14,5	<u>15834,0</u> 28,5	<u>8122,6</u> 14,6	<u>2084,3</u> 3,8	<u>290,1</u> 0,5	-	<u>36552,3</u> 65,8
Более 2,5	<u>485,6</u> 0,9	<u>1282,9</u> 2,3	<u>6002,8</u> 10,8	<u>13675,2</u> 24,6	<u>7217,8</u> 13,0	<u>1637,4</u> 2,9	<u>237,1</u> 0,4	-	<u>30538,8</u> 55,0

## Продолжение прил. №4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,5-2,5	<u>42,3</u> 0,1	<u>294,0</u> 0,5	<u>1640,3</u> 3,0	<u>2088,9</u> 3,8	<u>788,4</u> 1,4	<u>308,2</u> 0,6	<u>49,0</u> 0,1	-	<u>5211,1</u> 9,4
Менее 1,5	<u>2,7</u> 0,0	<u>39,9</u> 0,1	<u>430,8</u> 0,8	<u>69,9</u> 0,1	<u>116,4</u> 0,2	<u>138,7</u> 0,2	<u>4,0</u> 0,0	-	<u>802,4</u> 1,4
Пихта всего, в т.ч.	-	-	<u>11,6</u> 0,0	<u>132,2</u> 0,2	<u>42,2</u> 0,1	<u>32,0</u> 0,1	<u>84,1</u> 0,2	-	<u>302,1</u> 0,5
Более 2,5	-	-	<u>11,6</u> 0,0	<u>132,2</u> 0,2	<u>42,2</u> 0,1	<u>28,0</u> 0,1	<u>9,4</u> 0,0	-	<u>223,4</u> 0,4
1,5-2,5	-	-	-	-	-	-	<u>33,8</u> 0,1	-	<u>33,8</u> 0,1
Менее 1,5	-	-	-	-	-	<u>4,0</u> 0,0	<u>40,9</u> 0,1	-	<u>44,9</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>75,8</u> 0,1	<u>22,2</u> 0,0	-	<u>29,7</u> 0,1	<u>4,2</u> 0,0	-	-	-	<u>131,9</u> 0,2
Более 3,0	<u>60,3</u> 0,1	<u>22,2</u> 0,0	-	<u>29,7</u> 0,1	<u>4,2</u> 0,0	-	-	-	<u>116,4</u> 0,2
1,0-3,0	<u>15,5</u> 0,0	-	-	-	-	-	-	-	<u>15,5</u> 0,0
Подроста нет	<u>153,2</u> 0,3	<u>394,2</u> 0,7	<u>1121,5</u> 2,0	<u>1280,1</u> 2,3	<u>1000,6</u> 1,8	<u>149,2</u> 0,3	-	-	<u>4098,8</u> 7,4
Итого по группе типов леса	<u>980,7</u> 1,8	<u>3175,9</u> 5,7	<u>12452,3</u> 22,4	<u>21938,6</u> 39,5	<u>13258,8</u> 23,9	<u>3125,9</u> 5,6	<u>549,1</u> 1,0	<u>33,3</u> 0,1	<u>55514,6</u> 100,0
<b>Гравяная</b>									
Сосна всего, в т.ч.	<u>309,1</u> 0,4	<u>166,7</u> 0,2	<u>147,5</u> 0,2	<u>183,2</u> 0,2	<u>120,0</u> 0,1	<u>41,8</u> 0,1	-	-	<u>968,3</u> 1,2
Более 3,5	<u>46,5</u> 0,1	<u>62,7</u> 0,1	<u>68,2</u> 0,1	<u>107,0</u> 0,1	<u>88,3</u> 0,1	<u>41,8</u> 0,1	-	-	<u>414,5</u> 0,5

## Продолжение прил. №4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,5-3,5	<u>249,5</u> 0,3	<u>95,9</u> 0,1	<u>28,5</u> 0,0	<u>58,3</u> 0,1	<u>31,7</u> 0,0	-	-	-	<u>463,9</u> 0,6
Менее 1,5	<u>13,1</u> 0,0	<u>8,1</u> 0,0	<u>50,8</u> 0,1	<u>17,9</u> 0,0	-	-	-	-	<u>89,9</u> 0,1
Кедр всего, в т.ч.	<u>355,5</u> 0,4	<u>1323,1</u> 1,6	<u>5056,7</u> 6,2	<u>6451,6</u> 7,9	<u>2864,3</u> 3,5	<u>535,2</u> 0,7	<u>75,4</u> 0,1	<u>27,3</u> 0,0	<u>16689,1</u> 20,4
Более 1,0	<u>355,5</u> 0,4	<u>1288,3</u> 1,6	<u>4985,0</u> 6,1	<u>6185,1</u> 7,6	<u>2795,2</u> 3,4	<u>535,2</u> 0,7	<u>75,4</u> 0,1	-	<u>16219,7</u> 19,8
0,5-1,0	-	<u>34,8</u> 0,0	<u>71,7</u> 0,1	<u>266,5</u> 0,3	<u>69,1</u> 0,1	-	-	<u>27,3</u> 0,0	<u>469,4</u> 0,6
Ель всего, в т.ч.	<u>1709,6</u> 2,1	<u>5023,2</u> 6,1	<u>15540,8</u> 19,0	<u>18793,0</u> 23,0	<u>6571,4</u> 8,0	<u>1005,8</u> 1,2	<u>31,1</u> 0,0	<u>20,7</u> 0,0	<u>48695,6</u> 59,6
Более 2,0	<u>1320,4</u> 1,6	<u>3160,8</u> 3,9	<u>11609,9</u> 14,2	<u>14646,0</u> 17,9	<u>5199,6</u> 6,4	<u>552,3</u> 0,7	<u>31,1</u> 0,0	-	<u>36520,1</u> 44,7
1,0-2,0	<u>389,2</u> 0,5	<u>1826,6</u> 2,2	<u>3912,6</u> 4,8	<u>4122,7</u> 5,0	<u>1351,9</u> 1,7	<u>453,5</u> 0,6	-	<u>20,7</u> 0,0	<u>12077,2</u> 14,8
Менее 1,0	-	<u>35,8</u> 0,0	<u>18,3</u> 0,0	<u>24,3</u> 0,0	<u>19,9</u> 0,0	-	-	-	<u>98,3</u> 0,1
Пихта всего, в т.ч.	-	<u>33,5</u> 0,0	<u>381,1</u> 0,5	<u>456,0</u> 0,6	<u>239,4</u> 0,3	<u>65,4</u> 0,1	<u>27,5</u> 0,0	-	<u>1202,9</u> 1,5
Более 2,0	-	<u>33,5</u> 0,0	<u>275,6</u> 0,3	<u>439,9</u> 0,5	<u>159,2</u> 0,2	<u>61,9</u> 0,1	<u>27,5</u> 0,0	-	<u>997,6</u> 1,2
1,0-2,0	-	-	<u>105,5</u> 0,1	<u>16,1</u> 0,0	<u>80,2</u> 0,1	<u>3,5</u> 0,0	-	-	<u>205,3</u> 0,3
Береза всего, в т.ч.	<u>157,0</u> 0,2	<u>105,0</u> 0,1	<u>94,7</u> 0,1	<u>4,7</u> 0,0	-	-	-	-	<u>361,4</u> 0,4
Более 3,0	<u>154,4</u> 0,2	<u>70,5</u> 0,1	-	-	-	-	-	-	<u>224,9</u> 0,3

## Продолжение прил. №4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,0-3,0	-	<u>34,5</u> 0,0	<u>94,7</u> 0,1	<u>4,7</u> 0,0	-	-	-	-	<u>133,9</u> 0,2
Менее 1,0	<u>2,6</u> 0,0	-	-	-	-	-	-	-	<u>2,6</u> 0,0
Осина всего, в т.ч.	<u>10,7</u> 0,0	-	-	-	-	-	-	-	<u>10,7</u> 0,0
Более 3,0	<u>10,7</u> 0,0	-	-	-	-	-	-	-	<u>10,7</u> 0,0
Подроста нет	<u>507,8</u> 0,6	<u>1302,4</u> 1,6	<u>3875,6</u> 4,7	<u>4592,4</u> 5,6	<u>3017,0</u> 3,7	<u>448,2</u> 0,5	<u>50,9</u> 0,1		<u>13794,3</u> 16,9
Итого по группе типов леса	<u>3049,7</u> 3,7	<u>7953,9</u> 9,7	<u>25096,4</u> 30,7	<u>30480,9</u> 37,3	<u>12812,1</u> 15,7	<u>2096,4</u> 2,6	<u>184,9</u> 0,2	<u>48,0</u> 0,1	<u>81722,3</u> 100,0
<b>Травяно-болотная</b>									
Сосна всего, в т.ч.	<u>503,7</u> 2,3	<u>396,4</u> 1,8	<u>278,9</u> 1,3	<u>187,1</u> 0,9	<u>20,7</u> 0,1	-	-	-	<u>1386,8</u> 6,4
Более 2,5	<u>329,3</u> 1,5	<u>255,4</u> 1,2	<u>143,7</u> 0,7	<u>187,1</u> 0,9	<u>20,7</u> 0,1	-	-	-	<u>936,2</u> 4,3
1,5-2,5	<u>174,4</u> 0,8	<u>141,0</u> 0,7	<u>135,2</u> 0,6	-	-	-	-	-	<u>450,6</u> 2,1
Кедр всего, в т.ч.	<u>304,2</u> 1,4	<u>1387,8</u> 6,4	<u>1801,3</u> 8,4	<u>306,7</u> 1,4	<u>262,8</u> 1,2	<u>11,3</u> 0,1	-	-	<u>4074,1</u> 18,9
Более 1,0	<u>286,8</u> 1,3	<u>1272,4</u> 5,9	<u>1788,2</u> 8,3	<u>298,3</u> 1,4	<u>262,8</u> 1,2	<u>11,3</u> 0,1	-	-	<u>3919,8</u> 18,2
0,5-1,0	<u>17,4</u> 0,1	<u>115,4</u> 0,5	<u>13,1</u> 0,1	<u>8,4</u> 0,0	-	-	-	-	<u>154,3</u> 0,7
Ель всего, в т.ч.	<u>1957,7</u> 9,1	<u>4360,2</u> 20,2	<u>5338,6</u> 24,8	<u>2145,4</u> 10,0	<u>350,4</u> 1,6	<u>14,5</u> 0,1	<u>5,3</u> 0,0	-	<u>14172,1</u> 65,8

## Окончание прил. №4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Более 2,0	<u>1178,8</u> 5,5	<u>2997,1</u> 13,9	<u>3920,7</u> 18,2	<u>1545,8</u> 7,2	<u>259,2</u> 1,2	<u>7,7</u> 0,0	<u>5,3</u> 0,0	-	<u>9914,6</u> 46,0
1,0-2,0	<u>778,9</u> 3,6	<u>1363,1</u> 6,3	<u>1398,1</u> 6,5	<u>599,6</u> 2,8	<u>91,2</u> 0,4	<u>6,8</u> 0,0	-	-	<u>4237,7</u> 19,7
Менее 1,0	-	-	<u>19,8</u> 0,1	-	-	-	-	-	<u>19,8</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>65,6</u> 0,3	<u>68,0</u> 0,3	<u>9,7</u> 0,0	-	-	-	-	-	<u>143,3</u> 0,7
Более 5,0	-	<u>50,0</u> 0,2	-	-	-	-	-	-	<u>50,0</u> 0,2
2,0-5,0	<u>65,6</u> 0,3	<u>18,0</u> 0,1	<u>9,7</u> 0,0	-	-	-	-	-	<u>93,3</u> 0,4
Подроста нет	<u>357,7</u> 1,7	<u>824,6</u> 3,8	<u>415,4</u> 1,9	<u>167,4</u> 0,8	<u>11,7</u> 0,1	-	-	-	<u>1776,8</u> 8,2
Итого по группе типов леса	<u>3188,9</u> 14,8	<u>7037,0</u> 32,6	<u>7843,9</u> 36,4	<u>2806,6</u> 13,0	<u>645,6</u> 3,0	<u>25,8</u> 0,1	<u>5,3</u> 0,0	-	<u>21553,1</u> 100,0
<b>Всего по лесничеству</b>	<b><u>7219,3</u></b> <b>4,5</b>	<b><u>18166,8</u></b> <b>11,4</b>	<b><u>45392,6</u></b> <b>28,6</b>	<b><u>55226,1</u></b> <b>34,8</b>	<b><u>26716,5</u></b> <b>16,8</b>	<b><u>5248,1</u></b> <b>3,3</b>	<b><u>739,3</u></b> <b>0,5</b>	<b><u>81,3</u></b> <b>0,1</b>	<b><u>158790,0</u></b> <b>100,0</b>

Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных лиственных лесных насаждений по группам типов леса на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Преобладающая порода подроста/ количество подроста тыс. шт/га	Группа возраста		Всего
	спелые	перестойные	
1	2	3	4
<b>Зеленомошная</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>1028,4</u> 2,0	<u>1392,5</u> 2,7	<u>2420,9</u> 4,7
Более 4,0	<u>492,2</u> 1,0	<u>801,0</u> 1,6	<u>1293,2</u> 2,5
2,0-4,0	<u>527,4</u> 1,0	<u>578,1</u> 1,1	<u>1105,5</u> 2,2
Менее 2,0	<u>8,8</u> 0,0	<u>13,4</u> 0,0	<u>22,2</u> 0,0
Кедр всего, в т.ч.	<u>4051,3</u> 7,9	<u>14856,4</u> 29,1	<u>18907,7</u> 37,1
Более 1,5	<u>3612,5</u> 7,1	<u>14303,9</u> 28,1	<u>17916,4</u> 35,1
1,0-1,5	<u>438,8</u> 0,9	<u>524,6</u> 1,0	<u>963,4</u> 1,9
Менее 1,0	-	<u>27,9</u> 0,1	<u>27,9</u> 0,1
Ель всего, в т.ч.	<u>4365,8</u> 8,6	<u>15911,0</u> 31,2	<u>20276,8</u> 39,8
Более 2,5	<u>2960,5</u> 5,8	<u>12327,1</u> 24,2	<u>15287,6</u> 30,0
1,5-2,5	<u>1105,6</u> 2,2	<u>2939,8</u> 5,8	<u>4045,4</u> 7,9
Менее 1,5	<u>299,7</u> 0,6	<u>644,1</u> 1,3	<u>943,8</u> 1,9
Пихта всего, в т.ч.	-	<u>44,6</u> 0,1	<u>44,6</u> 0,1
Более 2,5	-	<u>44,6</u> 0,1	<u>44,6</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>243,1</u> 0,5	<u>904,5</u> 1,8	<u>1147,6</u> 2,3
Более 3,0	<u>56,4</u> 0,1	<u>294,4</u> 0,6	<u>350,8</u> 0,7
1,0-3,0	<u>186,7</u> 0,4	<u>610,1</u> 1,2	<u>796,8</u> 1,6
Подроста нет	<u>3377,3</u> 6,6	<u>4803,6</u> 9,4	<u>8180,9</u> 16,0
Итого по группе типов леса	<u>13065,9</u> 25,6	<u>37912,6</u> 74,4	<u>50978,5</u> 100,0

1	2	3	4
<b>Травяная</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>187,3</u> 0,7	<u>892,5</u> 3,2	<u>1079,8</u> 3,9
Более 3,5	<u>75,6</u> 0,3	<u>479,7</u> 1,7	<u>555,3</u> 2,0
1,5-3,5	<u>111,7</u> 0,4	<u>326,9</u> 1,2	<u>438,6</u> 1,6
Менее 1,5	-	<u>85,9</u> 0,3	<u>85,9</u> 0,3
Кедр всего, в т.ч.	<u>932,2</u> 3,3	<u>4610,2</u> 16,4	<u>5542,4</u> 19,8
Более 1,0	<u>868,9</u> 3,1	<u>4467,0</u> 15,9	<u>5335,9</u> 19,0
0,5-1,0	<u>63,3</u> 0,2	<u>143,2</u> 0,5	<u>206,5</u> 0,7
Ель всего, в т.ч.	<u>2454,9</u> 8,8	<u>8396,8</u> 30,0	<u>10851,7</u> 38,7
Более 2,0	<u>1407,4</u> 5,0	<u>5994,7</u> 21,4	<u>7402,1</u> 26,4
1,5-2,5	<u>1047,5</u> 3,7	<u>2338,1</u> 8,3	<u>3385,6</u> 12,1
Менее 1,5	-	<u>64,0</u> 0,2	<u>64,0</u> 0,2
Пихта всего, в т.ч.	-	<u>28,5</u> 0,1	<u>28,5</u> 0,1
Более 2,0	-	<u>28,5</u> 0,1	<u>28,5</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>198,7</u> 0,7	<u>596,9</u> 2,1	<u>795,6</u> 2,8
Более 3,0	<u>15,8</u> 0,1	<u>59,5</u> 0,2	<u>75,3</u> 0,3
1,0-3,0	<u>160,1</u> 0,6	<u>381,1</u> 1,4	<u>541,2</u> 1,9
Менее 1,0	<u>22,8</u> 0,1	<u>156,3</u> 0,6	<u>179,1</u> 0,6
Подроста нет	<u>2414,0</u> 8,6	<u>7319,1</u> 26,1	<u>9733,1</u> 34,7
Итого по группе типов леса	<u>6187,1</u> 22,1	<u>21844,0</u> 77,9	<u>28031,1</u> 100,0
<b>Травяно-болотная</b>			
Сосна всего, в т.ч.	<u>312,9</u> 0,3	<u>792,6</u> 0,8	<u>1105,5</u> 1,1
Более 3,5	-	<u>181,3</u> 0,2	<u>181,3</u> 0,2
1,5-3,5	<u>300,6</u> 0,3	<u>551,5</u> 0,6	<u>852,1</u> 0,9
Менее 1,5	<u>12,3</u> 0,0	<u>59,8</u> 0,1	<u>72,1</u> 0,1

1	2	3	4
Кедр всего, в т.ч.	<u>288,4</u> 0,3	<u>1113,9</u> 1,1	<u>1402,3</u> 1,4
Более 1,0	<u>256,3</u> 0,3	<u>1079,4</u> 1,1	<u>1335,7</u> 1,3
0,5-1,0	<u>32,1</u> 0,0	<u>34,5</u> 0,0	<u>66,6</u> 0,1
Ель всего, в т.ч.	<u>1522,8</u> 1,5	<u>6175,1</u> 6,2	<u>7697,9</u> 7,7
Более 2,0	<u>634,2</u> 0,6	<u>3519,3</u> 3,5	<u>4153,5</u> 4,2
1,0-2,0	<u>871,5</u> 0,9	<u>2414,6</u> 2,4	<u>3286,1</u> 3,3
Менее 1,0	<u>17,1</u> 0,0	<u>241,2</u> 0,2	<u>258,3</u> 0,3
Береза всего, в т.ч.	<u>896,7</u> 0,9	<u>1582,6</u> 1,6	<u>2479,3</u> 2,5
Более 5,0	-	<u>71,8</u> 0,1	<u>71,8</u> 0,1
2,0-5,0	<u>710,3</u> 0,7	<u>1022,4</u> 1,0	<u>1732,7</u> 1,7
Менее 2,0	<u>186,4</u> 0,2	<u>488,4</u> 0,5	<u>674,8</u> 0,7
Подроста нет	<u>4424,5</u> 4,5	<u>3245,1</u> 3,3	<u>7669,6</u> 7,7
Итого по группе типов леса	<u>7445,3</u> 7,5	<u>12909,3</u> 13,0	<u>20354,6</u> 20,5
<b>Всего по лесничеству</b>	<b><u>26698,3</u></b> <b>26,9</b>	<b><u>72665,9</u></b> <b>73,1</b>	<b><u>99364,2</u></b> <b>100,0</b>

Обеспеченность подростом предварительной генерации спелых и перестойных лиственных лесных насаждений по группам типов леса и относительным полнотам на территории Советского лесничества ХМАЮ-Югры, га./%

Преобладающая порода подроста/ количество подроста тыс. шт/га	Относительная полнота, ед								Всего
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Зеленомошная</b>									
Сосна всего, в т.ч.	<u>86,1</u> 0,2	<u>255,8</u> 0,5	<u>370,9</u> 0,7	<u>385,1</u> 0,8	<u>770,7</u> 1,5	<u>405,6</u> 0,8	<u>138,8</u> 0,3	<u>7,9</u> 0,0	<u>2420,9</u> 4,7
Более 4,0	<u>86,1</u> 0,2	<u>214,0</u> 0,4	<u>306,7</u> 0,6	<u>215,2</u> 0,4	<u>197,2</u> 0,4	<u>185,8</u> 0,4	<u>88,2</u> 0,2	-	<u>1293,2</u> 2,5
2,0-4,0	-	<u>41,8</u> 0,1	<u>60,5</u> 0,1	<u>169,9</u> 0,3	<u>555,0</u> 1,1	<u>219,8</u> 0,4	<u>50,6</u> 0,1	<u>7,9</u> 0,0	<u>1105,5</u> 2,2
Менее 2,0	-	-	<u>3,7</u> 0,0	-	<u>18,5</u> 0,0	-	-	-	<u>22,2</u> 0,0
Кедр всего, в т.ч.	<u>42,3</u> 0,1	<u>157,2</u> 0,3	<u>836,3</u> 1,6	<u>3855,2</u> 7,6	<u>7491,0</u> 14,7	<u>4709,7</u> 9,2	<u>1554,6</u> 3,0	<u>261,4</u> 0,5	<u>18907,7</u> 37,1
Более 1,5	<u>37,6</u> 0,1	<u>146,4</u> 0,3	<u>808,1</u> 1,6	<u>3482,6</u> 6,8	<u>7352,8</u> 14,4	<u>4501,5</u> 8,8	<u>1326,0</u> 2,6	<u>261,4</u> 0,5	<u>17916,4</u> 35,1
1,0-1,5	<u>4,7</u> 0,0	<u>10,8</u> 0,0	<u>8,6</u> 0,0	<u>372,6</u> 0,7	<u>138,2</u> 0,3	<u>199,9</u> 0,4	<u>228,6</u> 0,4	-	<u>963,4</u> 1,9
Менее 1,0	-	-	<u>19,6</u> 0,0	-	-	<u>8,3</u> 0,0	-	-	<u>27,9</u> 0,1
Ель всего, в т.ч.	<u>173,5</u> 0,3	<u>521,6</u> 1,0	<u>2659,2</u> 5,2	<u>4933,7</u> 9,7	<u>6432,4</u> 12,6	<u>3671,4</u> 7,2	<u>1425,3</u> 2,8	<u>459,7</u> 0,9	<u>20276,8</u> 39,8
Более 2,5	<u>109,4</u> 0,2	<u>374,3</u> 0,7	<u>1684,3</u> 3,3	<u>3638,9</u> 7,1	<u>4895,1</u> 9,6	<u>2953,4</u> 5,8	<u>1188,9</u> 2,3	<u>443,3</u> 0,9	<u>15287,6</u> 30,0

## Продолжение прил. №6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,5-2,5	<u>55,9</u> 0,1	<u>132,9</u> 0,3	<u>726,4</u> 1,4	<u>1061,2</u> 2,1	<u>1268,8</u> 2,5	<u>612,7</u> 1,2	<u>171,1</u> 0,3	<u>16,4</u> 0,0	<u>4045,4</u> 7,9
Менее 1,5	<u>8,2</u> 0,0	<u>14,4</u> 0,0	<u>248,5</u> 0,5	<u>233,6</u> 0,5	<u>268,5</u> 0,5	<u>105,3</u> 0,2	<u>65,3</u> 0,1	-	<u>943,8</u> 1,9
Пихта всего, в т.ч.	-	-	-	<u>37,8</u> 0,1	<u>6,8</u> 0,0	-	-	-	<u>44,6</u> 0,1
Более 2,5	-	-	-	<u>37,8</u> 0,1	<u>6,8</u> 0,0	-	-	-	<u>44,6</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>181,6</u> 0,4	<u>104,0</u> 0,2	<u>203,2</u> 0,4	<u>379,8</u> 0,7	<u>191,2</u> 0,4	<u>73,9</u> 0,1	<u>13,9</u> 0,0	-	<u>1147,6</u> 2,3
Более 3,0	<u>123,0</u> 0,2	<u>81,9</u> 0,2	<u>78,3</u> 0,2	<u>49,5</u> 0,1	<u>18,1</u> 0,0	-	-	-	<u>350,8</u> 0,7
1,0-3,0	<u>58,6</u> 0,1	<u>22,1</u> 0,0	<u>124,9</u> 0,2	<u>330,3</u> 0,6	<u>173,1</u> 0,3	<u>73,9</u> 0,1	<u>13,9</u> 0,0	-	<u>796,8</u> 1,6
Подроста нет	<u>152,6</u> 0,3	<u>372,1</u> 0,7	<u>1028,9</u> 2,0	<u>1888,1</u> 3,7	<u>3396,2</u> 6,7	<u>1081,3</u> 2,1	<u>207,3</u> 0,4	<u>54,4</u> 0,1	<u>8180,9</u> 16,0
Итого по группе типов леса	<u>636,1</u> 1,2	<u>1410,7</u> 2,8	<u>5098,5</u> 10,0	<u>11479,7</u> 22,5	<u>18288,3</u> 35,9	<u>9941,9</u> 19,5	<u>3339,9</u> 6,6	<u>783,4</u> 1,5	<u>50978,5</u> 100,0
<b>Травяная</b>									
Сосна всего, в т.ч.	-	<u>27,3</u> 0,1	<u>63,9</u> 0,2	<u>233,9</u> 0,8	<u>247,8</u> 0,9	<u>395,4</u> 1,4	<u>111,5</u> 0,4	-	<u>1079,8</u> 3,9
Более 3,5	-	<u>26,5</u> 0,1	<u>22,7</u> 0,1	<u>73,0</u> 0,3	<u>70,0</u> 0,2	<u>251,6</u> 0,9	<u>111,5</u> 0,4	-	<u>555,3</u> 2,0
1,5-3,5	-	<u>0,8</u> 0,0	<u>41,2</u> 0,1	<u>75,0</u> 0,3	<u>177,8</u> 0,6	<u>143,8</u> 0,5	-	-	<u>438,6</u> 1,6
Менее 1,5	-	-	-	<u>85,9</u> 0,3	-	-	-	-	<u>85,9</u> 0,3

## Продолжение прил. №6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кедр всего, в т.ч.	-	<u>99,5</u> 0,4	<u>472,9</u> 1,7	<u>1733,6</u> 6,2	<u>2150,6</u> 7,7	<u>892,5</u> 3,2	<u>157,3</u> 0,6	<u>36,0</u> 0,1	<u>5542,4</u> 19,8
Более 1,0	-	<u>99,5</u> 0,4	<u>429,9</u> 1,5	<u>1726,7</u> 6,2	<u>2121,0</u> 7,6	<u>824,3</u> 2,9	<u>134,5</u> 0,5	-	<u>5335,9</u> 19,0
0,5-1,0	-	-	<u>43,0</u> 0,2	<u>6,9</u> 0,0	<u>29,6</u> 0,1	<u>68,2</u> 0,2	<u>22,8</u> 0,1	<u>36,0</u> 0,1	<u>206,5</u> 0,7
Ель всего, в т.ч.	<u>31,7</u> 0,1	<u>442,4</u> 1,6	<u>1382,3</u> 4,9	<u>3652,0</u> 13,0	<u>3503,7</u> 12,5	<u>1335,6</u> 4,8	<u>425,5</u> 1,5	<u>78,5</u> 0,3	<u>10851,7</u> 38,7
Более 2,0	<u>24,1</u> 0,1	<u>167,1</u> 0,6	<u>845,1</u> 3,0	<u>2440,6</u> 8,7	<u>2817,3</u> 10,1	<u>818,7</u> 2,9	<u>210,7</u> 0,8	<u>78,5</u> 0,3	<u>7402,1</u> 26,4
1,5-2,5	<u>7,6</u> 0,0	<u>266,8</u> 1,0	<u>533,4</u> 1,9	<u>1179,0</u> 4,2	<u>683,0</u> 2,4	<u>501,0</u> 1,8	<u>214,8</u> 0,8	-	<u>3385,6</u> 12,1
Менее 1,5	-	<u>8,5</u> 0,0	<u>3,8</u> 0,0	<u>32,4</u> 0,1	<u>3,4</u> 0,0	<u>15,9</u> 0,1	-	-	<u>64,0</u> 0,2
Пихта всего, в т.ч.	-	-	<u>28,5</u> 0,1	-	-	-	-	-	<u>28,5</u> 0,1
Более 2,0	-	-	<u>28,5</u> 0,1	-	-	-	-	-	<u>28,5</u> 0,1
Береза всего, в т.ч.	<u>21,0</u> 0,1	<u>179,5</u> 0,6	<u>174,5</u> 0,6	<u>131,6</u> 0,5	<u>117,2</u> 0,4	<u>150,8</u> 0,5	<u>21,0</u> 0,1	-	<u>795,6</u> 2,8
Более 3,0	-	<u>53,7</u> 0,2	<u>8,1</u> 0,0	-	<u>13,5</u> 0,0	-	-	-	<u>75,3</u> 0,3
1,0-3,0	<u>21,0</u> 0,1	<u>30,3</u> 0,1	<u>144,0</u> 0,5	<u>70,4</u> 0,3	<u>103,7</u> 0,4	<u>150,8</u> 0,5	<u>21,0</u> 0,1	-	<u>541,2</u> 1,9
Менее 1,0	-	<u>95,5</u> 0,3	<u>22,4</u> 0,1	<u>61,2</u> 0,2	-	-	-	-	<u>179,1</u> 0,6
Подроста нет	<u>251,9</u> 0,9	<u>832,8</u> 3,0	<u>1834,9</u> 6,5	<u>2430,0</u> 8,7	<u>2662,6</u> 9,5	<u>1504,2</u> 5,4	<u>157,3</u> 0,6	<u>59,4</u> 0,2	<u>9733,1</u> 34,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого по группе типов леса	<u>304,6</u> 1,1	<u>1581,5</u> 5,6	<u>3957,0</u> 14,1	<u>8181,1</u> 29,2	<u>8681,9</u> 31,0	<u>4278,5</u> 15,3	<u>872,6</u> 3,1	<u>173,9</u> 0,6	<u>28031,1</u> 100,0
<b>Травяно-болотная</b>									
Сосна всего, в т.ч.	<u>41,0</u> 0,0	<u>215,8</u> 0,2	<u>233,7</u> 0,2	<u>464,3</u> 0,5	<u>102,8</u> 0,1	<u>47,9</u> 0,0	-	-	<u>1105,5</u> 1,1
Более 3,5	-	<u>41,9</u> 0,0	<u>32,6</u> 0,0	<u>106,8</u> 0,1	-	-	-	-	<u>181,3</u> 0,2
1,5-3,5	<u>36,7</u> 0,0	<u>173,9</u> 0,2	<u>193,4</u> 0,2	<u>297,4</u> 0,3	<u>102,8</u> 0,1	<u>47,9</u> 0,0	-	-	<u>852,1</u> 0,9
Менее 1,5	<u>4,3</u> 0,0	-	<u>7,7</u> 0,0	<u>60,1</u> 0,1	-	-	-	-	<u>72,1</u> 0,1
Кедр всего, в т.ч.	-	<u>197,2</u> 0,2	<u>542,7</u> 0,5	<u>526,5</u> 0,5	<u>56,1</u> 0,1	<u>79,8</u> 0,1	-	-	<u>1402,3</u> 1,4
Более 1,0	-	<u>197,2</u> 0,2	<u>510,6</u> 0,5	<u>499,2</u> 0,5	<u>48,9</u> 0,0	<u>79,8</u> 0,1	-	-	<u>1335,7</u> 1,3
0,5-1,0	-	-	<u>32,1</u> 0,0	<u>27,3</u> 0,0	<u>7,2</u> 0,0	-	-	-	<u>66,6</u> 0,1
Ель всего, в т.ч.	<u>322,6</u> 0,3	<u>1666,4</u> 1,7	<u>2738,2</u> 2,8	<u>2346,9</u> 2,4	<u>501,5</u> 0,5	<u>57,5</u> 0,1	<u>37,8</u> 0,0	<u>27,0</u> 0,0	<u>7697,9</u> 7,7
Более 2,0	<u>78,6</u> 0,1	<u>737,9</u> 0,7	<u>1521,6</u> 1,5	<u>1495,3</u> 1,5	<u>239,9</u> 0,2	<u>25,7</u> 0,0	<u>27,5</u> 0,0	<u>27,0</u> 0,0	<u>4153,5</u> 4,2
1,0-2,0	<u>215,3</u> 0,2	<u>917,9</u> 0,9	<u>1201,8</u> 1,2	<u>656,0</u> 0,7	<u>253,0</u> 0,3	<u>31,8</u> 0,0	<u>10,3</u> 0,0	-	<u>3286,1</u> 3,3
Менее 1,0	<u>28,7</u> 0,0	<u>10,6</u> 0,0	<u>14,8</u> 0,0	<u>195,6</u> 0,2	<u>8,6</u> 0,0	-	-	-	<u>258,3</u> 0,3
Береза всего, в т.ч.	<u>118,3</u> 0,1	<u>581,3</u> 0,6	<u>928,2</u> 0,9	<u>480,4</u> 0,5	<u>333,8</u> 0,3	<u>37,3</u> 0,0	-	-	<u>2479,3</u> 2,5

Окончание прил. №6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Более 5,0	-	-	<u>71,8</u> 0,1	-	-	-	-	-	<u>71,8</u> 0,1
2,0-5,0	<u>62,9</u> 0,1	<u>411,5</u> 0,4	<u>660,6</u> 0,7	<u>309,3</u> 0,3	<u>251,1</u> 0,3	<u>37,3</u> 0,0	-	-	<u>1732,7</u> 1,7
Менее 2,0	<u>55,4</u> 0,1	<u>169,8</u> 0,2	<u>195,8</u> 0,2	<u>171,1</u> 0,2	<u>82,7</u> 0,1	-	-	-	<u>674,8</u> 0,7
Подроста нет	<u>563,3</u> 0,6	<u>1895,5</u> 1,9	<u>1944,5</u> 2,0	<u>2455,0</u> 2,5	<u>551,3</u> 0,6	<u>252,5</u> 0,3	<u>7,5</u> 0,0	-	<u>7669,6</u> 7,7
Итого по группе типов леса	<u>1045,2</u> 1,1	<u>4556,2</u> 4,6	<u>6387,3</u> 6,4	<u>6273,1</u> 6,3	<u>1545,5</u> 1,6	<u>475,0</u> 0,5	<u>45,3</u> 0,0	<u>27,0</u> 0,0	<u>20354,6</u> 20,5
<b>Всего по лесничеству</b>	<b><u>1985,9</u></b> <b>2,0</b>	<b><u>7548,4</u></b> <b>7,6</b>	<b><u>15442,8</u></b> <b>15,5</b>	<b><u>25933,9</u></b> <b>26,1</b>	<b><u>28515,7</u></b> <b>28,7</b>	<b><u>14695,4</u></b> <b>14,8</b>	<b><u>4257,8</u></b> <b>4,3</b>	<b><u>984,3</u></b> <b>1,0</b>	<b><u>99364,2</u></b> <b>100,0</b>

## Характеристика подроста, сформировавшегося на гарях, по высотным группам шт./га

№ ПП	Порода	Всходы	Высотные группы														
			мелкий (до 0,50 м.)					средний (0,51-1,50 м.)					крупный (свыше 1,51 м.)				
			Ж	С	НЖ	встречае- мость, %	воз- раст, лет	Ж	С	НЖ	встречае- мость, %	воз- раст, лет	Ж	С	НЖ	встречае- мость, %	воз- раст, лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
К 5	Сосна	1167	3500	83	250	63	5	5667	83	0	90	10	1833	0	0	47	13
	Кедр	250	417	0	0	17	5	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
20РС	Сосна	0	1100	600	0	32	6	1500	200	0	44	6	100	0	0	4	8
К 17	Сосна	667	667	0	0	17	5	1667	0	0	50	10	1000	0	0	27	13
	Кедр	167	750	0	0	17	4	83	0	0	3	7	0	0	0	-	-
К 6	Сосна	1750	2750	0	750	53	5	5917	83	83	90	11	3000	0	0	57	13
	Кедр	0	667	0	0	20	5	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
T20	Сосна	1833	5083	667	333	67	5	7083	417	250	80	10	2167	0	0	47	16
17РС	Сосна	0	900	0	0	24	4	1200	0	0	36	7	0	0	0	-	-
К 7	Сосна	167	500	0	0	17	5	83	0	0	3	6	83	0	0	3	7
	Береза	0	167	0	0	7	-	250	0	0	7	-	250	0	0	7	-
	Кедр	333	167	0	0	7	-	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-
К 8	Сосна	1167	583	0	0	20	4	1417	0	0	30	6	83	0	0	3	6
	Береза	0	83	0	0	3	-	750	0	0	7	-	417	0	0	10	-
	Кедр	250	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-
7	Сосна	0	1400	0	0	40	5	3000	0	0	56	8	0	0	0	-	-
	Береза	0	500	0	0	12	-	1300	0	0	36	-	200	0	0	8	-
	Осина	0	0	0	0	-	-	400	0	0	4	-	0	0	0	-	-

Продолжение прил. № 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
18РС	Сосна	100	2100	600	200	52	5	1100	100	0	36	7	200	0	0	8	8
	Береза	0	0	0	0	-	-	100	0	0	4	-	0	0	0	-	-
	Кедр	0	100	0	0	4	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Осина	0	500	0	0	4	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
5КГ	Сосна	0	750	0	0	20	3	1250	0	0	25	5	0	0	0	-	-
	Береза	0	125	0	0	5	-	250	0	0	10	-	125	0	0	5	-
10КГ	Сосна	0	1000	0	0	40	3	1667	0	0	47	7	0	0	0	-	-
	Береза	0	1833	0	0	33	0	5833	0	0	80	-	0	0	0	-	-
	Осина	0	333	0	0	7	0	667	0	0	27	-	0	0	0	-	-
Т 17	Сосна	0	83	0	0	3	4	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Береза	2000	7583	0	0	53	-	8000	0	0	47	-	5667	0	0	70	-
	Кедр	250	2333	0	0	37	4	750	0	0	13	7	83	0	0	3	-
	Осина	0	0	0	0	-	-	167	0	0	3	-	0	0	0	-	-
8	Сосна	0	3200	0	0	56	6	2700	0	0	60	8	0	0	0	-	-
	Береза	0	1200	0	0	24	-	2600	0	0	36	-	0	0	0	-	-
	Осина	0	0	0	0	-	-	200	0	0	8	-	0	0	0	-	-
19РС	Сосна	0	400	0	0	12	4	800	0	0	24	7	100	0	0	4	7
	Кедр	0	100	0	0	4	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Осина	0	100	0	0	4	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
6КГ	Сосна	0	250	0	0	10	4	875	0	0	35	6	0	0	0	-	-
	Береза	0	0	0	0	-	-	500	0	0	20	-	0	0	0	-	-
8КГ	Сосна	0	1833	0	0	40	4	3833	167	0	73	6	167	0	0	7	7
	Береза	0	0	0	0	-	-	167	0	0	7	-	0	0	0	-	-

## Окончание прил. № 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
М 7	Сосна	1667	3750	0	83	53	5	2500	0	83	57	10	0	0	0	-	-
	Кедр	4583	2333	0	0	27	5	167	0	0	7	-	0	0	0	-	-
	Ель	0	0	0	83	3	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
5	Сосна	0	1800	0	0	20	6	0	0	0	-	-	100	0	0	4	8
	Береза	0	0	0	0	-	-	500	0	0	16	-	300	0	0	8	-
	Ель	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	0	100	0	4	-
6	Сосна	0	1750	0	0	35	5	875	0	0	15	9	0	0	0	0	-
	Береза	0	875	0	0	20	-	625	0	0	20	0	375	0	0	5	-
	Осина	0	250	0	0	10	-	250	0	0	5	-	0	0	0	-	-
11КГ	Сосна	0	147	0	0	6	4	147	0	0	6	6	0	0	0	-	-
	Береза	0	147	0	0	6	-	441	0	0	18	0	0	0	0	-	-
	Кедр	0	147	0	0	6	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Осина	0	0	0	0	-	-	147	0	0	6	0	0	0	0	-	-

Характеристика подроста, сформировавшегося в рядах и в междурядьях лесных культур, созданных на гарях по высотным группам, шт./га

№ ПП	Порода	Всходы	Группа высот														
			мелкий (до 0,50 м.)					средний (0,51-1,50 м.)					крупный (свыше 1,51 м.)				
			Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Т 9	С	0	0	0	0	-	-	750	0	0	20	7	83	0	0	3	9
	К	1917	750	0	0	20	5	250	0	0	3	8	0	0	0	-	-
Т 18	С	250	1500	167	0	33	5	917	0	0	27	8	83	0	0	3	15
	Б	0	250	0	0	3	-	500	0	0	7	-	83	0	0	3	-
	К	83	167	0	0	3	3	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
Т 12	С	83	83	0	0	3	3	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-
	Б	83	0	0	0	-	-	83	0	0	3	-	0	0	0	0	-
	К	667	250	0	0	10	4	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-
Т 10	С	0	83	0	0	3	5	333	0	0	10	7	0	0	0	-	-
	К	3500	1833	0	0	20	4	417	0	0	7	9	0	0	0	-	-
1 НЖ (подготовленная часть)	Е	0	211	0	0	5	4	0	0	0	-	8	0	0	0	0	-
	Ос	0	222	0	0	65	-	278	0	0	40	-	0	0	0	0	-
	Б	0	200	0	0	70	-	1000	0	0	70	-	2000	0	0	60	-

Продолжение прил. № 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 НЖ междуря- дья	С	0	11	0	0	5	4	22	0	0	5	5	0	0	0	0	-
	К	0	300	0	0	35	4	0	0	0	-	6	0	0	0	0	-
	Ос	0	289	0	0	30	-	389	0	0	40	-	0	0	0	0	-
	Б	0	0	0	0	-	-	1000	0	0	90	-	2667	0	0	90	-
2 НЖ (подго- товления часть)	К	0	167	0	0	7	4	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-
	Ос	0	222	0	0	40	-	333	0	0	40	6	0	0	0	0	-
	Б	0	400	0	0	70	-	511	0	0	60	-	1489	0	0	80	-
2 НЖ междуря- дья	Е	0	22	0	0	7	5	11	0	0	5	-	11	0	0	5	-
	К	0	556	0	0	10	6	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-
	Ос	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	222	0	0	0	-
	Б	0	0	0	0	-	-	833	0	0	80	-	2444	0	0	90	-
3 НЖ	К	0	67	0	0	7	4	17	0	0	5	5	0	0	0	0	-
	Ос	0	167	0	0	40	-	133	0	0	50	-	183	0	0	60	-
	Б	0	417	0	0	40	-	167	0	0	35	-	100	0	0	10	-
4 КГ	Б	0	100	0	0	10	-	225	0	0	95	-	25	0	0	5	-
	С	0	575	0	0	80	4	375	0	0	25	6	0	0	0	0	-
	К	0	75	0	0	10	6	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-
	Ос	0	0	0	0	-	-	25	0	0	5	-	0	0	0	0	-
Т 11	С	2750	2083	0	0	30	4	2250	167	0	63	7	0	0	0	-	-
	Б	750	1083	0	0	13	-	2083	0	0	27	6	83	0	0	3	-
	К	3583	1167	0	0	26	4	1417	83	0	20	-	0	0	0	-	-
К 18	С	83	333	0	0	13	4	83	0	0	3	9	0	0	0	-	-
	Б	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	917	0	0	27	-
	К	83	83	0	0	3	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Т 13	С	0	83	83	83	10	4	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-
	Б	3917	12000	0	0	60	-	14500	0	0	73	-	3167	0	83	37	-
	К	0	1250	0	0	13	4	83	0	0	3	6	0	0	0	-	-
	Е	0	83	0	0	3	4	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Ос	0	0	0	0	-	-	83	0	0	3	-	250	0	0	-	-
Т 14	С	0	83	0	0	3	5	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Б	4250	7917	0	0	60	4	11417	250	0	67	-	1333	0	0	20	-
	К	83	2250	0	0	27	4	333	0	0	13	6	0	0	0	-	-
	Е	0	83	0	0	3	7	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
Т 15	С	83	0	0	0	-	4	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Б	5083	12500	0	0	53	-	3917	0	0	47	-	250	0	0	7	-
	К	167	750	0	0	13	5	250	0	0	3	7	0	0	0	0	-
	Е	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	83	0	0	3	10
	Лц	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	83	0	0	3	10
Т 16	Б	16833	16500	0	0	60	4	17333	0	0	63	6	4083	0	0	50	-
	К	250	1250	0	0	27	-	83	0	0	3	-	0	0	0	-	-

Примечания: Ж – жизнеспособный; С – сомнительный; НЖ - нежизнеспособный

Характеристика подроста, сформировавшегося на подготовленной под лесные культуры части вырубок по высотным группам, шт./га

№ ПП	Порода	Всходы	Группа высот														
			мелкий (до 0,50 м.)					средний (0,51-1,50 м.)					крупный (свыше 1,51 м.)				
			Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Н 9	Сосна	0	250	0	750	20	4	14000	0	250	100	8	6500	0	0	70	10
	Береза	11750	9000	0	0	80	-	6750	0	0	70	-	250	0	0	10	-
	Кедр	0	250	0	0	10	4	0	0	0	-	-	-	0	0	-	-
Н 12	Сосна	0	4500	0	0	60	5	2750	0	250	60	9	1500	0	0	40	10
	Береза	15000	6250	0	0	90	-	13250	0	0	70	-	500	0	0	10	-
	Кедр	0	250	0	0	10	7	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-
С 11	Сосна	0	2500	0	0	50	4	125	0	0	5	5	0	0	0	-	-
	Береза	0	625	0	0	10	-	875	0	0	25	-	0	0	0	-	-
	Кедр	0	375	0	0	15	4	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-
12 КГ	Сосна	0	1875	0	0	33	4	1875	0	0	50	7	208	0	0	8	6
	Береза	0	0	0	0	0	0	208	0	0	8	0	208	0	0	8	-
	Осина	0	0	0	0	0	0	208	0	0	8	0	0	0	0	-	-
Н 22	Сосна	4167	22667	0	0	100	4	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Береза	7833	4167	0	0	40	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
Н 27	Сосна	3250	3833	0	0	77	4	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Береза	1417	917	0	0	33	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-

## Окончание прил. № 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	12	13	14	15	16	17	18
С 14	Сосна	0	26000	0	0	100	4	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Береза	14167	11500	0	0	87	-	1167	0	0	33	-	0	0	0	-	-
	Ель	0	167	0	0	7	3	333	0	0	13	5	0	0	0	-	-
Н 7	Сосна	0	3167	0	0	60	3	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Береза	0	6667	0	0	73	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-

Характеристика подроста по, сформировавшегося на неподготовленной под лесные культуры части вырубок, по высотным группам, шт./га

№ ПП	Порода	Группа высот														
		мелкий (до 0,5 м.)					средний (0,51-1,50 м.)					крупный (более 1,51 м.)				
		Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет	Ж	С	НЖ	встречаемость, %	возраст, лет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Н 9	Сосна	0	0	0	-	-	250	0	0	10	8	0	0	0	-	-
	Кедр	250	0	0	10	5	250	0	0	10	15	0	0	0	-	-
	Ель	250	0	0	10	5	250	0	0	10	8	0	0	0	-	-
Н 12	Сосна	250	0	0	10	5	250	0	0	10	10	0	0	0	-	-
	Береза	250	0	0	10	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Кедр	750	0	0	30	5	2500	0	0	40	12	0	0	0	-	-
	Ель	0	0	0	-	-	750	0	0	30	10	0	0	0	-	-
С 11	Кедр	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	0	250	0	10	25
	Ель	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	0	0	500	20	30
Н 22	Сосна	500	0	0	7	6	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-
	Береза	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	167	0	0	7	-
Н 23	Береза	0	0	0	-	-	167	0	0	7	-	0	0	0	-	-
	Кедр	167	0	0	7	4	0	333	167	13	10	0	0	0	0	-
	Ель	0	0	0	-	-	0	0	167	7	15	0	0	667	20	27
Н 27	Кедр	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	250	125	0	15	25
	Ель	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	250	375	0	25	-
С 14	Береза	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	167	0	0	7	-
	Ель	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	333	0	0	7	30

## Окончание прил. № 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Н 7	Береза	0	0	0	-	-	500	0	0	13	-	1000	0	0	27	-
	Кедр	0	0	0	-	-	0	167	0	7	15	500	0	0	7	30
Н 6	Береза	0	0	0	-	-	0	0	0	-	-	125	0	0	5	-
	Кедр	0	0	0	-	-	125	0	0	5	-	0	500	0	20	30
	Ель	125	0	0	5	4	250	250	0	20	-	125	0	0	5	-
Н 10	Кедр	0	0	0	-	-	125	125	125	15	-	125	0	250	15	25
	Ель	0	0	0	-	-	0	250	375	20	-	250	0	125	15	25

УДК 630.23:630.6(571.121)  
ББК 43.427:43.6(2P53)  
Р36

Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного фонда в границах Ямало-Ненецкого автономного округа / С.В. Залесов, А.С. Попов, К.А. Башегуров, И.Е. Корчагин, Р.А. Осипенко, Е.П. Розинкина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2024. – 67 с.

На основании обобщения результатов исследований авторов, литературных и ведомственных материалов, а также производственного опыта предлагаются практические рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на территории Западно-Сибирского района притундровых лесов и редкостойной тайги, а также Западно-Сибирского северо-таежного равнинного лесного района в границах Ямало-Ненецкого автономного округа.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

Приняты без замечаний Секции охраны, защиты и воспроизводства лесов Научно-технического совета Федерального агентства лесного хозяйства (Протокол заседания Секции охраны, защиты и воспроизводства лесов Научно-технического совета Федерального агентства лесного хозяйства от 14 ноября 2023 г. № АВ-14/583).

**Рекомендации  
по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного  
фонда в границах Ямало-Ненецкого автономного округа**

Екатеринбург, 2024

УДК 630.23:630.6(571.121)  
ББК 43.427:43.6(2P53)

©ФГБОУ ВО «Уральский государственный  
лесотехнический университет», 2024