

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»
Высшая школа естественных наук и технологий

Буньков Никита Александрович

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

«35.03.01 Лесное дело»

Лесное дело

Тема ВКР: «Анализ естественного возобновления лиственницы на опытных объектах

Емцовского учебно-опытного лесхоза САФУ»

Утверждена приказом от «18» ноября 2019 г. № 2627–А

Руководитель ВКР	_____	_____	Минин Н.С. к.с.-х. наук, доцент
Консультанты	_____	_____	Минин Н.С. к.с.-х. наук, доцент
Рецензент	_____	_____	_____
Нормоконтроль	_____	_____	Минин Н.С. к.с.-х. наук, доцент
Руководитель ОПОП	_____	_____	Цветков И.В. к.с.-х. наук, доцент
	(дата)	(подпись)	(ФИО, должность / степень / звание)

Постановление ГЭК от «___» _____ 20__ г.

Признать, что обучающийся Н.А. Буньков

Выполнил и защитил ВКР с отметкой _____

(отметка прописью)

Председатель ГЭК

(подпись)

С.В. Ярославцев

(инициалы, фамилия)

Секретарь ГЭК

(подпись)

О.А. Юдина

(инициалы, фамилия)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

Высшая школа естественных наук и технологий

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

35.03.01 Лесное дело

Тема ВКР: Анализ естественного возобновления лиственницы на опытных
объектах Емцовского учебно-опытного лесхоза САФУ

Утверждена протоколом заседания кафедры от «25» октября 2019 г. № 8

Обучающемуся:

Бунькову Никите Александровичу

Курс: IV

Группа: 301621

Срок сдачи выпускником законченной работы: «10» июня 2020 г.

Исходные данные к работе: Стационарные опытные объекты. Данные учетов прошлых лет. Таксационные описания кварталов. Проект освоения лесов лесхоза.

Основные разделы работы с указанием вопросов, подлежащих рассмотрению: проанализировать литературу по теме исследований. Провести полевые исследования на опытных объектах согласно методике. Обработать полученный экспериментальный материал и сделать их анализ. Дать основные предложения по воспроизводству основных хозяйственно-ценных пород.

База проведения исследований: Емцовский учебно-опытный лесхоз САФУ

Перечень обязательных приложений к работе: Нет

Перечень графического материала: График хода роста естественного возобновления лиственницы, сосны, ели на опытных объектах.

Консультанты по работе

по разделу

1

доцент Минин Н.С.

по разделу

2

доцент Минин Н.С.

по разделу

(дата)

(подпись)

(ФИО, должность)

Дата выдачи задания « 20 » мая 2019 г.

Руководитель ВКР

(подпись)

Н.С. Минин

Задание принял к исполнению «20» мая 2019 г.

Обучающийся

(подпись)

Н.А. Буньков

РЕФЕРАТ

Буньков Н.А. Анализ естественного возобновления лиственницы на опытных объектах Емцовского учебно-опытного лесхоза САФУ.

Руководитель ВКР – доцент кафедры лесоводства и лесоустройства, кандидат сельскохозяйственных наук Минин Н.С.

Выпускная квалификационная работа объемом 59 с. содержит, 17 рисунков, 17 таблиц, 33 источника.

Ключевые слова: лиственница, естественное возобновление, рубки ухода, лиственничные насаждения, Северо-таежный, лесовосстановление.

Цель работы – определение наиболее оптимального восстановления лиственницы естественным путем в Северо-таежном районе Европейской части Российской Федерации.

Структура ВКР: состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников.

В первой главе выполнен обзор климатических, почвенных и гидрологических условий района в котором располагаются опытные объекты. Также выполнено обзор характеристик лесного фонда учебно-опытного лесхоза САФУ. Представлены общие данные по группам лесов, их процент в преобладающей породе, а также количество площадей по классам бонитета.

Во второй главе рассмотрены полученные и обработанные данные в камеральных условиях по всем наблюдаемым объектам. Дан полный анализ и подведены итоги проведенных работ. Также представлены рекомендации к дальнейшим действиям на данных объектах.

«20» мая 2020 г.



(Подпись)

Н.А. Буньков
(инициалы, фамилия)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ	6
1.1 Естественно-географические условия Емцовского учебно-опытного лесхоза.....	6
1.1.1 Местонахождение и площадь лесхоза	6
1.1.2 Лесорастительная зона и климат	7
1.1.3 Рельеф и почва.....	10
1.1.4 Гидрография и гидрологические условия	12
1.1.5 Характеристика лесного фонда	13
1.2 Обоснование работы.....	20
2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	22
2.1 Актуальность вопроса	22
2.2 Программа работ и вопросы изучения.....	29
2.2.1 Методика и объем полевых работ	30
2.2.2 Методика камеральных работ.....	30
2.3 Характеристика объектов.....	31
2.4 Анализ результатов.....	47
2.4.1 Характеристика возобновления.....	49
2.5 Итоги проведенных работ	53
2.6 Рекомендации и дальнейшие работы на объектах	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

Лиственница считается поистине уникальным и древним деревом, ее древесина имеет высокие механические качества, устойчивая против вредных климатических воздействий и пожаров, повреждения насекомыми и грибами, обладает ветро- и почвозащитными, а также водоохранными и эстетическими свойствами. Многие сотни лет она великолепно сохраняется, приобретает со временем большую прочность и оригинальную окраску.

Раньше, лиственница была в числе распространенных пород на Европейском Севере. Но в связи с не легкой историей наших предков, чью историю мы бережно храним, были необходимы проведения широкомасштабных сплошных концентрированных рубок, которые охватили многолесные регионы страны. Данная ситуация сильно повлияла на по-своему уникальный генофонд лиственницы, данная порода стала исчезать.

Целью данной выпускной квалификационной работы является определение наиболее оптимального восстановления лиственницы естественным путем в Северо-таежном районе Европейской части Российской Федерации, с помощью анализа объектов, в которых были проведены различные варианты рубок ухода. Данные объекты были заложены в Емцовском учебно-опытном лесхозе САФУ.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Естественно-географические и экономические условия Емцовского учебно-опытного лесхоза

1.1.1 Местонахождение и площадь лесхоза

Емцовский учебно-опытный лесхоз Северного (Арктического) Федерального Университета расположен в центральной части Архангельской области. Научно-исследовательская деятельность в лесхозе ведется уже более 60 лет. Представляются очень важными и актуальными опытными работы по применению комбинированных рубок и лесовосстановлению.

В 2008 году территория лесхоза вошла в Обозерское лесничество. В 2009 году все его земли, которые являлись федеральной собственностью, были переданы АГТУ (теперь САФУ) в бессрочное пользование для ведения научной и образовательной деятельности. По административному делению лесхоз целиком располагается на территории Плесецкого административного района, центром которого является пос. Плесецк, отдаленность его от областного центра составляет 217 км и 1 км от станции Емца, где расположена контора лесхоза.

Географическое положение территории определяется от 62°55' до 63°10' северной широты и от 40° 15' до 40°40' восточной долготы от Гринвича. Общая площадь лесхоза, по данным лесоустройства оставляет 16212,0 га, в том числе покрытая лесом 15647,6 га.

Границы лесного хозяйства на севере и западе совпадают с Обозерским, на юге с Плесецким лесничествами, на юго-востоке с военным лесхозом № 155.

Территория всего лесхоза имеет протяженность с севера на юг 13 км, с запада на восток – 21 км и форму неправильного многоугольника.

1.1.2 Лесорастительная зона и климат

По лесорастительному районированию территория Емцовского учебно-опытного лесхоза относится к Северо-таежному району Европейской части Российской Федерации. Климат в районе расположения лесхоза умеренно-континентальный с продолжительной холодной многоснежной зимой, короткой весной с неустойчивыми температурами, относительно коротким умеренно теплым летом, продолжительной и ненастной осенью. Особенностью климата является частая смена воздушных масс различного происхождения. Зачастую эту смену ведут за собой циклоны, поступающие в основном со стороны Атлантического океана. Наиболее активна циклоническая деятельность осенью и зимой, летом она слабеет. Вынос теплого морского воздуха, связанный с прохождением этих циклонов и частые вторжения арктического воздуха с Северного Ледовитого океана, придают погоде большую неустойчивость в течение всего года. Удаленность от морского побережья отражается в континентальных особенностях климата – суровых зимах со значительными, резкими перепадами температур, жарких днях лета и, довольно частых заморозках в начале вегетационного периода.

Световой режим в течение вегетационного периода полностью удовлетворяет потребность растительности в солнечной радиации несмотря на то, что частая облачность ослабляет ее до 60 %.

Начало и конец вегетационного периода проходит при среднесуточной температуре +5 °С. Продолжительность вегетационного периода с переходом через +5 °С составляет 141 день, с переходом через +10 °С – 94 дня.

Сила ветра наибольшая в ноябре, декабре месяце составляет 4,2 м/с. Преобладающее направление ветра юго-восточное.

Глубина снежного покрова в лесу составляет наибольшая 110 см, наименьшая 49 см, в среднем 75 см.

Дата первого заморозка на поверхности почвы 6 сентября, а последнего 6 июня. Средняя продолжительность безморозного периода – 94 дня. Средняя глубина промерзания почвы – 56 см, наибольшая 100 см.

Низкие среднегодовые температуры воздуха, поздние весенние и ранние осенние заморозки, короткий вегетационный период, высокая относительная влажность воздуха при незначительном испарении отрицательно влияют на развитие, рост и разнообразие древесной растительности.

Средние величины основных климатических элементов по данным многолетних наблюдений представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Средние величины основных климатических элементов, по данным многолетних наблюдений гидрометеостанции с. Емецк

Месяцы	Температура воздуха (град.)			Количество осадков, мм	Снежный покров, см	Относительная влажность воздуха, %	Ветра	
	средняя многолетняя	абсолютные					направление	скорость, м/сек
		максимальная	минимальная					
I	-14,1	6	-46	29	29	80	ЮВ	3,9
II	-12,8	3	-46	24	35	84	ЮВ	3,8
III	-7,3	11	-38	23	38	80	ЮВ	3,8
IV	0,1	22	-24	29	8	72	ЮВ	3,7
V	6,6	29	-12	43	–	67	СЗ	4,0
VI	13,4	33	-2	57	–	67	СЗ	3,8
VII	16,1	35	0	57	–	72	СЗ	3,3
VIII	13,9	31	-2	66	–	78	СЗ	3,1
IX	8	27	-5	62	–	85	ЮВ	3,5
X	1,2	19	-20	52	3	88	ЮВ	3,9
XI	-4,5	10	-36	40	11	89	ЮВ	4,2
XII	-10,2	5	-48	34	20	87	ЮВ	4,2
За год	0,9	35	-48	516	–	80	ЮВ	3,8

Основные климатические факторы, отрицательно влияющие на рост и развитие древесной растительности на территории лесхоза:

- а) низкие температуры, вызывающие морозобойные трещины:
- б) поздние весенние (май, июнь) и ранние осенние (август) заморозки, побивающие цветы и молодые побеги древесных пород.

Среди названных факторов наиболее отрицательны заморозки. Для Северо-таежной подзоны тайги явление поздних июньских и ранних августовских заморозков в Емцовском учебно-опытном лесхозе САФУ оценивается выше среднего уровня. График распределения температур по месяцам представлен на рисунке 1.1, а диаграмма распределения осадков по месяцам представлена на рисунке 1.2.

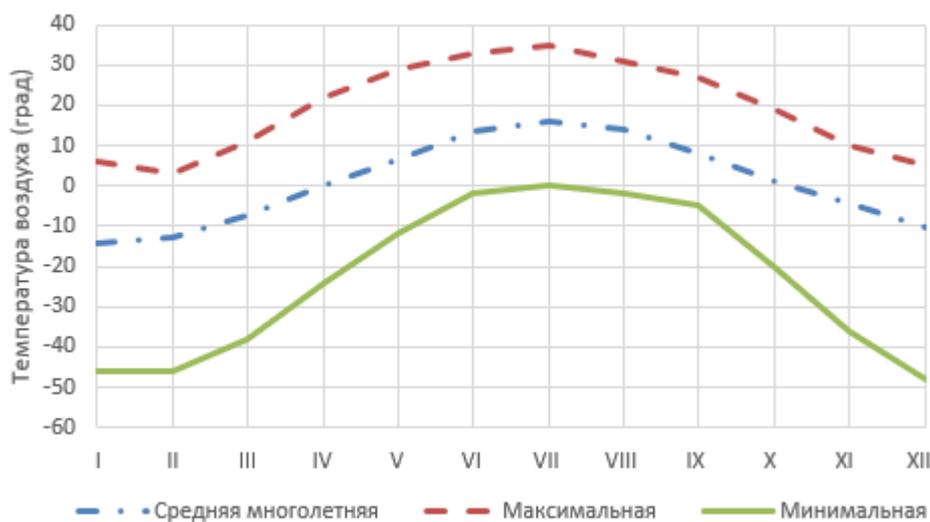


Рисунок 1.1 – Распределение температур по месяцам

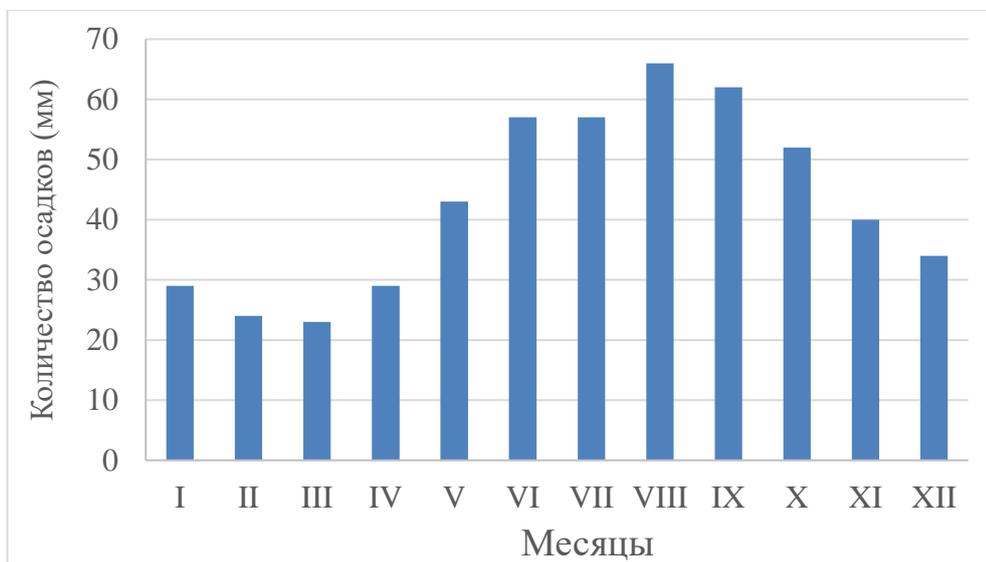


Рисунок 1.2 – Распределение осадков по месяцам

Обобщив, климат района относительно благоприятен для произрастания древесных пород представленных: сосной, елью, лиственницей, березой, осиной и незначительной примесью других лиственных деревьев.

1.1.3 Рельеф и почва

Емцовский учебно-опытный лесхоз расположен в северной части Русской равнины на северо-западной части Онего-Двино-Мезенской равнины, между водоразделами р. Северной Двины и р. Онеги. По почвенному районированию Североевропейской части Российской Федерации, территория лесхоза входит в состав Онего-Двинского округа, в котором выделяют Плесецко-Обозерский район (водораздельное Онего-Двинское известковое плато).

Территория лесхоза представляет собой, поросшую лесом, относительно плоскую равнину, южная часть которой при спуске к реке Емца образует крутые склоны. Почти повсеместно на территории лесхоза распространены слабо выраженные карстовые формы рельефа в виде ям, луговин, впадин и воронок различных размеров.

Четвертичные отложения являются материнской породой, на которой, в результате их разрушения и обогащения органикой и происходят процессы почвообразования. В этом плане очень важно, то обстоятельство, что материнская порода в значительной степени обогащена карбонатными соединениями. В тех случаях, когда карбонатная морена перекрыта в нижней части супесью, а верхняя часть почвенного профиля сложена суглинком развиваются достаточно плодородные почвы. Растворимые карбонаты поднимаются к корнеобитаемому слою по почвенным капиллярам. Но если нижняя, часть почвенного профиля сложена из более плотных отложений, чем верхняя, капиллярное поднятие с глубины карбонатов невозможно. Хотя такие почвы и обладают лучшей аэрацией и водным режимом корнеобитаемого слоя.

Современный рельеф сформировался под действием последнего валдайского оледенения (Валдайским ледником) с новыми поверхностными отложениями в районе расположения лесхоза. Характерной чертой ледниковых отложений является их завалуненность. Широко распространены

двучленные наносы, верхний слой, толщиной, обычно 40 – 60 см, имеет легкий механический состав. Под верхним песчаным или супесчаным слоем залегает суглинистый, а иногда и глинистый моренный валунный суглинок.

Почвообразующие породы представлены в основном тяжелосуглинистой карбонатной мореной, перекрытой сверху небольшим слоем без валунных супесей и песков (двучленные наносы), реже они встречаются в виде водноледниковых и аллювиальных песков и супесей. Ледниковые отложения имеют мощность от 50 до 150 см с характерной двучленностью почвообразующей породы. Верхний слой морены, имеющий песчаный или супесчаный гранулометрический состав, постепенно или резко сменяется слоем тяжелого механического состава (валунным тяжелым карбонатным суглинком). Моренные отложения с примерно однородным гранулометрическим составом менее распространены и как правило приурочены к равнинным участкам со слабо выраженным микрорельефом. Карбонатная морена, образовавшаяся в результате смешения известняков и моренных отложений, при близком ее залегании к поверхности положительно влияет на почвообразовательные процессы. Это связано с тем, что почвообразующие породы, обогащенные карбонатами, замедляют подзолообразовательный процесс и такие почвы отличаются более мощным гумусовым горизонтом со слабо выраженным элювиальным слоем. На таких почвах произрастают в основном сосново-лиственничные древостои. По характеру основных факторов почвообразования (климату и рельефу, растительных и животных организмов, почвообразующих пород) на территории лесхоза основным почвообразовательным процессом является подзолистый. На отдельных участках местности, где ослаблен дренаж, он проявляется в сочетании с болотным процессом почвообразования.

В почвенном покрове территории лесхоза широко распространены подзолистые почвы, реже болотно-подзолистого и болотного типов почвообразования, отличающиеся как по генезису, так и по своей производственной ценности (Козобродов А С., 1980). Почвенный профиль

подзолистых и болотно-подзолистых почв имеет, как правило, двучленный, а иногда и трехчленный характер механического состава. Верхние генетические горизонты имеют легкий механический состав (песчаный, супесчаный, легкосуглинистый), а нижние представлены средними и тяжелыми суглинками. Подстилаемая порода имеет песчаный механический состав.

Наличие на территории лесхоза закарстованных участков, а также карбонатных суглинков с известковым щебнем, все это образует хорошую дренажную систему, препятствующую поверхностному увлажнению почв и образованию болот, поэтому последних на территории лесхоза практически нет.

Среднегодовое количество атмосферных осадков на территории лесхоза, а это 516 мм в год способствует избыточному увлажнению почв в лесхозе, но естественный карстовый дренаж полностью обеспечивает отвод избытка влаги.

1.1.4 Гидрография и гидрологические условия

Гидрологическая сеть территории лесхоза почти не развита. Единственной рекой, протекающей на юго-западе лесхоза, является река Емца, это крупный левый приток Северной Двины. Ширина реки Емца в месте прохождения по лесхозу колеблется от 20 до 40 метров. Долина реки ограничена высокими и обрывистыми склонами, ложе русла каменистое и плоское, глубина местами от 0,5 до 3 и более метров, течение быстрое, вода холодная, прозрачная и чистая, здесь нерестятся ценные породы рыб такие, как семга и хариус. Особенностью реки является то, что в бассейне ее имеется множество истоков грунтовых вод, поэтому в зимний период река не замерзает. Других речек и ручьев на территории лесхоза нет.

В центральной части лесхоза, среди лесных массивов, имеется озеро Карасье, расположенное в кварталах 89 и 106. Озеро карстового происхождения, форма его почти круглая с покатыми твердыми берегами, не проточное, с замкнутым режимом водоснабжения. Питание озера полностью

за счет грунтовых подземных вод и атмосферных осадков. Наибольшая глубина 6 – 7 метров, хотя встречаются ямы большей глубины (по замерам рыбаков до 16 – 17 метров). Уровень воды в нем, как у озер карстового происхождения, периодически колеблется, по свидетельству очевидцев колебания его в некоторые годы достигали 4 – 6 метров, т.е. вода почти полностью уходила в карстовые провалы и расщелины.

1.1.5 Характеристика лесного фонда

Общая площадь земель лесного фонда лесхоза составляет 16212 га. В общую площадь земель лесного фонда входят лесные и нелесные земли. К лесным землям относятся покрытые и не покрытые лесной растительностью земли, предназначенные для ее восстановления (вырубки, прогалины и т.д.). К нелесным землям относятся земли занятые просеками, дорогами, сельскохозяйственными угодьями, а также иными землями, расположенными в границах лесного фонда (болота и другие неудобные для использования земли). Площади различных групп лесов представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Деление лесного фонда на группы и категории защитности лесов

Группа лесов	Категории защитности	Площадь, га*
Защитные	Запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб	572,6 <u>550,3</u>
	Защитные полосы вдоль железных и автомобильных дорог	1068,5 <u>1009,9</u>
	Запретные полосы лесов, выполняющие водоохранно-защитные функции	306,9 <u>306</u>
	Итого защитным лесам	1948,0 <u>1866,2</u>
Эксплуатационные	Освоенные леса	14264,0 <u>13781,4</u>
Всего		16212,0 <u>15556,7</u>
В том числе участки пробных площадей и предназначенные для научно-исследовательских целей		4101,0

* В числителе представлена общая площадь, в знаменателе покрытая площадь

С некоторой долей условности, покрытые лесом земли разделены на продуктивные и непродуктивные. К продуктивным отнесены земли, на

которых произрастают насаждения древесных пород V и более высоких классов бонитета, к непродуктивным – земли, на которых произрастают насаждения древесных пород Va - Vб классов бонитета.

Удельный вес покрытой лесом площади в составе лесной территории и их породный состав характеризуют уровень использования и качество земель лесного фонда. Лесистость (отношение площади покрытых лесом земель к общей площади лесхоза) составляет 97 %. Этот высокий показатель свидетельствует о таежной природе края и об успешном естественном восстановлении леса после рубок хвойными и лиственными породами.

Нелесные земли составляют всего 3 % от общей площади лесхоза и представлены болотами – 1 %, дорогами и просеками – 1 %, прочими землями – 1 %.

Следует отметить, что на вырубках 3-5 лет давности в большинстве случаев накапливается достаточно молодых берез, реже осин, иногда сосны и ели, что позволяет отнести эту площадь к категории молодняков. Поэтому непокрытую лесом площадь формируют, в основном, только свежие рубки и реже старые прогалины и пустыри.

Основной лесообразующей породой в лесничестве является сосна, занимающая свыше 62 % площади с общим запасом древесины 1,804 тыс. м³ или 65,9 %. Ельники занимают вторую строчку, как по площади – 28,2 %, так и по запасу – 27,7 %. Площадь, на которой преобладает лиственница, составляет всего – 0,4 %, запас равен 0,5 %. Площадь березняка – 9,1 %, по запасу меньше – 5,4 %. Площадь осинников на данной территории крайне мала, она равна 0,3 %, а запас составил 0,5 % от лесопокрытой площади. Распределение покрытой лесом площади по породам представлена на рисунке 1.3, а распределение запасов по породам представлено на рисунке 1.4.

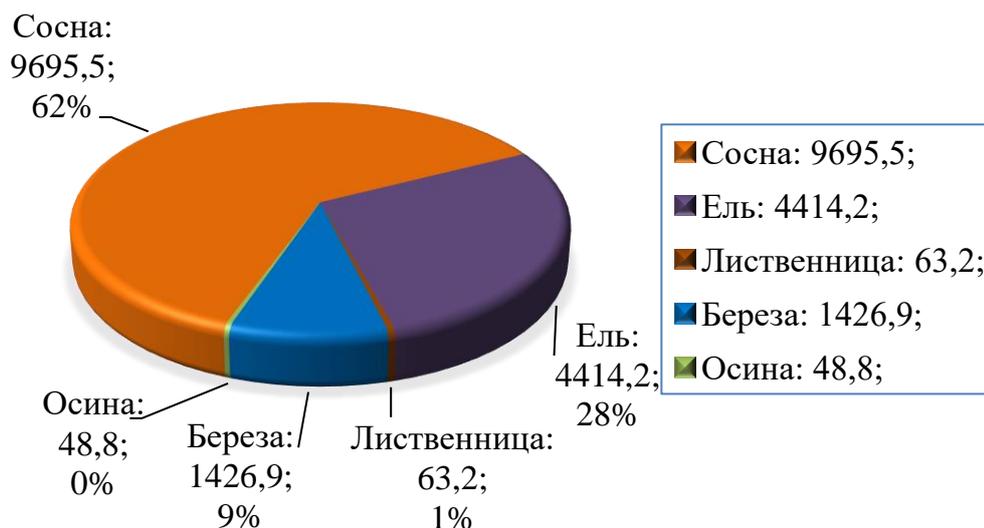


Рисунок 1.3 – Распределение покрытой лесом площади по породам, га

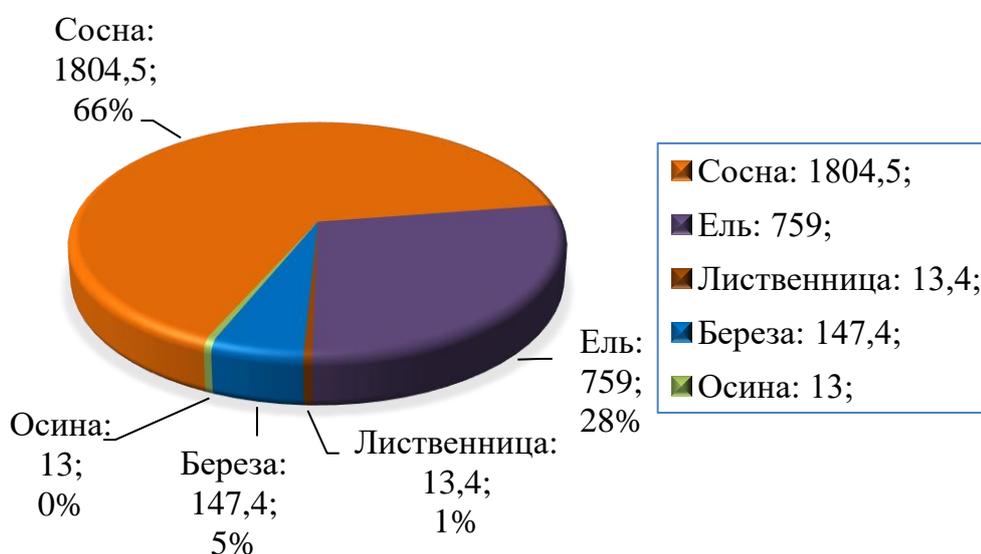


Рисунок 1.4 – Распределение запасов насаждений по породам, тыс. м³

Ель произрастает почти на всех почвенных разностях, встречающихся на территории лесхоза. На свежих суглинистых наиболее плодородных почвах она образует насаждения – II – IV классов бонитета, а на песчаных и заболоченных бедных почвах – древостои V – Vб классов бонитета. Средняя продуктивность ельников относительно высокая и характеризуется IV классом бонитета. На сухих песчаных и свежих супесчаных также, как и на торфяных болотных почвах верхового типа, ель уступает место сосне, которая менее требовательна к почвенным условиям. Распределение еловых насаждений по классам бонитета представлен на рисунке 1.5.

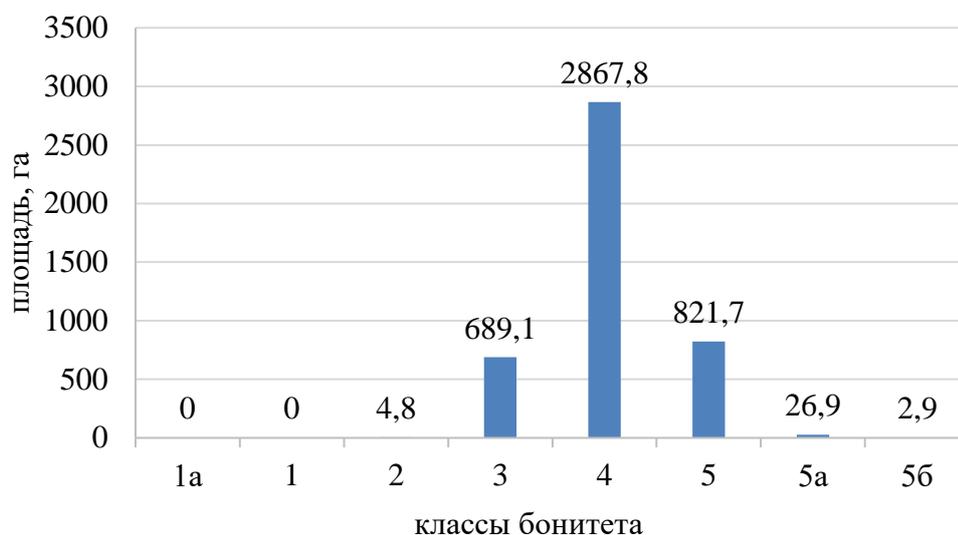


Рисунок 1.5 – Распределение еловых насаждений по классам бонитета

Сосна, произрастающая на более богатых супесчаных и легкосуглинистых почвах, образует древостои I – III классов бонитета. Средняя продуктивность сосновых насаждений также высокая, средний класс бонитета равен II,8. Следует отметить, что в одинаковых типах лесорастительных условия продуктивность сосновых насаждений выше продуктивности ельников. Это выражается не только в запасе на 1 га, но и в более высоком качестве сосновой древесины. В подзоне средней тайги ель растет в высоту медленнее сосны, имеет суковатые стволы, особенно в низкополнотных насаждениях, и часто повреждается гнилями, что приводит к снижению выхода деловой древесины и ее качества. Поэтому в условиях лесхоза наиболее ценной для хозяйства древесной породой является сосна.

Насаждения с преобладанием лиственницы встречаются всего на площади 63,2 га. Средний бонитет лиственничных насаждений – II,6 он наивысший среди хвойных пород, это свидетельствует не только о том, что требовательная к почвенному плодородию порода растет на богатых почвах, но и о ее биологическом потенциале, который способен формировать высокопродуктивные, с ценной древесиной, древостои. Распределение сосновых насаждений по классам бонитета представлено на рисунке 1.6.

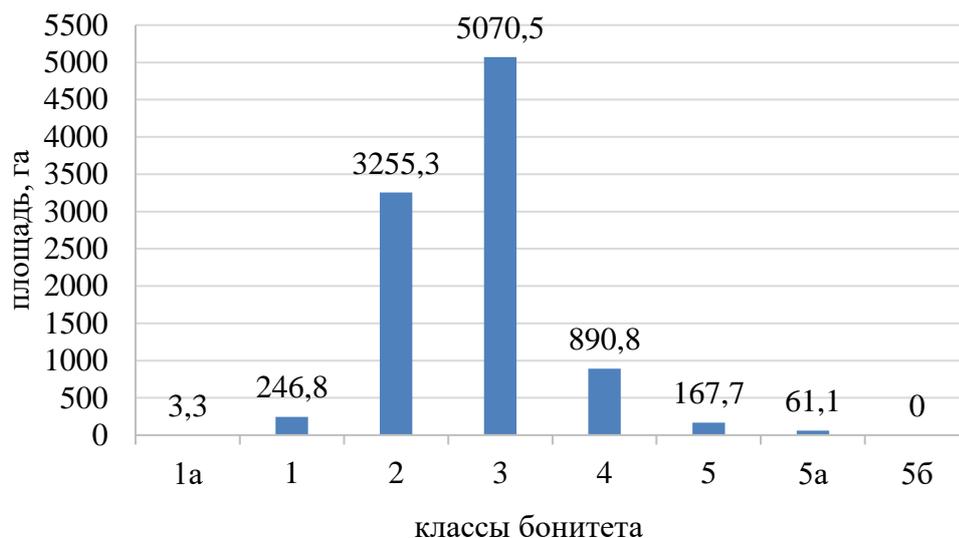


Рисунок 1.6 – Распределение сосновых насаждений по классам бонитета

Доля лиственничников в лесхозе незначительна – 0,4 %, хотя с учетом насаждений, имеющих лиственницу в составе, ее представленность в образовании лесных массивов значительно шире – насаждений с наличием лиственницы в составе от 2-3 % и более насчитывается уже 3727,5 га.

Насаждения мягколиственных пород занимают 9,4 % лесопокрытой площади. Представлены они, в основном, березняками, удельный вес которых в общей площади лесных насаждений составляет 96,7 %. Значительное участие березы в лесах лесхоза объясняется, прежде всего хорошей способностью ее возобновляться не только семенами, но и вегетативно. Обильно плодонося, она заселяет вырубki и гари, сменяя хвойные породы, поселяется на сенокосах.

Осиновые насаждения по площади и запасу занимают последнее место среди насаждения основных лесобразующих пород. Все осинники лесхоза являются вторичными лесами. Они возникли после сведения ельников и сосняков в результате сплошных рубок и пожаров. Осина, в сравнении с березой, более требовательна к почвенно-климатическим условиям, но тем не менее, может произрастать на всех почвах, кроме болотных и песчаных. Средний класс бонитета осинников – I,2, у березняков – II,4.

В целом по лесхозу насаждения Ia – II класса бонитета занимают 27,2 % покрытой лесом площади, III бонитета – 41,3 %, IV бонитета – 24,2 %, V бонитета – 6,5 %, а насаждения Va – Vб классов бонитета – всего 0,6 %.

Возрастная структура насаждений лесхоза к настоящему времени сложилась в результате бессистемной рубки лесов в 50-х годах. Она характеризуется относительно равномерным распределением насаждений по классам и группам возраста. В лесхозе преобладают средневозрастные насаждения. На их долю приходится – 47 % покрытой лесом площади . На долю молодняков приходится 16 %, спелые и перестойные древостои занимают 30 % лесопокрытой площади, приспевающие произрастают на 7%. Распределения еловых насаждений по классам возраста представлено на рисунке 1.7.

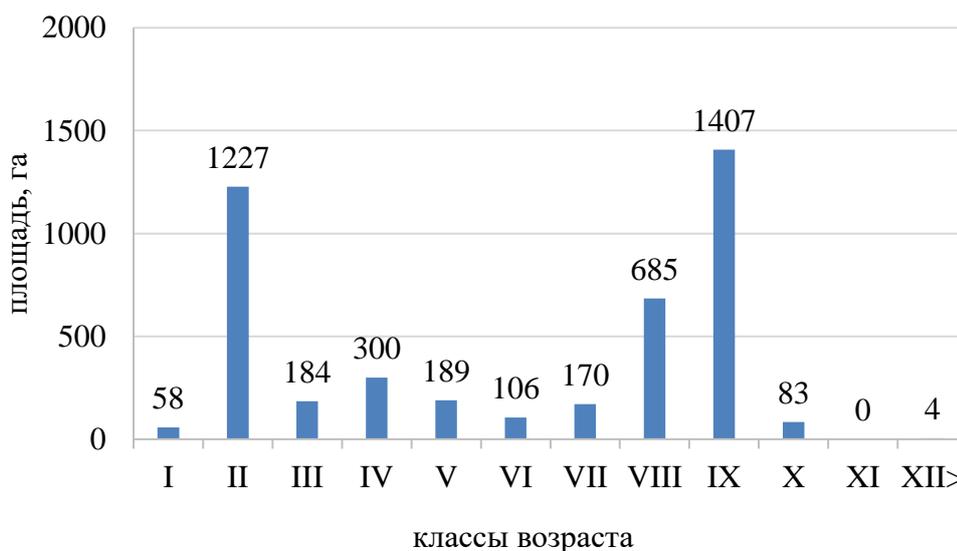


Рисунок 1.7 – Распределение еловых насаждений по классам возраста

Среди основных лесобразующих пород наибольший средний возраст имеют лиственничники – 168 лет, ельники – 111 лет, сосняки имеют средний возраст 82 года, наименьший возраст у березовых насаждений – 38 лет . Распределения сосновых насаждений по классам возраста представлено на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 – Распределение сосновых насаждений по классам возраста

Общий запас древесины в лесах лесхоза составляет 2737,8 тыс. м, из них 2577,5 тыс. м сосредоточено в хвойных лесах. Запас древесины спелых и перестойных насаждений насчитывает 119,5 тыс. м, в том числе хвойных пород 1084,8 тыс. м (97 %). Распределение по типам лесорастительных условий показано в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Распределение покрытых лесом земель по типам лесорастительных условий (площадь, га)

Тип лесорастительных условий	Площадь по преобладающим породам					Итого
	С	Е	Лц	Б	Ос	
Лишайниковый	34,2	–	–	–	–	34,2
Вересковый	32,1	–	–	–	–	32,1
Брусничный	1306,3	371,7	0,8	26,3	–	1705,1
Кисличный	80,7	23,9	1,0	86,7	29,6	221,9
Травяной	51,1	4,4	–	29,2	7,2	91,9
Черничный свежий	7787,4	3742,0	61,4	1236,2	12,0	12839,0
Луговой	–	7,5	–	4,0	–	11,5
Черный влажный	82,5	119,3	–	22,0	–	226,6
Долгомошный	145,4	110,9	–	1,3	–	283,9
Травяно-сфагновый	7,7	19,2	–	21,2	–	48,1
Осоковый	11,6	–	–	–	–	11,6
Багульниковый	114,9	–	–	–	–	114,9
Сфагновый	41,6	14,3	–	–	–	55,9
Итого	9695,5	4413,2	63,2	1426,9	48,8	15647,6
В процентах (%)	62,0	28,2	0,4	9,1	0,3	100,0

Из таблицы распределения насаждений по типам лесорастительных условий видно, что часть территории лесхоза покрыта лесами, где преобладающие породы не соответствуют типу лесорастительных условий. Например, на брусничных типах обычно произрастает сосна, из хвойных пород она отличается высокой производительностью. Ельники брусничные это, как правило, вторичные леса с низкой производительностью, которые появились в результате рубки сосняков.

К вторичным лесам относятся и все мягколиственные насаждения, особенно произрастающие на дренированных производительных почвах. Теоретически эти насаждения требуют замены на хвойные породы, хотя присутствие березняков и осинников на территории лесхоза скрашивают монотонность северной тайги. Под их пологом обычно идет успешное возобновление и развитие хвойных пород с последующим вытеснением березы и осины. Мягколиственные древостои – это почвоулучшающие породы, кроме того, они служат кормовой базой для многих лесных обитателей. Замена же лиственных насаждений на хвойные потребует значительных затрат и в настоящее время она не оправдана.

Для насаждений, произрастающих на сырых и мокрых участках, требуется проведение лесосушительных работ, но учитывая основное предназначение лесхоза, это научно исследовательская и учебная база САФУ, проведение их желательно на небольшой площади, в виде учебно-показательного объекта.

1.2 Обоснование работы

Причиной разработки данной темы явилось значительное сокращение насаждений лиственницы в лесах Архангельской области, а также слабая естественная возобновляемость данной породы. Поэтому необходимо принимать меры по её сохранению и восстановлению.

Содействие естественному возобновлению, такое как сохранение подростов и молодняка при рубках, оставление обсеменителей, минерализация

почвы, очистка вырубок от порубочных остатков, необходимо проводить с учетом ряда биологических особенностей лиственницы, в частности таких как, редкие урожайные годы, низкая полнотелость семян и их низкая грунтовая всхожесть, слабая выживаемость молодого возобновления на вырубках при конкуренции с травянистой растительностью и лиственными породами, высокая требовательность к свету, особенности приживаемости и роста сеянцев и саженцев и др.

2 ОСНОВНАЯ ЧАТСЬ

2.1 Актуальность вопроса

Лиственница – одна из лесообразующих пород Севера, всегда вызывала интерес ученых: и своей необычной, очень плотной древесиной, и опадающей хвоей, и высокой продуктивностью. Уникально многообразие ее форм, видов, гибридов, произрастающих в нашей стране и за рубежом. Но не смотря на интерес к ней, эта порода до сих пор остается, пожалуй, наименее изученной [1].

С давних времен лиственница ценилась на всех рынках Мира. Поскольку ее древесина уникальна и часто использовалась для постройки оборонительных сооружений, изготовления крыльев ветряных мельниц, оконных рам, кровельной дроби, ульев, шпал и для многого другого [3].

На территории Европейского Севера лиственница использовалась для постройки различных сооружений (изб, усадеб, церквей, бань, мостов, колодцев), а также для прокладки труб и мостовых. Когда только начинал строиться город Архангельск преобладающей породой для строителей являлась лиственница. Только одних свай, полученных из лиственницы, было вбито более 45 тыс. шт.

С развитием кораблестроения в конце XVII столетия спрос на лиственницу стал в разы выше. Солобальская верфь, по указу императора – Петра I, за полуторавековую историю построила не менее 500 судов различных классов для северного, а также Балтийского и Черноморского флотов. Лиственница заготавливалась деревьями с корнями и без корней, в виде книц, кокор, брусьев, бревен, обрубков и использовалась на кораблях для ответственных частей, подбора, отделочных работ, орудийных платформ, подводной подшивки, изготовления бочек для хранения мяса, масла, воды, клюквы, морошки и других целей.

В наше время лиственница популярна для создания домашнего уюта, древесина лиственницы применяется для изготовления мебели. Большой

интерес к древесине лиственницы для изготовления мебели имеется за рубежом (Чехия, Словакия, Германия, США). Проблема более широкого применения лиственницы для изготовления мебели остается актуальной не только потому, что древесина ее отличается высокими физико-механическими и декоративными качествами, но и из-за ограничения запасов твердых лиственных пород в стране.

Благодаря тому, что у лиственницы имеется естественная стойкость к дереворазрушающим грибам ее предпочитают использовать для изготовления изделий работающих в климатических условиях (садово-парковое и пляжное оборудования), а так же ее применяют в изделиях для метеорологических станций.

Лиственница высоко ценится ландшафтными инженерами. Благодаря своему быстрому росту, внешнем виду и изменчивости окраски хвои в разные время года, она прекрасно вписывается в ландшафты парков и аллей, а также в городские зеленые хозяйства. Пример аллеи из лиственниц представлен на рисунке 2.1



Рисунок 2.1 – лиственничная аллея в г. Коряжма Архангельской обл.

На данный момент, как и в далеком прошлом, лиственница встречается почти во всех лесорастительных районах, но только как примесь к еловым и

сосновым древостоям. Насаждений с преобладанием лиственницы в разы меньше.

В лесах Европейского Севера, а именно в Архангельской области, лиственницу чаще всего можно встретить в составе ельников, реже в сосняках, еще реже в березниках, найти древостой с преобладанием лиственницы естественного происхождения фактически невозможно. Характеризуя лиственничники, как древостой с преобладанием лиственницы, нельзя еще раз не заметить, что, собственно говоря, это преобладание весьма относительно. Чистых лиственничников, с долей лиственницы в составе 8 и более единиц насчитывается всего 10 % от их общей площади. Почти на треть из них (31 %) доля главной породы составляет менее 5 единиц, и лиственница выходит в первую строчку состава только благодаря присутствию в составе других хвойных пород - ели и сосны.

Светолюбивая и требовательная к почвенному плодородию лиственница чаще всего встречается как составляющая порода в смешанных по составу и сложных по строению древостоях. Обусловлено это не только биологическими свойствами породы, но и длительным периодом приисковых рубок и непринятием мер по целенаправленному восстановлению породы [5].

Массовое сокращение лиственницы велось веками, начиная с конца XII века, когда началась колонизация Севера, и в плоть до 60-х годов XX столетия. Причем XX век стал пиковым из-за расцвета технологий массовых рубок и нужды восстановления страны, её союзников после второй мировой войны, а также поставки лиственной древесины на внешний и внутренний рынок для поддержания крепкой экономики. Уже в 1906 году площадь насаждений с преобладанием лиственницы насчитывала 3511 тыс. га, что составляло 5,1 % от общей лесной площади. Через 20 лет она уменьшилась более чем в два раза.

С 30-х годов повсеместно на Севере стали проводиться сплошные рубки (условно-сплошные, узко-лесосечные, концентрированные), в результате которых происходило дальнейшее уменьшение площадей, где обитала лиственница.

Если брать в расчет только Архангельскую область, то общая площадь насаждений лиственницы в составе древостоев в начале 2000-х годов составляла всего около 1130 тыс. га и из них лишь на 130-150 тыс. га лиственница представлена тремя и более единицами [4].

Но и с далеких времен люди пытались сохранять эту ценную породу. Еще во времена правления Петра I в основополагающих государственных документах, а таким на тот момент являлась Вальдмейстерская инструкция, указывалось об оставлении молодой поросли лиственницы при заготовке корабельных лесов. Из других рекомендаций оставление семенных деревьев и опушек, запасных корабельных рощ и т.д. Все эти благие пожелания - забота о будущем корабельного дела на практике почти не осуществлялись.

Поскольку в наше время для восстановления лиственницы требуется наиболее экономически выгодное решение, то искусственное лесовосстановление не подходит, так как оно требует больше затрат и сил. Вся надежда остается лишь на естественное восстановление лиственницы.

Как показывают многолетние исследования, возобновление лиственницы в таежной зоне под пологом древостоев по ряду причин затруднено (толстый моховой покров, недостаток света и т.д.), а потому или вовсе отсутствует, или составляет ничтожное количество, которое не может служить резервом для восстановления.

Исключение составляют сосново-лиственничные насаждения в Северной подзоне тайги (бассейны рек Ватки, Кулоя, Пинеги) относительно сухих типов леса (вересковые, лишайниково-мшистые, брусничные), где накапливается лиственницы от 10 до 20 % от общего количества молодняка. По успешности возобновления лиственницы древостой по типам леса можно расположить в следующий ряд: сосняки вересковые и лишайниково-мшистые 1,0-10 тыс. шт./га (10-30 % общего количества молодняка), сосняки брусничные 1-6 тыс. шт. /га (10-2 %), сосняки черничные и лиственничники бруснично-травяные 0,1-2,5 тыс. Шт./га (ед. до 15 %), сосняки травяные — до 2 тыс. шт./га (ед. до 10 %) [2].

Наиболее благоприятное возобновление лиственницы в еловых, в сосновых и лиственничных лесах, с ее участием в древостое в более производительных типах леса (травяные, зеленомошные) чаще происходит после низовых пожаров, поскольку при нем уничтожаются все мохово-лишайниковые покровы до минерального слоя почвы. В таких древостоях обычно подрост лиственницы накапливается до 4-5 тыс. шт./га, т.е. в 4-5 раз больше, чем в предыдущих типах леса.

Необходимо также учитывать влияние техники на вырубке. При тракторной трелевке леса комлем вперед в период летне-осенней заготовки в среднем повреждается до 40-50 % молодняка, особенно высотой более 2 м. Конечно, с приходом наиболее усовершенствованной техники, такой как харвестер и форварде, процент повреждений снижается в два раза. Но все равно этого недостаточно для наиболее благоприятного лесовосстановления лиственницы.

Это значит, что большие надежды на восстановление лиственницы необходимо располагать на ее последующее восстановление.

В районах, где происходит интенсивная заготовка древесины, последующее возобновление лиственницы происходит за счет оставшихся после рубки семенников, а также порубочных остатков. Количество оставшихся деревьев колеблется от 10 до 40 шт./га, в зависимости от того, сколько их было в составе до проведения рубок. Помимо семенников роль обсеменителей выполняют стены леса.

В первое десятилетие после рубки наиболее успешно последующее возобновление лиственницы протекает на вересковых (до 15 тыс. шт./га) и значительно хуже: на луговиковых вырубках (1-3 тыс. шт./га). На участках, где проводилась минерализация или сжигание порубочных остатков количество самосева и подроста обычно в 5-10 раз превышала количество на нетронутом покрове.

Появление и расселение лиственницы на Европейском Севере, в наибольшей своей степени связано с частыми лесными пожарами.

Лиственница является одной из пожароустойчивых пород. Ее устойчивость к пожарам объясняется тем, что кора лиственницы очень толстая, может достигать в комлевой части у престоиных деревьев до 25-30 см. Помимо этого у Лиственницы наиболее высоко поднятая крона, чем у других хвойных пород, в смешенном древостое ее всегда можно увидеть. В сосново-лиственничных древостоях редко увидишь сосну, пережившую более трех лесных пожаров, в то время как лиственница нередко имеет следы от четырех и даже пяти пожаров.

В спелых и перестойных насаждениях, расстроенных пожарами и рубками, из стволовых вредителей распространены до 30 видов короедов. Из собственно лиственничных вредителей отмечены 4 вида: заболонник Моравица, байкальский лесовик, большой лиственничный короед, малый лиственничный короед. Реже встречается, мигранты с сосны и ели.

Активное содействие естественному возобновлению лиственницы должно соответствовать природным особенностям вырубок. Это подтверждается опытом кафедры лесоводства АЛТИ (в данное время САФУ), проведенным в Емцовском учебно-опытном лесхозе в 1949 году в условиях сосняка черничного под руководством профессора И.С. Мелехова. На потенциально луговиковой вырубке были оставлены одиночные и групповые семенники, в зоне которых были заложены минерализованные минерализованные площадки размером в один квадратный метр и проведено сжигание порубочных остатков в кучах. Результаты опыта показали, что наибольшее количество всходов лиственницы появилось на минерализованных площадках и огнищах после семенного года данной породы (в 1953 и 1956 годах), при этом среди групповых семенников всходов было в 1,5-2 раза больше, чем среди одиночных. Это ещё раз доказывает, что для возобновления лиственницы необходимо перекрёстное опыление.

Для успешного последующего возобновления лиственницы на вырубках необходимо оставлять не менее 5 групп семенников, а также чтобы в каждой группе было по 3 и более деревьев.

Площадь минерализованных участков будет зависеть от типа вырубок. Чем больше опасность зарастания вырубок такими задернителями, как луговики и вейники, тем, соответственно, будет возрастать и площадь минерализации [2].

При оставлении единичных семенных деревьев на вырубке (1-3 шт./га) наиболее успешно возобновление лиственницы проходит в непосредственной близости от них, практически под кронами, и достигает от 100 до 1450 шт. (в пересчете на 1 га площади), но уже на расстоянии 10 м от ствола дерева количество всходов уменьшается вдвое. С дальнейшим удалением от семенного дерева количество всходов также уменьшается, однако его распределение по площади вырубки становится более равномерным и зависит, в первую очередь, от факторов, способствующих успешному прорастанию семян - развития живого напочвенного покрова и степени минерализации почвы. На расстоянии 40 м от дерева количество подроста сравнивается со средним его количеством на всей площади вырубки и не превышает 50-100 шт./га. Подрост в пространстве вырубки по отношению к источнику семян располагается неравномерно и по сторонам света. Наибольшее его количество приурочено к южному, юго-западному направлениям, наименьшее к северному. Это, в первую очередь, может быть связано с характером развития кроны, направлением преобладающих ветров в период разлета семян и другие [5].

При оставлении групповых источников обсеменения, заметно улучшается процесс возобновления лиственницы. Количество самосева, в перерасчете на единицу площади, возрастает пропорционально количеству семенных деревьев в этих группах и составляет от 1550 шт./га при 13, до 3850 шт./га при 33 деревьях на 1 га. Но впоследствии, на таких участках возникает проблема с рубкой оставленных куртин и сохранение наилучшего подроста.

От лесосеменных полос наиболее успешное возобновление лиственницы происходит в непосредственной близости (до 50 м) от края, где насчитывается около 1000-1500 шт./га самосева этой породы. Густота его

резко уменьшается с удалением от лесосеменной полосы и связана, в первую очередь, с долей участия лиственницы в составе насаждения, степенью минерализации почвы. В средней части вырубki встречаемость самосева лиственницы носит случайный характер и не может рассматриваться в контексте восстановления насаждений этой породы.

В целом, на 5-летних вырубках с достаточным числом источников обсеменения, доля участия лиственницы в породном составе по числу стволов не превышает 8-11 %. Поэтому, даже в случае достаточного ее количества, для формирования насаждения требуемого породного состава необходимо проведение рубок ухода [5].

Высокая ценность и значительное сокращение насаждений лиственницы, слабая естественная возобновляемость, данной породы определяют необходимость принятия расширенных мер по ее сохранению и восстановлению. Такими мерами должны быть содействие естественному возобновлению (применение специальных способов рубок, оставление обсеменителей, минерализация почвы на вырубках и др.) и более широкое использование искусственного восстановления. При этом разработку всех лесоводственных мероприятий необходимо проводить с учетом ряда биологических особенностей лиственницы, в частности таких как, редкие урожайные годы, низкая полнотернистость семян и отсюда их низкая грунтовая всхожесть, слабая выживаемость молодого возобновления на рубках при конкуренции с травянистой растительностью и лиственными породами, высокая требовательность к свету, особенности приживаемости и роста сеянцев и саженцев и другие [6].

2.2 Программа работ и вопросы изучения

В соответствии с заданием было предусмотрено изучение следующих вопросов:

а) изучение естественного возобновления лиственницы при различных видах рубок и рубок ухода;

б) изучить ход естественного возобновления по состоянию и росту подроста в различных видах рубок;

в) на основании полученных результатов дать рекомендации по усилению естественного возобновления лиственницы.

2.2.1 Методика и объем проведенных полевых работ

По запланированной нами программе и методике был проведен сбор полевых данных на трех опытных объектах, заложенных в зимне-осенний период 1999 года в 108 квартале Емцовского учебно-опытного лесхоза САФУ.

Целью заложения этих научных объектов являлась проверка теорий комплексных лесоводственных мероприятий, имеющие вероятность обеспечить естественное возобновление лиственницы на площадях спелых и перестойных насаждений с различной долей участия лиственницы в их составе.

На объектах были выполнены следующие работы:

а) на пробных площадях были выполнены все лесоводственно-таксационные работы;

б) произведено доскональное изучение естественного возобновления на всех объектах согласно приказу «Правила лесовосстановления» (2016);

в) проведено детальное обследование технологии и примененной техники выполненных рубок;

г) проведены все лесоводственные работы с закладкой почвенных разрезов и изучения почвенного покрова по методике кафедры лесоводства и лесоустройства.

д) для получения лесоводственно-таксационных показателей древостоев была проведена закладка проб согласно «Правилам ухода за лесами» (2018) и «Правилами заготовки древесины» (2016).

2.2.2 Методика камеральных работ

Благодаря полученным данным, во время проведения камеральных работ были выполнены следующие расчетные работы:

1) с помощью данных, полученных на полевых работах, был произведен расчет прироста по высоте подроста за последние 5-10 лет;

2) был подсчитан перевод количества подроста каждой категории крупности и каждой категории состояния в расчете на 1 га по формуле:

$$N_{\text{га}} = \frac{n \cdot 10000}{S_{\text{уч}}}, \quad (2.1)$$

где $N_{\text{га}}$ – количество подроста в пересчете на 1 га, шт;

n – количество подроста на всей площади учета, шт.;

$S_{\text{уч}}$ – площадь, на которой проводился учет подроста, м².

3) проведена обработка данных в программе Excel с применением вариационной статистики с получением следующих данных:

а) среднее квадратичное отклонение (σ), которое поясняет степень рассеянности ряда распределения и показывает, на сколько отклоняется статистическая величина от среднего значения;

б) среднее значение ряда распределения (M);

в) основной ошибкой среднего значения ($\pm m$), она является величиной, на которую отличается среднее значение выборочной совокупности от среднего значения генеральной совокупности;

г) проверка достоверности среднего значения (t).

Оценка лесовозобновления на каждом объекте давалась в соответствии с «Правилами лесовосстановления» (№ 188 от 25 марта 2019 года).

2.3 Характеристика объектов

Объекты исследования были подобраны и заложены преподавателями и студентами АГТУ (в данный момент САФУ), а именно под руководством преподавателей кафедры лесоводства и почвоведения: Климов Р.Н., Минин Н.С., Барзут В.М., осенью-зимой 1998-1999 годов, на территории учебно-опытного лесхоза. Главной целью являлось апробирование комплекса лесоводственных мероприятий, позволяющих обеспечить естественное

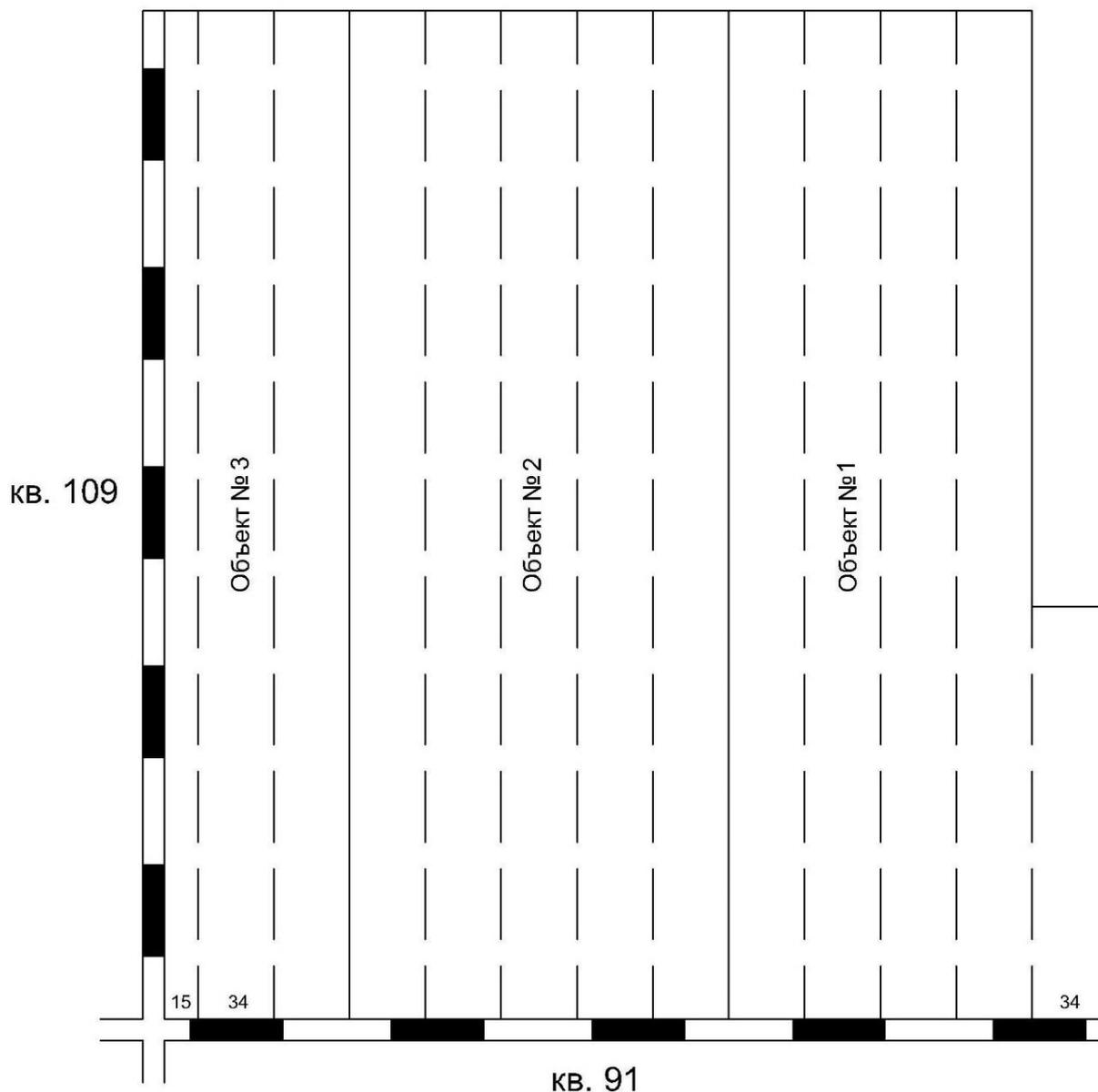
возобновление лиственницы на площадях спелых и перестойных насаждений с различной долей лиственницы в их составе.

Объекты были заложены в 108 квартале, в перестойных насаждениях зеленомошной группы типов лесов, доля лиственницы в которых составляла от 2 до 6 единиц в составе. Средний возраст лиственницы на объектах превышал 160 лет, подрост данной породы под пологом древостоя полностью отсутствовал. В составе подроста преобладает ель, ее количество варьирует от 2,0 до 4,0 тыс.шт./га. Преобладающими типами леса были сосняки, лиственничники и ельники черничные и брусничные. Данные типы лесов являются наиболее благоприятными для лиственничной породы. Таксационная характеристика насаждений, на которых были заложены объекты приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Таксационная характеристика насаждений до проведения в них рубок ухода и узко-лесосечной рубки

№ квартала	№ выдела	Ярус	Состав древостоя	Середина		Полнота	Запас, м ³ /га
				Н, м	Д, см		
108	3	I	5ЛЗС1Е1Б	26	36	0,4	190
	4	I	4ЛЗС2Е1Б	27	36	0,6	290
	5	I	4СЗЕ2Л1Б	23	32	0,6	240
	12	I	6ЛЗС1Е	26	36	0,3	140
		II	9Е1Б	18	18	0,6	180
	16	I	6ЛЗС1Е	27	36	0,3	150

Были заложены три объекта, они отличались по виду пользования и параметрам проведения рубок ухода. Основное внимание при проведении опытных работ уделялась схематическому методу рубок ухода, так как считалась что данный метод создает наиболее благоприятные условия для возобновления светолюбивых хвойных пород и постепенной замены перестойных насаждений на молодняки с высокой долей участия лиственницы Их схема размещения представлена на рисунке 2.2.



Объект №1 - рубка обновления равномерным методом;
 Объект №2 - рубка обновления схематическим методом;
 Объект №3 - сплошная узколесосечная рубка с оставлением семенников лиственницы.

Рисунок 2.2 – Схема размещения опытных объектов

Решение провести рубки в зимний периоды было обусловлено сохранением почвы на погрузочных площадках и лесовозных дорог на территории учебно-опытного лесхоза САФУ. Для каждого объекта был подобран свой вариант проведения.

Объект №1 – проведение рубок ухода (рубок обновления) равномерным методом.

В технологии лесосечных работ был применен метод узких пазок. Ширина пазки равна 34 метрам, а ширина волока 4 метра. Трелевочные волока были прямолинейные. Интенсивность выборки данного объекта составляла – 35-45% по запасу. Преимущественно выбиралась ель и береза, полностью сохранялась лиственница и сосна. Срок повторяемости – 10 лет. С целью сохранения имеющегося подроста и сохранности почвы на погрузочных площадках и лесовозных дорогах на территории лесхоза рубка производилась в зимний период времени. Очистка мест рубок – складирование порубочных остатков на трелёвочные волока в кучи и сжигание их сразу же по окончании рубки.

На данном объекте ожидалось, что разреживание древостоев в процессе проведения рубки обновления с уборкой в пазках березы и ели даст возможность обеспечить наиболее благоприятную освещенность крон лиственницы, а также продуваемость оставшейся части древостоя, представленного ветроустойчивыми лиственницей и сосной, что создаст более благоприятные условия для опыления и созревания семян лиственницы, последующего возобновления ее под пологом древостоя и на волоках по сравнению с сомкнутым древостоем до рубки.

Оставшееся семенники лиственницы и сосны являются высокобонитетными деревьями, средний диаметр у которых равен 32 см, а средняя высота 24 метра. Деревья являются деловыми, кроны у них ажурные.

Напочвенный покров состоит из двух ярусов: 1 – 0-6 см; 2 – 0-20 см; проективное покрытие ярусов 0,9 и 0,7 соответственно. Брусника, черника и несколько видов мхов (дикранум, плеорозиум) являются основными растениями данного объекта – индикаторами почвы. Список растений напочвенного покрова и подлеска представлены в таблицах 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 – Список растений напочвенного покрова

Название растения	Ярус	Обилие	Проективно е покрытие	Жизненное и фенологическо е состояние	Характер распределения и приуроченность к элементам микрорельефа
Брусника	2	Cop ₃	0,5	вегетирует	повсеместно
Черника	2	Cop ₃	0,3	вегетирует	повсеместно
Ожика волосистая	2	Sp	0,2	вегетирует	в понижениях у разложившихс я пней
Майник двулистный	2	Sol	<0,1	вегетирует	на кочках
Линнея северная	1	Sp	0,1	вегетирует	в понижениях у разложившихс я пней
Кукушкин лен	1	Cop ₃	0,2	вегетирует	в понижениях
Гилокомиум спленденс	1	Sp	0,1	вегетирует	повсеместно
Плеорозиум Шребери	1	Cop ₃	0,2	вегетирует	повсеместно
Дикранум скопариум	1	Sp	0,2	вегетирует	повсеместно

Таблица 2.3 – Подлесок

Название подлесочной породы	Высоты от-до, м	Характер распространения	Возобновление
Рябина	0,3 – 2,0	повсеместно	семенное
Шиповник	0,3 – 1,0	неравномерно	вегетативное
Можжевельник	0,5 – 0,5	группами	семенное

Местность равнинная; мезорельеф участка – ровный; микрорельеф представлен приствольными повышениями, заросшими пнями, валежниками, понижениями и западинами. Вид объекта № 1, на момент обследования летом 2019 года, представлен на рисунке 2.3



Рисунок 2.3 – Вид объекта № 1 на момент обследования в 2019 г.

Название почвы: сильноподзолистая легко суглинистая иллювиально-железистая на среднем моренном суглинке. Состоит из следующих горизонтов:

A_0 – (0-3 см) лесная подстилка, среднеразложившаяся, встречаются веточки, гифы грибов, отпад мхов, травянистой растительности, хвойники, пронизана корнями растений различной крупности, буро-черного цвета.

A_0-A_1 – (3-5 см) переходный горизонт, легко суглинистый, бесструктурный, уплотненный, свежий, видны корни, черновато-серый.

A_2 – (5-10 см) подзолистый горизонт, бесструктурный, уплотненный, свежий, встречаются корни, легкий суглинок, беловато-серый.

V_{Fe} – (10-24 см) иллювиально-железистый горизонт, рыже-бурый, плотный, комковатый, влажный, четкий, волнистый.

BC – (24-36 см) переходный к породе, комковатый, плотный, легкий суглинок, четкий, волнистый, коричневый.

С – (36-... см) материнская порода, влажный комковатый, плотный, средний суглинок, рыже-бурый.

Спустя двадцать лет после рубки, под пологом оставшегося древостоя, в большинстве своем преобладает ель, размещение равномерное, одиночное. Из заболеваний у мелкого подроста наблюдается побивание морозом, а у среднего и крупного обыкновенное шютте. Общее количество подроста в пересчете на 1 га представлено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Общее количество подроста на 1 га

Порода	Количество подроста на 1 га*		
	перспективный	неперспективный	сухой
Мелкий			
Сосна	$\frac{533}{633}$	–	–
Ель	$\frac{1867}{1333}$	$\frac{67}{133}$	–
Лиственница	$\frac{33}{267}$	–	–
Лиственные	$\frac{1100}{1367}$	–	–
Средний			
Сосна	$\frac{67}{333}$	–	–
Ель	$\frac{1633}{2133}$	$\frac{333}{33}$	$\frac{200}{-}$
Лиственница	$\frac{33}{133}$	–	–
Лиственные	$\frac{2400}{2100}$	$\frac{-}{167}$	–
Крупный			
Сосна	$\frac{-}{67}$	–	–
Ель	$\frac{1167}{1767}$	$\frac{233}{33}$	$\frac{-}{33}$
Лиственница	$\frac{33}{67}$	–	–
Лиственные	$\frac{833}{2667}$	–	–

* В числителе показатели, полученные при обследовании объекта в 2006 г.; в знаменателе показатели, полученные при обследовании объекта в 2019 г.

Объект № 2 – проведение рубок ухода (рубок обновления) схематическим методом.

Технология лесосечных работа – метод узких пасек. Ширина пасеки – 68 метров, ширина трелевочного волока составляет 4 метра. Трелевочные волока прямолинейные. Выборка деревьев в пасеках осуществлялась на площадках ромбовидной формы размером 40 на 47 метров, площадь каждого такого ромба равнялась 0,14 га. Участки расположены вдоль пасечных трелевочных волоков на расстоянии 40 метров друг от друга. Каждая площадка одной стороной примыкает к волоку, угол примыкания равен 45°. На данном объекте интенсивность рубки составила 35-45% по запасу. С площадок были убраны не только деревья сосны, ели и березы, но и весь подрост ели и березы. Рубка была проведена в зимний период. Срок повторяемости данной рубки – 10 лет. Очистка мест рубок – складирование порубочных остатков в кучи на трелевочные волока и на площадки. Все порубочные остатки по окончанию работ были сожжены.

Выборкой деревьев ели, сосны и березы на площадках, а также огневой очисткой мест от порубочных остатков планировалось создать благоприятные условия для последующего возобновления светлюбивой лиственницы. Благодаря уборке подроста ели и березы предполагалось снять конкурирующее влияние этих деревьев на появившиеся в дальнейшем возобновление лиственницы.

Местность равнинная; мезорельеф участка – ровный; микрорельеф представлен приствольными повышениями, заросшими пнями, валежниками, понижениями и западинами. Схема размещения площадок на объекте представлена на рисунке 2.4.

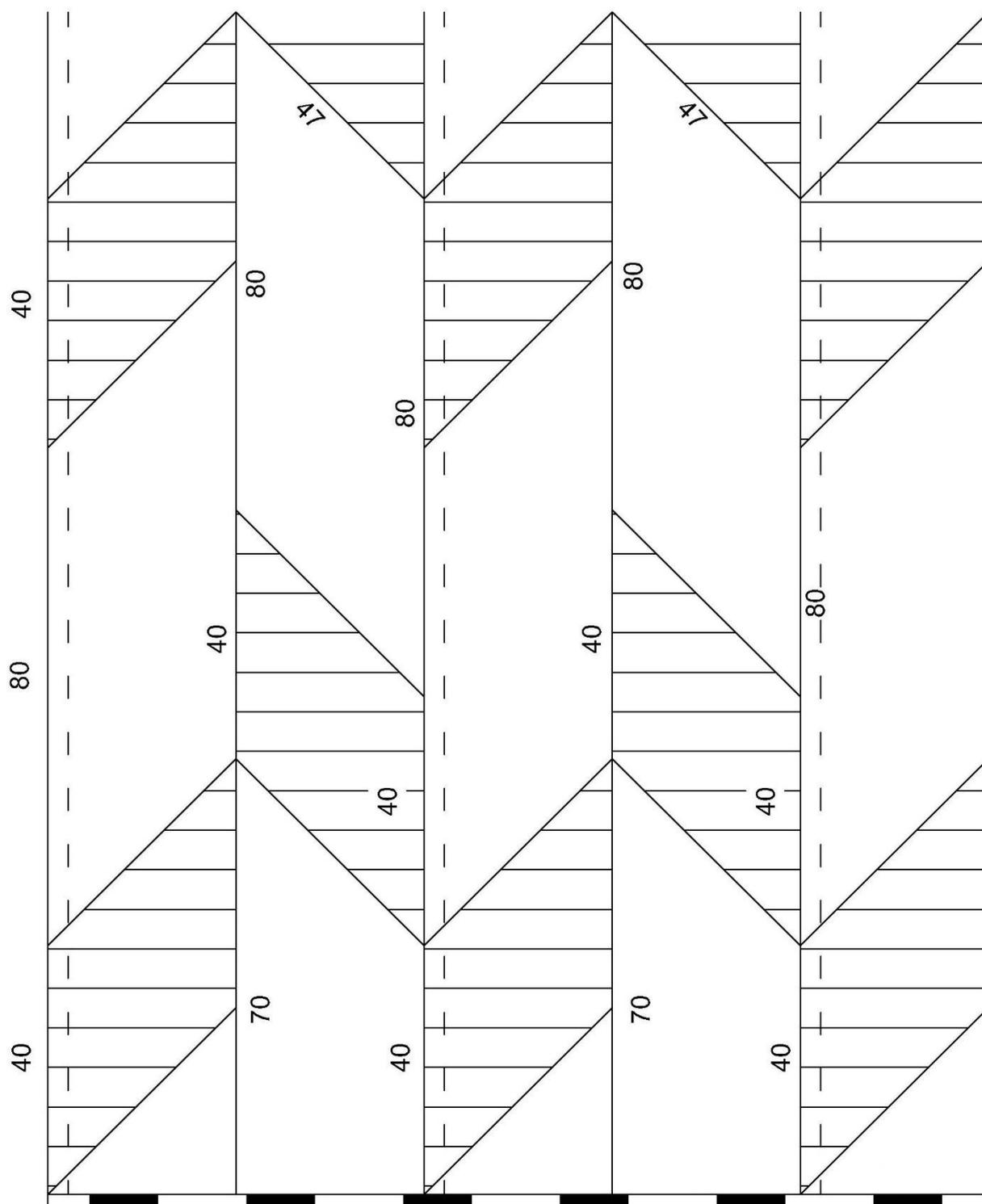


Рисунок 2.4 – Схема размещения площадок на объекте № 2

Вид объекта, на момент обследования летом 2019 года, представлен на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 – Вид объекта № 2 на момент обследования в 2019 г.

Почва – подзол маломощный иллювиально-железистый легко суглинистый на среднем моренном суглинке. Состоит из следующих горизонтов:

A_0 – (0-3 см) лесная подстилка, среднеразложившаяся, встречаются веточки, отпад мхов, травянистой растительности, хвоинки, пронизана корнями растений различной крупности, серовато-черного цвета.

A_2 – (3-11 см) подзолистый горизонт, бесструктурный, уплотненный, свежий, встречаются корни, переход четкий, волнистый, пепельный.

V_{Fe} – (11-18 см) иллювиально-железистый горизонт, плотный, свежий, легкий суглинок, мелкокомковатый, присутствуют корни, переход ясный, ровный, палево-бурый, присутствуют ржавые охристые пятна.

BC – (18-29 см) переходный к породе, комковатый, плотноватый, свежий, имеются корни, переход ясный, ровный, легкий суглинок, рыжеватобурый.

C – (29-... см) материнская порода, плотный, влажный, комковатый, средний суглинок, серо-бурый.

Напочвенный покров состоит из двух ярусов: 1 – 0-5 см; 2 – 0-20 см, проективное покрытие ярусов 0,9 и 0,5 соответственно. Фоновым напочвенным покровом являются: брусника, черника, дикранум и плеорозиум. Список растений напочвенного покрова и подлеска представлены в таблицах 2.5 и 2.6.

Таблица 2.5 – Список растений напочвенного покрова

Название растения	Ярус	Обилие	Проективное покрытие	Жизненное и фенологическое состояние	Характер распределения и приуроченность к элементам микрорельефа
Брусника	2	Cop ₃	0,3	вегетирует	повсеместно
Черника	2	Cop ₃	0,3	вегетирует	повсеместно
Линнея северная	1	Cop ₃	0,2	вегетирует	в понижениях у разложившихся пней
Кукушкин лен	1	Cop ₃	0,2	вегетирует	в понижениях
Гилокомиум спленденс	1	Sp	0,1	вегетирует	повсеместно
Плеорозиум Шребери	1	Cop ₃	0,2	вегетирует	повсеместно
Дикранум скопариум	1	Sp	0,2	вегетирует	повсеместно
Птилиум криста кастренсис	1	Sol	<0,1	вегетирует	на кочках

Таблица 2.6 – Подлесок

Название подлесочной породы	Высоты от-до, м	Характер распространения	Возобновление
Рябина	2,0 – 3,0	повсеместно	семенное
Ива	1,5 – 2,5	Равномерно	вегетативное
Шиповник	1,0 – 1,8	неравномерно	вегетативное
Можжевельник	0,8 – 1,3	группами	семенное

Возобновление под полого древостоя: преобладающая порода – ель, размещение равномерное, одиночно. Из заболеваний подроста наблюдается обыкновенное шутте и побивание морозом.

Общее количество подроста на один га представлено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Общее количество подроста на га

Порода	Количество подроста на 1 га*		
	перспективный	неперспективный	Сухой
Мелкий			
Сосна	$\frac{400}{433}$	–	–
Ель	$\frac{1267}{3133}$	$\frac{133}{67}$	–
Лиственница	$\frac{–}{433}$	–	–
Лиственные	$\frac{933}{1667}$	$\frac{33}{33}$	$\frac{–}{33}$
Средний			
Сосна	$\frac{400}{633}$	$\frac{–}{33}$	–
Ель	$\frac{1267}{2200}$	$\frac{133}{267}$	$\frac{–}{67}$
Лиственница	$\frac{–}{633}$	–	–
Лиственные	$\frac{933}{2311}$	$\frac{33}{133}$	–
Крупный			
Сосна	$\frac{–}{1467}$	–	–
Ель	$\frac{400}{1267}$	$\frac{400}{133}$	$\frac{67}{–}$
Лиственница	$\frac{–}{267}$	–	–
Лиственные	$\frac{1500}{3533}$	$\frac{–}{267}$	–

* В числителе показатели, полученные при обследовании объекта в 2006 г.; в знаменателе показатели, полученные при обследовании объекта в 2019 г.

Объект № 3 – проведение сплошной узко-лесосечной рубки с оставлением семенников лиственницы.

Технология лесосечных работ – метод узких пасек. Ширина пасеки – 34 метра, ширина трелевочного пасечного волокна – 5 метров. Рубка проведена без сохранения подроста ели и березы. Сохраненные в пасеках деревья лиственницы и стены леса вдоль вырубki будут играть роль источников последующего лесовозобновления главных пород. Убраны лишь те деревья в пасеках, которые не отвечали требованиям, предъявляемым к семенникам, то есть деревья с обломленной снеговалом или плохо развитой кроной, со следами повреждений от фито- или энтомофитовредителей, сильно наклонённые деревья и т.д. Рубка была проведена в зимний период времени. Очистка мест рубок – складирование порубочных остатков в кучи равномерно по площади вырубki с удалением куч от оставленных деревьев лиственницы и сжиганием их по окончании рубки.

В дальнейшем объект был разбит на 3 секции, на двух из них проводятся меры содействия естественному возобновлению лиственнице: на 1 секции – огневая подготовка почвы путем сплошного пала напочвенного покрова и оставшихся порубочных остатков в пожаробезопасный период с соблюдением требований по его проведению; на 2 секции – механизированная подготовка почвы якорными покровосдержателями. Поскольку на 3 секции имеется наименьшее количество семенников лиственницы, планируется создание лесных культур данной породы с целью сравнительной оценки естественного и искусственного восстановления лиственницы и формирования насаждений с ее участием. Работа выполняется совместно с кафедрой лесных культур.

На момент обследования, лето 2019 года, вырубка возобновилась естественным путем с различной долей в составе хвойных и мягколиственных пород. Вид объекта № 3, спустя двадцать лет после сплошной рубки, показан на рисунке 2.б.



Рисунок 2.6 – Вид объекта № 3 на момент обследования в 2019 г.

Рельеф местности – равнинный; мезорельеф участка – ровный; микрорельеф, его выраженность и представленность — это приствольные повышения, заросшие пни, валежник, понижения, западины.

Почва – сильноподзолистая легко суглинистая на среднем моренном суглинке. Состоит из следящих горизонтов.

A_0 – (0-1 см) лесная подстилка, среднеразложившаяся, отпад деревьев, мхи, травянистой растительности, хвоинки, пронизана корнями растений различной крупности, серовато-черного цвета.

A_2 – (1-7 см) подзолистый горизонт, бесструктурный, уплотненный, свежий, встречаются корни, переход четкий, волнистый, легкий суглинок, пепельный.

V_{Fe} – (7-17 см) иллювиально-железистый горизонт, плотный, влажный, легкий суглинок, комковатый, присутствуют корни, переход ровный, волнистый, палево-бурый, присутствуют ржавые охристые пятна.

BC – (17-23 см) переходный к породе, комковатый, плотноватый, свежий, имеются корни, переход ясный, ровный, легкий суглинок, рыжевато-бурый.

C – (23-... см) материнская порода, плотный, влажный, комковатый, средний суглинок, глыбистая, буровато-коричневая.

Напочвенный покров состоит из двух ярусов: 1 – 0-5 см; 2 – 0-20 см; проективное покрытие ярусов 0,9 и 0,6 соответственно. Черника, брусника и дикранум являются фоновым почвенным покровом. Список растений напочвенного покрова и подлеска представлены в таблицах 2.8 и 2.9.

Таблица 2.9 – Список растений напочвенного покрова

Название растения	Ярус	Обилие	Проективное покрытие	Жизненное и фенологическое состояние	Характер распределения и приуроченность к элементам микрорельефа
Черника	2	Cop ₃	0,3	вегетирует	повсеместно
Брусника	2	Cop ₃	0,2	вегетирует	повсеместно
Майник двулистный	2	Sol	<0,1	вегетирует	куртина
Крушина	2	Sol	<0,1	вегетирует	куртина
Ожика волосистая	2	Un	<0,1	вегетирует	в понижениях
Дикранум скопариум	1	Cop ₃	0,3	вегетирует	повсеместно
Птилиум криста кастренсис	1	Cop ₃	0,3	вегетирует	на кочках
Гилокомиум спленденс	1	Cop ₃	0,2	вегетирует	повсеместно
Кукушкин лен	1	Sp	0,1	вегетирует	в понижениях
Линнея северная	1	Un	<0,1	вегетирует	в понижениях у разложившихся пней

Таблица 2.9 – Подлесок

Название подлесочной породы	Высоты от-до, м	Характер распространения	Возобновление
Рябина	1,5 – 2,0	повсеместно	семенное
Ива	1,0 – 2,0	Равномерно	вегетативное
Шиповник	0,5 – 1,0	неравномерно	вегетативное
Можжевельник	1,0 – 1,5	группами	семенное

Возобновление под пологом древостоя: преобладающая порода – ель, размещение равномерное, одиночное. Из заболеваний подроста наблюдается побивание морозом и обыкновенное шутте. Общее количество подроста в пересчете на 1 га представлено в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Общее количество подроста на га

Порода	Количество подроста на 1 га		
	перспективный	неперспективный	сухой
1	2	3	4
Мелкий			
Сосна	$\frac{1200}{1167}$	–	–
Ель	$\frac{100}{900}$	$\frac{–}{100}$	$\frac{3}{167}$
Лиственница	$\frac{1067}{1500}$	–	–
Лиственные	$\frac{1000}{1233}$	–	–
Средний			
Сосна	$\frac{67}{1233}$	–	–
Ель	$\frac{200}{567}$	–	$\frac{200}{233}$
Лиственница	$\frac{–}{967}$	–	–
Лиственные	$\frac{3233}{2100}$	$\frac{–}{33}$	$\frac{–}{33}$

Продолжение таблицы 2.10

1	2	3	4
Крупный			
Сосна	$\frac{-}{433}$	-	-
Ель	$\frac{67}{1033}$	$\frac{-}{67}$	$\frac{-}{33}$
Лиственница	$\frac{-}{100}$	-	-
Лиственные	$\frac{1133}{3667}$	$\frac{-}{67}$	$\frac{-}{100}$

* В числителе показатели, полученные при обследовании объекта в 2006 г.; в знаменателе показатели, полученные при обследовании объекта в 2019 г.

2.4 Анализ полученных результатов

За прошедшие тринадцать лет с последнего обследования на всех заложенных объектах всё также возобновление остается за счет подроста лиственных пород. На объекте № 1 помимо лиственных пород присутствует значительное количество подроста ели. Количество подроста лиственницы и сосны остается на низком уровне. На объекте № 2 заметно увеличилось количество таких пород как сосна и лиственница, а на объекте № 3 и вовсе данные породы сравнялись по количеству с елью. Увеличению численности данных пород поспособствовали семенные года, а также данные два объекта имели наиболее обширную площадь проникания солнечных лучей, что благоприятно сказывалось на возобновлении двух этих пород.

Лиственные породы на всех объектах уже имеют высоту в среднем 2-2,5 м, что может полностью свести на нет дальнейшее продуктивное развитие подроста хвойных пород. Так как целью заложения опытных объектов являлось естественное возобновление лиственницы, а она не была полностью достигнута, поэтому следует провести дополнительные меры.

Общее количество подроста на 1 га, в пересчете на крупный, со всех трех объектов представлено в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Общее количество подроста на га в пересчете на крупный

Порода	Количество подроста на 1 га*		
	перспективный	неперспективный	сухой
Объект № 1			
Сосна	$\frac{320}{650}$	–	–
Ель	$\frac{3407}{4140}$	$\frac{533}{126}$	$\frac{160}{33}$
Лиственница	$\frac{75}{307}$	–	–
Лиственные	$\frac{3303}{6581}$	$\frac{–}{134}$	–
Объект № 2			
Сосна	$\frac{254}{2190}$	$\frac{–}{26}$	–
Ель	$\frac{2607}{4594}$	$\frac{553}{380}$	$\frac{54}{54}$
Лиственница	$\frac{–}{990}$	–	–
Лиственные	$\frac{4820}{6215}$	$\frac{42}{390}$	$\frac{–}{17}$
Объект № 3			
Сосна	$\frac{654}{1633}$	–	–
Ель	$\frac{277}{1937}$	$\frac{–}{117}$	$\frac{209}{303}$
Лиственница	$\frac{533}{1623}$	–	–
Лиственные	$\frac{4219}{5031}$	$\frac{–}{93}$	$\frac{–}{126}$

* В числителе показатели, полученные при обследовании объекта в 2006 г.; в знаменателе показатели, полученные при обследовании объекта в 2019 г.

Увеличившееся количество подроста сосны и лиственницы считается недостаточной для обеспечения вырубок хвойными молодняками. Подрост лиственницы имеет куртинный вид, особенной на третьем объекте. Большое количество лиственницы наблюдается только на трелевочных волоках, в пасаках же его гораздо меньше.

На объектах были обнаружены полностью сформированные деревья, которые уже не относятся к категории крупного подроста, это указывает на то, что они были подростом до проведения лесохозяйственных мероприятий.

2.4.1 Ход роста подроста

На основе материалов хода роста в высоту модельных деревьев, полученных на объектах в ходе полевых работ, выявлена динамика средних приростов по высоте подроста ели по каждой категории крупности. Динамика средних приростов по высоте с объекта № 1 представлена на рисунке 2.7.

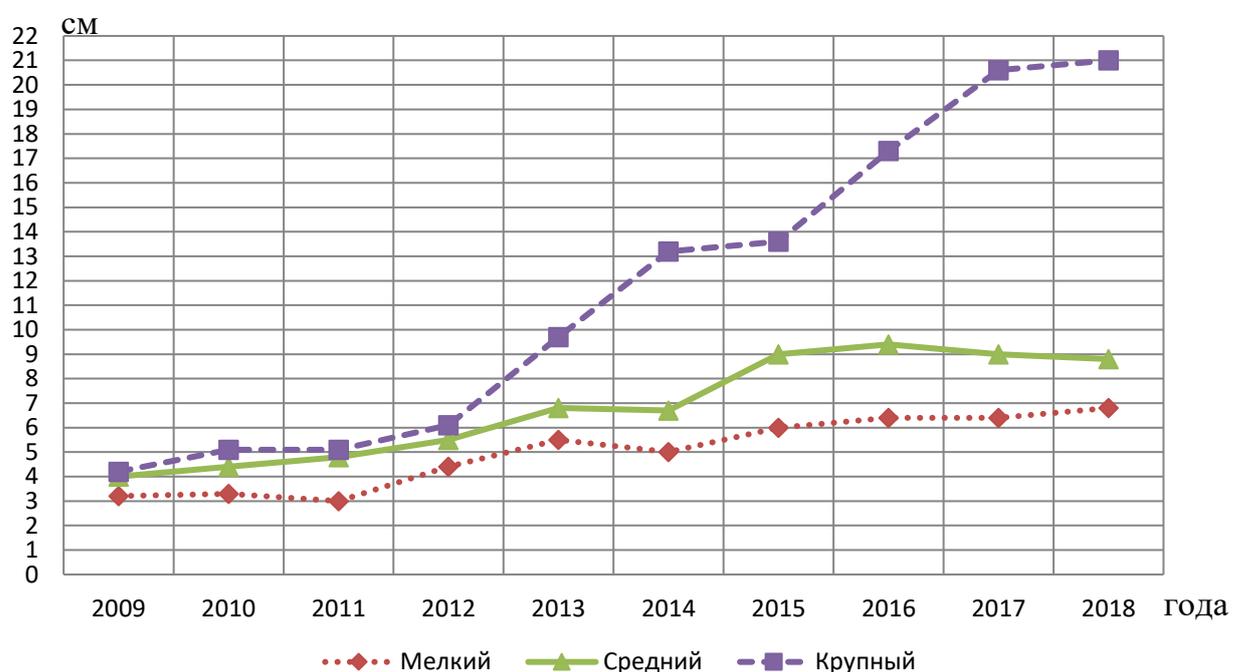


Рисунок 2.7 – Динамика прироста по высоте подростка ели на объекте № 1

Проанализировав динамику прироста по высоте подростка, ели на всех трёх объектах можно сделать вывод, что наибольшим приростом обладает крупный подрост, максимальный, положительный прирост наблюдается в последние годы, что связано с благоприятными погодными условиями. Наибольший прирост, в пределах категорий крупности, наблюдается на объекте № 3, на котором была проведена сплошная узко-лесосечная рубка.

Динамика средних приростов по высоте с объектов № 2 и № 3 представлены на рисунках 2.8, 2.9.

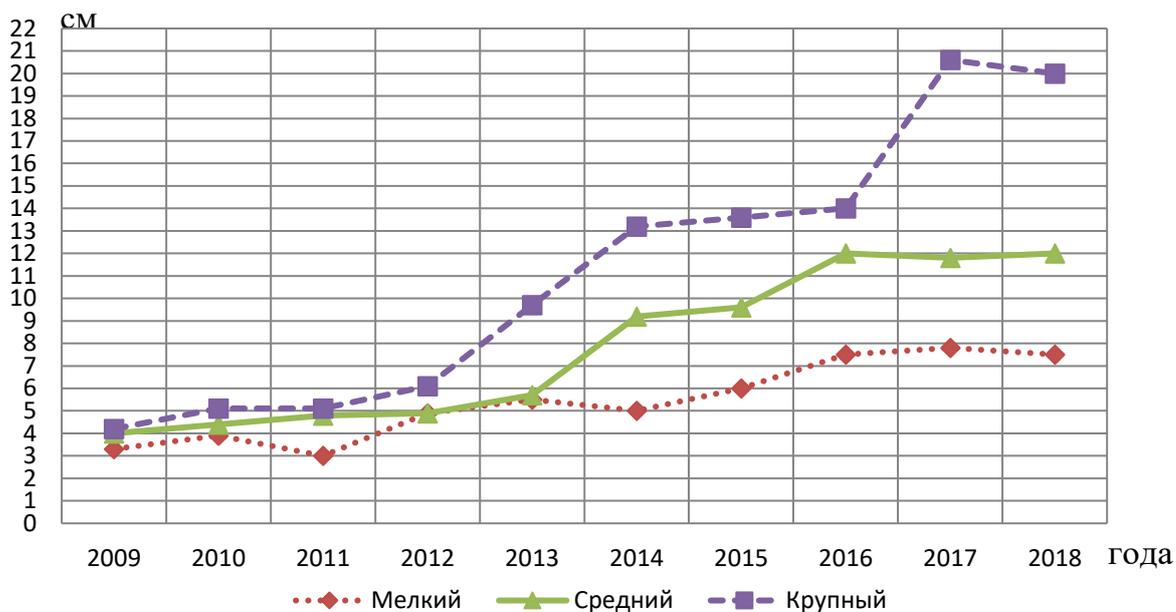


Рисунок 2.8 – Динамика прироста по высоте подроста ели на объекте № 2

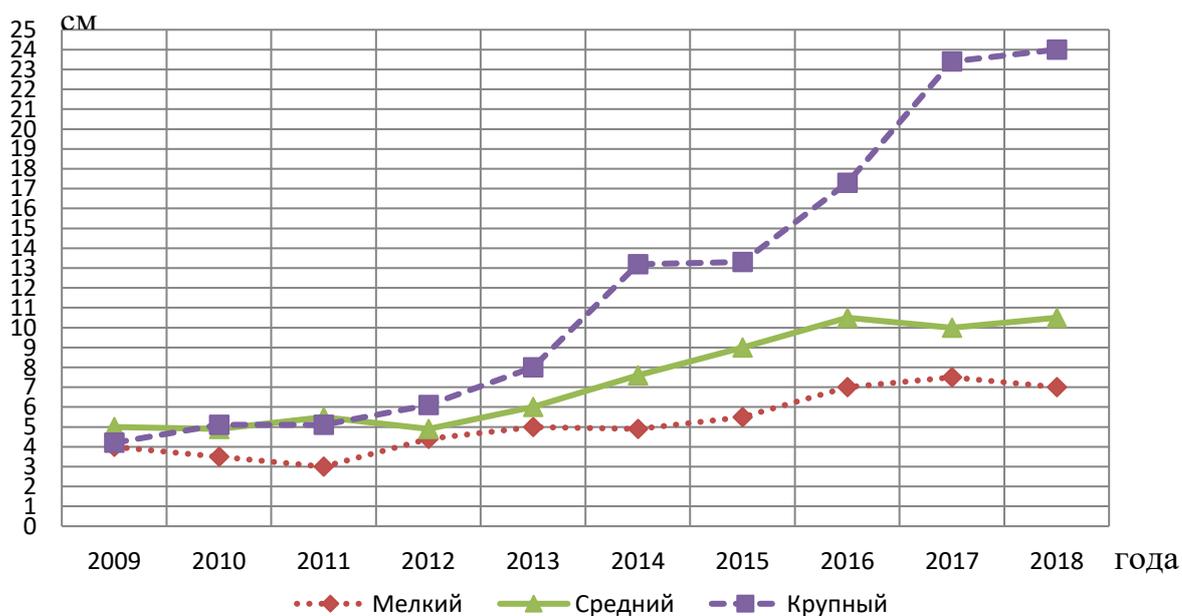


Рисунок 2.9 – Динамика прироста по высоте подроста ели на объекте № 3

Однако, судя по графикам динамики прироста по высоте среднего и мелкого подроста ели видно, что в последние годы их показатели прироста заметно перестали идти в положительную сторону, а в некоторые годы и вовсе прирост уменьшается. Это указывает нам на то, что имеющийся на объекте подрост и полностью возобновленные деревья лиственных пород начинают заметно воздействовать на подрост хвойных пород. В скором времени

лиственные породы могут закрыть хвойные подрост под своим пологом и во все погубить их, в особенности светлюбивую породу, такую как лиственница.

На основе материалов математической обработки данных получаем статистические показатели приростов по высоте различных категорий подроста ели, данные показатели приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Статистические показатели рядов распределения для средних значений прироста по высоте различных категорий подроста ели

Объект	Категория по высоте	M^*	$\pm t$	σ
1	2	3	4	5
1	мелкий	$\frac{4,6}{5,0}$	0,49	1,56
	средний	$\frac{7,0}{6,8}$	1,13	3,41
	крупный	$\frac{9,1}{11,6}$	2,56	6,82
2	мелкий	$\frac{5,4}{5,4}$	0,87	2,70
	средний	$\frac{7,0}{7,8}$	1,54	4,26
	крупный	$\frac{8,1}{11,2}$	2,44	5,78
3	мелкий	$\frac{6,25}{5,2}$	0,98	2,77
	средний	$\frac{10,5}{7,4}$	1,47	4,10
	крупный	$\frac{15,0}{12,0}$	3,11	7,89

* В числителе показатели, полученные при таксировании объекта в 2006 г.; в знаменателе показатели, полученные при таксировании объекта в 2019 г.

Показатели различия между средними значениями прироста по высоте различных категорий подроста ели по объектам в различные годы наблюдения, представленные в таблице 2.13, показывают, что по всем категориям подроста они начинают сравниваться. Это ещё раз нам

подтверждает, что на объекте № 3 сформировавшиеся лиственные породы начинают препятствовать росту хвойных.

Таблица 2.13 – Показатели различия между средними значениями прироста по высоте различных категорий подроста ели (табличное значение коэффициента Стьюдента при вероятности 0,95 равно 2,2)

Категория по высоте	Объект	1	2	3
Мелкий	1	X	9,73	9,89
Средний			7,51	7,94
Крупный			5,33	5,05
Мелкий	2	9,73	X	9,81
Средний		7,51		7,09
Крупный		5,33		5,24
Мелкий	3	9,89	9,81	X
Средний		7,94	7,09	
Крупный		5,05	5,24	

Поскольку на объекте №1 проведена рубка обновления равномерным методом с выборкой деревьев в 35-45 %, нами была проведена таксация имеющегося древостоя на данный момент, 2019 г. Таксационные показатели объекта № 1 приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Лесоводственно-таксационная характеристика древостоя на объекте № 1 на 2019 год

Порода	Количество на 1 га	Состав*	Сумма площадей поперечного сечения	Средний		Полнота, P	Запас*, м ³
				d, см	h, м		
Сосна	36	4Лц 3Е 2С 1Б 3Е 3Лц 2Б 2С	4,6556	44	25	0,12	$\frac{53}{55}$
Ель	324		9,8648	22,8	21	0,27	$\frac{91}{104}$
Лиственница	64		8,8454	42	25	0,21	$\frac{107}{110}$
Лиственные	83		4,8348	21,2	20,1	0,16	$\frac{12}{46}$
Итого	507		—	—	—	—	0,76

* В числителе показатели, полученные при таксировании объекта в 2006 г.; в знаменателе показатели, полученные при таксировании объекта в 2019 г.

Исходя из полученных на объекте № 1 таксационных материалов в 2019 году и имеющихся материалов, полученных в 2006 году, мы можем увидеть, что по запасу ель стала близка к лиственнице. Так же виден значительный прирост древостоя по лиственным породам. Это обуславливается тем, что появившийся подрост ели и лиственных частично начинает переходить в сформировавшийся древостой.

При обследовании состояния деревьев лиственницы выявлено, что они спелые и перестойные, но в хорошей физической форме и все ещё могут служить источником обсеменения.

2.5 Итоги проведенных работ

Целью данных проектируемых объектов являлась проверка комплекса лесоводственных мероприятий, позволяющих обеспечить естественное возобновление лиственницы на площадях спелых и перестойных насаждений с различной долей участия лиственницы в их составе.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы по объектам:

а) На первом объекте рубки ухода были проведены по методу узких пазок. Основным благоприятным условием для возобновления лиственницы была выборка конкурентных пород деревьев, таких как ель и береза. На данный момент в пазках произошло возобновление ели (4140 шт./га), сосны (650 шт./га), лиственницы (307 шт./га) и лиственных (6581 шт./га). Из данных видно, что возобновление в основном произошло по ели и лиственным породам, а возобновление лиственницы не произошло. Это произошло из-за того, что изначально не было семенного года у лиственниц. В дальнейшем, когда семенной год прошел, опавшим семенам было намного сложнее прорости из-за уже окрепших молодых подростов ели и березы.

б) На втором объекте рубки ухода были проведены схематическим методом, технология работ – метод узких пазок, выборка деревьев осуществлялась в пазках ромбовидной формы. Помимо того, что выбирались

породы сосны, ели и березы, так же, после, была проведена огневая очистка порубочных остатков. Возобновление лиственницы не наблюдалась по такой же причине, как и на первом объекте. Но по сколько площадь пасек была больше, чем на первом объекте, лиственнице в дальнейшем удалось возобновить небольшое количество подроста, в размере 990 шт./га.

в) на третьем объекте проводилась сплошная узко-лесосечная рубка с оставлением семенников лиственницы. Рубка проводилась без сохранения подроста. Возобновление лиственницы произошло частично, в размере 1623 шт./га. На момент обследования вырубка возобновилась естественным путем, в составе преобладают ель и береза.

Проведенные опыты на этих объектах не позволили добиться поставленных задач.

2.6 Рекомендации и дальнейшие работы на объектах

На основании проведенных исследований выявлено, что цель – естественное возобновление лиственницы, не достигнута в полном объеме. Поэтому предлагаются следующие решения:

а) на площади с рубкой обновления равномерным методом (объект № 1) необходимо запроектировать проведение сплошной узко-лесосечной рубки с оставлением всех деревьев лиственницы;

б) на площади с рубкой обновления схематическим методом (объект № 2) необходимо запроектировать второй прием рубки обновления с заложением таких же площадок на участках, не затронутых в прошлый прием. Так как ширина пасеки составляла 68 м волока можно проложить по центру пасек;

в) на вырубке из-под сплошной узко-лесосечной рубки (объект № 3) необходимо запроектировать проведение рубок ухода с целью получения целевого состава молодняка.

Все предполагаемые решения следует провести под семенной год лиственницы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было выявлено, что цель – естественное возобновление лиственницы, не достигнута, а в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы и предложить лесоводственные мероприятия, позволяющие обеспечить естественное возобновление лиственницы на площадях спелых и перестойных насаждений с различной долей участия лиственницы в их составе:

а) после проведения первого приема рубки обновления равномерным и схематическим методами на объектах № 1 и 2 возобновление лиственницы не произошло, а тот подрост, который имеется на объектах, постепенно начинается угнетаться лиственными породами. Это объясняется высоким влиянием лиственных пород на хвойные, а также малой степенью освещенности. На этих площадях необходимо запланировать второй прием рубки.

б) после проведения сплошной узко-лесосечной рубки, на объекте № 3, с оставлением семенников лиственницы без сохранения подроста, вырубка возобновилась естественным путем, но с малой долей лиственницы в составе. Поэтому следует провести рубки ухода с целью получения целевого состава молодняка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Лиственница на архангельском севере: биология, изменчивость, сохранение [Текст] / Наквасина Е.Н., [и др.] // под общ. ред. д-ра с.-х. наук, проф. Наквасиной Е.Н. – Архангельск: Архангельский государственный технический университет (нынешний САФУ), 2008. – 216 с.

2 Кашин В.И. Лиственничные леса Европейского Севера России [Текст] / В.И. Кашин, А.С. Козобородов // Архангельск: Издательство Архангельского филиала Русского географического общества РАН, 1994. – 219 с.

3 Сидоров М.К. Лиственница [Текст] М.К. Сидоров // СПб., 1871. – 7 с.

4 Ефимов В.А. Проблемы создания системы особо охраняемых природных территорий в Архангельской области // Северные территории России: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской конференции с международным участием 23-26 июня 2008 г. Архангельск. Институт экологических проблем севера УрО РАН. 2008. – 453-457 с.

5 Некоторые аспекты восстановления в Архангельской области [Текст] / Беляев В.В., [и др.] // Материалы регионального рабочего совещания «Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство» - Архангельск, 2002. – 56-60 с.

6 Мочалов Б.А. Пути восстановления лиственницы и некоторые особенности роста и развития ее в молодом возрасте [Текст] / Материалы регионального рабочего совещания «Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство» - Архангельск, 2002. – 92-95 с.

7 Лесной кодекс Российской Федерации (с изменениями на 24 апреля 2020 года) [Электронный ресурс] : [офиц. сайт]/ Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – [Москва]: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2019. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902017047>, свободный (дата обращения: 29.04.2020) – Загл. с экрана.

8 Бабич, Н.А. Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство (материалы регионального рабочего совещания) [Текст] / Н.А. Бабич, Г.С. Тутыгин, В.Ф. Цветков – Архангельск, 2002. – 149 с.

9 Правила заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации. Зарегистрирован Минюстом России 29 декабря 2016 г. Регистрационный № 45041 [Электронный ресурс] : [офиц. сайт]/ Официальный интернет-портал правовой информации – [Москва]: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2016. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102422885>, свободный (дата обращения: 18.05.2020) – Загл. с экрана.

10 Гусев И.И. Нормативы таксации таежных лесов [Текст] / И.И. Гусев, Н.Н. Соколов. – Архангельск : Изд-во АГТУ, 2003. – 60 с.

11 Правила ухода за лесами. Зарегистрирован Минюстом России 22 декабря 2017 г. Регистрационный № 49381 [Электронный ресурс] : [офиц. сайт]/ Официальный интернет-портал правовой информации – [Москва]: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2017. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102458682>, свободный (дата обращения: 22.04.2020) – Загл. с экрана.

12 Барзут, В.М. Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство (материалы регионального рабочего совещания) [Текст] / В.М. Барзут – Архангельск, 2008. – 142 с.

13 Правила лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений (с изменениями на 14 августа 2019 года) [Электронный ресурс] : [офиц. сайт]/ Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – [Москва]: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2019. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/554151577/>, свободный (дата обращения: 27.04.2020) – Загл. с экрана.

- 14 Мелехов И.С. Лесоводство (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) [Текст] И.С. Мелехов // Москва: Агропромиздание, 1989. – 302 с.
- 15 Лесоустройство [Текст]: учеб. пособ. / О.А. Неволин [и др.]; Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2005. – 588 с.
- 16 Полевой справочник таксатора (Для таежных лесов Севера) [текст] / И.И. Гусев [и др.]; Архангельск: Сев-Зап. кн. изд-во, 1971. – 196 с.
- 17 Чибисов, Г.А. Эффективность рубок ухода в смешенных сосняках Европейского севера. – В сб.: Рубки ухода главного пользования на Европейском Севере. [Текст] / Г.А. Чибисов, В.Н. Поротов, Москалев С.А.; – Архангельск, 1980. – 29 с.
- 18 Чибисов, Г.А. Рубки ухода и фитоклимат: монография / Г.А. Чибисов, А.И. Нефедов. – Архангельск, 2007. – 266 с.
- 19 Авров, Ф.Д. Экология и селекция лиственницы [Текст] / Ф.Д. Авров. – Томск, 1996. – 213 с.
- 20 Агроклиматические ресурсы Архангельской области [Текст]. – Л., 1971. – 136 с.
- 21 Бобров, Е.Г. История и систематика лиственниц. XXV Комаровские чтения [Текст] / Е.Г. Бобров – Л., 1972. – 95 с.
- 22 Алексеев, С.В., Сплошные рубки на Севере [Текст] / С.В. Алексеев, А.А. Молчанов – Вологда, 1938. – 136 с.
- 23 Андреев, В.А. Природоохранная деятельность Петра I (Россия. Север. Море: Тезисы докладов международной научной конференции) [Текст] / В.А. Андреев; – Архангельск, 1993. – Ч.1. 113 с.
- 24 Кашин, В.И. Возобновление лиственницы под пологом древостоев в северо-восточной части Архангельской области [Текст] / В.И. Кашин; – Красноярск, 1968. – Т.III. 222 с.
- 25 Козобродов, А.С. Естественное возобновление лиственницы Сукачева на концентрированных вырубках и других открытых местах

Европейского Севера [Текст] / А.С. Козобородов, В.И. Кашин; – Красноярск, 1964. – Т. II. № 39. 167 с.

26 Торхов, С.В. Лиственница в лесах Архангельской области: состояние, динамика, использование [Текст] / С.В. Торхов, Д.В. Трубин // Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство: мат. Регионального рабочего совещания 1998. – Архангельск, 2002. – 5–22 с.

27 Тимофеев, В.П. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов [Текст] / В.П. Тимофеев – М., 1961. – 159 с.

28 Сукачев, В.Н. К истории развития лиственницы [Текст] / В.Н. Сукачев // Лесное дело. – М., 1924. – 12-44 с.

29 Красная книга Архангельской области. Редкие и охраняемые виды растений и животных [Текст] – Архангельск, 2008. – 355 с.

30 Козобородов, А.С. О размере шишек и качестве семян лиственницы в Архангельской области [Текст] / А.С. Козобородов // Лесовосстановление и формирование древостоев на Европейском Севере: тр. Архангельского лесотехнического института им. В.В. Куйбышева. – Архангельск, 1969. – Т. XXI. – 4-9 с.

31 Проблемы восстановления лиственницы в лесах Архангельской области [Текст] / В.И. Кашин, А.С. Козобородов // Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство: Мат. регионального рабочего совещания. 1998. – Архангельск 2002. – 32-37 с.

32 Ердяков, С.В. История Архангельского лесоустройства. К 50-летию Архангельской лесоустроительной экспедиции [Текст] / С.В. Ердяков, [и др.] – Архангельск, 2000. – 189 с.

33 Пучнина, А.В. Рост лиственничных и лиственнично-сосновых молодняков на территории Пинежского Заповедника [Текст] // Материалы отчетной сессии по итогам научно-исследовательских работ за 1990 год. – Архангельск, 1991. – 74 с.

Сведения о самостоятельности выполнения

Работа «Анализ естественного возобновления лиственницы на опытных объектах Емцовского учебно-опытного лесхоза САФУ» выполнена мной самостоятельно.

Используемые в работе материалы и концепции из публикуемой литературы и других источников имеют ссылки на них.

Электронный экземпляр выпускной квалификационной работы в формате pdf размещен на странице онлайн-курса «ГИА_35.03.01 Лесное дело».

«20» мая 2020 г.



(Подпись)

Н.А. БУНЬКОВ
(инициалы, фамилия)