

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГАВРИЛОВСКАЯ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА БУЙСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО
РАЙОНА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА ЗА ЛЕСОМ НА КОМПОНЕНТЫ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА В УСЛОВИЯХ БУЙСКОГО РАЙОНА



Автор: Румянцев Матвей
Геннадьевич, обучающийся 10
класса МОУ Гавриловской средней
школы

Руководитель:
Баранова Татьяна Николаевна,
учитель биологии МОУ
Гавриловской средней школы

2020 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение	2
I	Методика и условия проведения исследования	5
1.1	Географическое положение и природные условия района исследования	5
1.2	Анализ состояния лесного фонда района исследований по материалам лесоустройства	5
1.3	Характеристика объектов исследования	6
1.4	Методика учета подроста и подлеска	7
1.5	Методика учета живого напочвенного покрова	8
II	Результаты исследования	10
2.1.	Влияние рубок ухода на подрост и подлесок	10
2.2	Влияние рубок ухода на развитие подроста ели под пологом ельников	11
2.3.	Влияние рубок ухода на живой напочвенный покров	12
	Выводы	16
	Заключение и рекомендации	18
	Литература	19
	Приложение I, II, III	20

ВВЕДЕНИЕ

Каждая экосистема обладает определенными видами связей: пищевыми, энергетическими и информационными. В жизненном цикле существуют сложные взаимодействия между компонентами экосистемы, посредством которых организуется и осуществляется биокруговорот. Антропогенное воздействие (рубки ухода и комплексный уход) вносит свои коррективы во взаимоотношения между всеми компонентами экосистемы (фитоценоза). Напочвенная растительность, как наиболее динамичный компонент фитоценоза, связанный с организацией малого биокруговорота, реагирует на уход за лесом активно и закономерно.

Растительность нижних ярусов (подрост, подлесок, живой напочвенный покров) является одним из важнейших компонентов лесного фитоценоза.

Изучение процесса естественного лесовозобновления под пологом древостоев, пройденных рубками ухода за лесом, дает материал для оценки роли подроста в восстановлении фитоценоза, сохранении его устойчивости и повышении продуктивности. Появляется возможность проследить изменения в характере восстановительной реакции лесных фитоценозов. Все это дает объективную информацию, необходимую для анализа и прогнозирования результатов рубок ухода, включая заключительные этапы лесовыращивания. В результате этого расширяется база данных, которые могут быть использованы при выборе режимов лесопользования и лесовыращивания.

Данная тема является актуальной. Сравнительный анализ динамики структурных изменений и видового состава подроста и других компонентов на участках леса, пройденных рубками ухода, дает возможность установить особенности восстановительных процессов, протекающих в лесном фитоценозе, а также определить закономерности в реакции лесной экосистемы на хозяйственные мероприятия.

Цель исследования: изучение влияния рубок ухода за лесом на компоненты лесного фитоценоза.

Задачи:

- 1) Изучить влияние рубок ухода на структурные характеристики и видовой состав подлеска и подроста;
- 2) Оценить успешность естественного возобновления ели под пологом древостоев;
- 3) Исследовать влияние рубок ухода на структуру и видовой состав живого напочвенного покрова.

Объект исследования: ельник-кисличник, сформированный после рубок ухода разной интенсивности.

Предмет исследования: закономерности реакции различных компонентов лесных фитоценозов на рубки ухода.

Гипотеза: предположим, что любые воздействия извне приводят к значительным структурным изменениям внутри лесного фитоценоза.

Новизна исследования: получены новые сведения о структурных изменениях подроста, подлеска и живого напочвенного покрова на участках, пройденных рубками ухода за лесом

Практическая значимость: получены результаты, которые могут быть использованы для анализа и оценки изменений в нижних ярусах фитоценоза под влиянием рубок ухода, корректировки режима ухода за насаждениями.

Сроки исследования: июнь-август 2020 года.

Обзор литературных источников

Возобновление леса (лесовозобновление) это процесс восстановления основного компонента леса – древостоя и древесной растительности [6]

Естественное возобновление леса – процесс сложный, и его успешность зависит от множества факторов, основными из которых являются тип леса, структура насаждений, биологические особенности древесных пород и лесорастительные условия. Например, хвойные вырубki часто заселяются осинкой и березой не только потому что эти породы быстро обсеменяют новые места, а также в связи с тем, что им подходят почвенно-климатические условия [3] [13]

Однако, успешность естественного возобновления сама по себе не решается, этому способствует целенаправленная и экономически приемлемая система рубок, которую следует тщательно подбирать с учетом лесорастительных районов, региональных особенностей местности при естественном возобновлении хвойных пород, типов леса, условий обсеменения, соответствия условий местности биологическим особенностям самосева и подроста. Так, при выборочных рубках создаются благоприятные условия для возобновления, а при сплошных концентрированных рубках — неблагоприятные, причем естественное возобновление леса в течение длительного времени не может обеспечить восстановления материнской хвойной породы [8] [12]

Естественное возобновление на землях, покрытых лесной растительностью, называют возобновлением под пологом древостоя, а появившийся подрост – называют подростом предварительной генерации. Возобновление леса под пологом древостоя может протекать как при благоприятных, так и при неблагоприятных условиях. Условия эти определяются характером леса, особенностями лесной среды, в образовании которой решающее влияние принадлежит лесному пологу [6]

Естественное возобновление имеет ряд важных преимуществ, с экономической и биологической точки зрения. При естественном возобновлении сохраняется разнообразие генотипа, повышена устойчивость леса к болезням и повреждениям, более благоприятные водно-физические свойства почвы, обеспечивается повышение устойчивости биогеоценоза, улучшение качества древесины, что имеет важное значение для формирования высокопродуктивных, в будущем, древостоев, исключается необходимость лесовосстановительных мероприятий и связанного с этим применения техники в труднопроходимых условиях, снижаются трудозатраты [6]

Изменения, которые происходят в древостое под воздействием рубок ухода, ведут к изменениям в структуре всего сообщества, включая и живой напочвенный покров. Эти изменения обеспечивают стабильность биокруговорота, повышая устойчивость лесного фитоценоза в целом. Проанализировав структурные изменения живого напочвенного покрова, можно определить закономерности в реакции лесной экосистемы на уход за лесом в целом. В результате ухода, увеличивается поступление дополнительных ресурсов в лесной фитоценоз. Но не все ресурсы используются древостоем. Растительность нижних ярусов, перехватывает не востребуемые элементы питания, связывая их вовлекает в систему малого биокруговорота. Таким образом проявляется ресурсосберегающая роль почвы [2] [7]

Основным фактором воздействия рубок ухода на лесное сообщество является разреживание древостоя. Разреживания, непосредственно воздействуя на фитоценоз, существенно влияют на биогеоценоз в целом [13]

Фитоценотические факторы, среда и рост находятся в причинно-следственной, прямой и обратной связи. В зависимости от интенсивности, метода, способа, возраста насаждений, в котором проводят рубки ухода, происходят фитоценотические изменения: размещение деревьев по площади, их количество, морфологические показатели и архитектура деревьев, структура вертикального и горизонтального полога, его сомкнутость, строение. Вследствие различной степени этих изменений формируются условия фитосреды, определяющие рост и развитие, как отдельных деревьев, так и фитоценоза в целом [15]

В свою очередь интенсивность роста, обмен веществами и энергией оказывают влияние на динамику экологических факторов и определяют толерантность и биологическую устойчивость фитоценоза, как саморегулирующейся системы [15]

МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Географическое положение и природные условия района исследования

Исследуемая территория расположена в юго-западной части Буйского района Костромской области на Костромской низине, между реками: Кострома и Письма. Поверхность территории не превышает 110 метров над уровнем моря. К северо-востоку от территории расположены отроги Северных увалов. В основании Русской равнины, частью которой является и исследуемая территория, лежит древняя платформа, имеющая двухэтажное строение: основание – кристаллический фундамент, перекрытый мощной толщей осадочных пород. Эти толщи сложены в основном песками и глинами, встречаются известняки, доломиты и мергели. Среди этих горных пород есть слои, состоящие из многочисленных обломков раковин, беспозвоночных животных.

Климат умеренно-континентальный с коротким тёплым летом и холодной многоснежной зимой. Самый холодный месяц – январь, среднемесячная температура его – 12,7°C. Устойчивый снежный покров ложится во второй декаде ноября. Продолжительность его залегания составляет в среднем 159 дней. Самый тёплый месяц – июль, среднемесячная температуру его + 18°C. Продолжительность безморозного периода 130 дней.

Преобладающие ветры западные и юго-западные, их скорость 3,6-4,0 м/сек.

Большая часть осадков выпадает в тёплую половину года. Осадки летнего периода носят ливневый характер; осенью в виде длительных дождей. Зимой осадки выпадают в виде снега.

Почвы преобладают дерново-подзолистые, глинистые и тяжело суглинистые на покровных тяжёлых суглинках.

Основная часть местности представлена слабоволнистой равниной, являющейся продолжением костромской низины

По своим природным условиям территория относится к лесной зоне, подзоне хвойных лесов и расположена в наиболее обезлесенном районе области.

1.2. Анализ состояния лесного фонда района исследований по материалам лесоустройства.

Изучаемая территория находится в Куребринском участковом лесничестве, имеющем площадь 12467 га.

Лесосечный фонд образуется из запасов перестойных и спелых древостоев, намеченных при лесоустройстве для заготовки древесины в порядке рубок главного пользования, с учетом требований. Отпуск древесины на корню при рубках осуществляется в пределах расчетной лесосеки на территории лесхоза по группам лесов и хозяйствам. Запрещается заготовка древесины в объёме, превышающем расчётную лесосеку, а также с

нарушением возрастов рубок. При заготовке древесины в лесничестве руководствуются "Правилами заготовки древесины" (2007г.) и приказом МПР РФ от 22.01.2008г. № 13 "Об утверждении особенностей использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов..." [9]

Лесосечный фонд предназначается для отвода лесосек лесопользователям на основании заключённых договоров.

На срок действия проекта освоения лесов (2019-2027г.) объёмы заготовки древесины в лесничестве определены на площади 428 га.

Воспроизводство лесов осуществляется на непокрытых лесной растительностью землях (гари, погибшие насаждения, вырубki, пустыри, прогалины) и на лесосеках сплошных рубок спелых и перестойных лесных насаждений предстоящего периода, сплошных санитарных рубок.

В соответствии с Правилами лесовосстановления, утверждёнными приказом МПР России от 16.07.2007 г. №183 воспроизводство лесов обеспечивается путём искусственного, естественного или комбинированного восстановления лесов.

Площади лесов, которые нуждаются в лесовосстановлении - 232га.

Наибольшее распространение на территории лесничества имеют основные лесообразующие породы: хвойные – сосна, ель; мягколиственные – береза и осина. В хозяйстве преобладают спелые и перестойные, а также средневозрастные древостои.

В основном, по лесничеству на покрытых лесной растительностью землях, преобладают насаждения кисличного и черничного типов леса.

1.3. Характеристика объектов исследования

Нами были исследованы пробные площади (объекты): контрольный участок (объект 1) и объекты с рубками ухода (2, 3, 4) площадью по 0,25 га. Рубки ухода: прореживания и проходные рубки. На объекте 1 рубки не проводились, здесь регулярно удалялся сухостой. На остальных объектах проводились рубки ухода различной интенсивности.

По интенсивности рубки ухода делились на слабые - 15-24% (2), средние - 25-34% (3), сильные 35-44% (4)

На исследуемых объектах до проведения рубок ухода в 1989г. (по материалам лесничества) произрастал березняк в первом ярусе, а во втором ярусе ель. В таблице 1.1 показана исходная таксационная характеристика объектов исследования, а в таблице 1.2 – характеристики объектов по данным последней таксации (2019г) (по материалам лесничества)

Таблица 1.1. Исходная характеристика объектов исследования (1989г)

Номер квартала	Состав древостоя	Возраст	Класс бонитета	Тип леса
84	I ярус: 7Б2Ос1С II ярус: 10Е	40	I III	Б.КС

Примечание. Б.КС – березняк кисличный, Е.КС – ельник кисличный.

Таблица 1.2. Характеристика объектов исследования по данным последней таксации (2019г)

Номер объекта исследования	Ярус	Состав древостоя	Возраст	Класс бонитета	Тип леса	Полнота	Запас, м ³ /га
1 контроль	I	I ярус: 7Б2Ос1С	70	I	Б.КС	0,6	327
		II ярус:10Е		III		0,3	126
2	I	10Е	70	I	Е.КС	0,6	318
3	I	10ЕС	70	I	Е.КС	0,5	336
4	I	9Е1Б	70	I	Е.КС	0,4	266

1.4. Методика учета подроста и подлеска

Для учёта подроста и подлеска заложены опытные объекты в квартале 84 Куребринского участкового лесничества Буйского лесхоза. План лесонасаждений лесничества представлен в приложении 1.

Учет подроста проводили выборочно-статистическим методом. Для учета численности подроста были заложены круговые площадки по 10 м² или R=1,78 м.

Круговые учетные площадки размещались на ходовых линиях, которые располагались на одинаковом расстоянии друг от друга, параллельно длинной стороне вырубки. Центры этих площадок были равноудалены друг от друга на одинаковое расстояние – двукратную величину 1,78м (Грязькин, 1997). На каждом объекте было заложено по 30 учетных площадок, всего – 120.

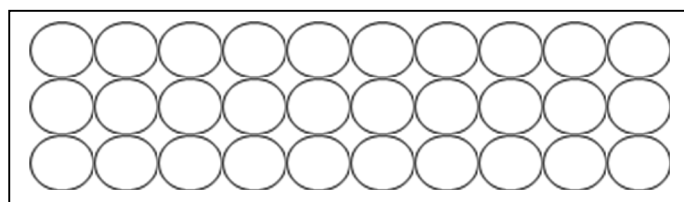


Рисунок 1.1 Схема расположения учетных площадок (Грязькин, 1997)

При обработке и анализе данных в камеральных условиях определяли численность, состав, встречаемость, а также долю по группам высот, средние значения высоты, возраста и прироста. Средняя высота при этом определялась как средневзвешенная величина:

$$N = (N_{\text{мел}} \times 0.25) + (N_{\text{ср}} \times 1.00) + (N_{\text{кр}} \times 2.00) / (N_{\text{мел}} + N_{\text{ср}} + N_{\text{кр}}),$$

где N – численность подроста по группам высот, экз.; 0.25, 1.00, 2.00 – средние значения по группам высот.

Средний возраст подроста по группам высот определяли на основе статистически отобранных моделей. Средний возраст древесного яруса в молодняках устанавливали, как средневзвешенную величину:

$A = (A_{\text{мел}} N_{\text{мел}}) + (A_{\text{ср}} N_{\text{ср}}) + (A_{\text{кр}} N_{\text{кр}}) / (N_{\text{мел}} + N_{\text{ср}} + N_{\text{кр}})$, где

N – численность подроста по группам высот, экз.;

A – возраст по группам высот и общий, лет.

Обилие подроста (O) и преобладающих видов живого напочвенного покрова определяли исходя из следующего выражения:

$$O = N / n$$

где N – общее количество подроста на всех учетных площадках, экз.; n – количество учетных площадок с подростом, шт.

В соответствии с общепринятыми классификациями (Правила восстановления... 2007г.) [9] подрост делили по высоте – на три категории крупности: мелкий до 0,5 м, средний – 0,51- 1,5 м и крупный – более 1,5 м;

Возраст подроста определяли по годичным рубцам с точностью до одного года. Полученный материал обрабатывался методами математической статистики (Доспехов, 1985) Определяли численность подроста на гектаре, общее число подроста (мелкий, средний переводили в крупный), встречаемость (число площадок где отмечен подрост, к общему числу учетных площадок), средняя численность подроста на учетной площадке (отношение количества подроста на учетных площадках к числу учетных площадок) (Грязькин, 1997).

1.5. Методика учета живого напочвенного покрова

Для характеристики травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов применялась общепринятая методика учета растений. Закладывали 10 учётных площадок размером 1 м² (в лесных фитоценозах рекомендовано закладывать 10 площадок). Площадки закладывали равномерно по диагонали обследуемой площади (Титов, 1994)

Затем определяли степень проективного покрытия в процентном соотношении и встречаемость вида на учетной площадке и на объектах исследования в целом. Проективное покрытие – это отношение проекций побегов и листьев растений к общей площади участка; выражается оно в процентах. Сначала на каждой площадке нами было определено общее проективное покрытие травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, затем определяли проективное покрытие каждого вида на учетной площадке.

Все растения травяно-кустарничкового яруса распределили на 4 группы: 1 – кустарнички; 2 – разнотравье; 3 – осоковые и 4 – мхи.

При покрытии видов на учетной площадке от 1 до 10% допускалась ошибка в 1%, от 11 до 25% – ошибка в 2%, от 26 до 50% – ошибка в 5%, от 51 до 100% – ошибка в 10%. Если покрытие вида составляло менее 1%, то его отмечали знаком «+».

Таким образом, охарактеризовав живой напочвенный покров на всех учетных площадках, определяли среднее проективное покрытие для каждого вида и его обилие (степень распространения вида по площади). Определяли также, среднее проективное покрытие ярусов на учетной площадке,

встречаемость и постоянство вида, а также суммарное проективное покрытие живого напочвенного покрова на пробной площади.

Встречаемость вида определяли, как отношение площадок с присутствием вида к общему числу учетных площадок. Константность (постоянство видов) – в геоботанике, одна из количественных характеристик участия вида растений в сложении растительной ассоциации; определяется «процентом площадок равной величины, на которых встречается данный вид, от общего числа обследованных площадок». (Баландин, 2006)

Суммарное проективное покрытие напочвенного покрова растительности рассчитывалось простым суммированием показателей по всем видам.

Названия сосудистых растений приведены по С. К. Черепанову (1995), мохообразных – по М. С. Игнатову, О. М. Афониной (1992).

Отнесение видов растительности нижних ярусов к определенной экологической группе определяли в соответствии с классификацией М. Д. Сибиряковой (Сибирякова, 1962).

II. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Влияние рубок ухода на подрост и подлесок

Изучено влияние рубок ухода за лесом на развитие подлеска под пологом ельников кисличных, сформированных рубками ухода из березово-осиновых древостоев со вторым ярусом ели. Полученные данные представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Распределение подроста и подлеска по численности и группам высот на опытных объектах

Номер объекта исследования	Количество подроста и подлеска по породам и группам высот, экз./га			
	порода	крупный	средний	мелкий
1 (контроль)	Ель	158	877	821
	Осина	55	48	0
	Волчье лыко	0	7	13
	Жимолость	7	13	7
	Калина	0	7	145
	Рябина	2724	92	7
	Крушина	0	0	7
2 (рубка слабой интенсивности)	Ель	44	527	731
	Волчье лыко	0	0	5
	Жимолость	5	33	5
	Калина	0	0	11
	Крушина	0	27	11
	Рябина	3275	253	115
3 (рубка средней интенсивности)	Ель	59	247	338
	Волчье лыко	0	6	0
	Жимолость	9	116	47
	Калина	0	0	5
	Рябина	2595	302	0
	Смородина Черёмуха	9 5	23 9	0 0
4 (рубка сильной интенсивности)	Ель	295	2000	455
	Волчье лыко	0	11	0
	Калина	0	22	0
	Рябина	3348	539	34

Анализируя данные таблицы 2.1, можно сделать вывод, что нет прямой зависимости численности подроста ели от густоты подлеска, представленного, в основном, рябиной, жимолостью и единичными экземплярами калины. На объектах 2 и 4 количество подлеска составляет 3540 и 3754 экз./га соответственно. На объекте 4 численность подроста ели и подлеска

значительно превышает численность подростка и подростка при сравнении с другими участками. Это объясняется тем, что здесь была проведена рубка сильной интенсивности (количество деревьев верхнего полога значительно меньше), чем на других объектах.

Аналогичная картина наблюдается при сравнении объектов 1 и 3, где численность подростка соответственно равна 3032 и 3026 экз./га, а подростка 1856 и 644 экз./га, т.е. при одинаковой численности подростка на объекте 1 подростка оказалось в 3 раза больше, чем на объекте 3. Можно предположить, что на возобновление ели оказывает не густота подростка, а его структура по высоте. Анализируя данные таблицы 2.1, следует обратить внимание, что рубки ухода слабой интенсивности 15-24% (объект 2) практически не меняют видовой состав подростка по сравнению с контролем. Это говорит о том, что рубки ухода слабой интенсивности сохраняют благоприятный экологический режим, который наблюдался до рубки, и способствуют его сохранению в насаждении. При этом сильные рубки ухода (более 35%), такие, как на объекте 4, привели к уменьшению видового разнообразия подростка по сравнению с контролем, а рубки средней интенсивности (24-35%) наоборот – к увеличению разнообразия видов.

2.2. Влияние рубок ухода на развитие подростка ели под пологом ельников

Изучая развитие подростка ели, мы определяли следующие показатели, характеризующие успешность возобновления леса: численность подростка на единице площади, высотную структуру подростка и равномерность размещения подростка по площади (встречаемость).

Таблица 2.2. Характеристика подростка на объектах исследования

Номер объекта исследования	Средние показатели			Численность в пересчете на крупный, экз./га	Встречаемость, τ, %
	возраст $A_{ср}$, лет	высота $H_{ср}$, см	прирост $Z_{ср}$, см/год		
1	14	63,9	4,4	1230	53
2	12	46,7	4,0	466	35
3	12	56,8	4,6	846	43
4	19	86,2	4,5	2112	67

Из данных таблицы 2.2 видим, что на всех изучаемых участках независимо от интенсивности рубки отмечается появление подростка ели. Но только на объекте 4 его количество свыше 2 тыс. экз./га. Этого достаточно для формирования в дальнейшем высокопродуктивного елового древостоя. Хуже всего ель возобновляется на объекте 2 (466 экз./га). По всей вероятности, высокая сомкнутость полога, сохранившаяся после рубки, и, как следствие, низкая освещенность, затруднили появление молодого поколения леса. На

объекте 3 возобновление ели протекает более успешно, чем на объекте 2 (численность подроста здесь в 2 раза выше и составляет 846 экз./га).

Наименьшей скоростью роста обладает подрост ели на объекте 2 (средний прирост в высоту 4,0 см/год). Наибольшая скорость роста подроста ели отмечается на объекте 3 (прирост составляет 4,6 см/год).

Анализируя высотную структуру подроста ели (рис. 1) следует отметить, что на всех участках преобладает крупный подрост (в среднем 63%). (Фото 1-6 приложение 2)

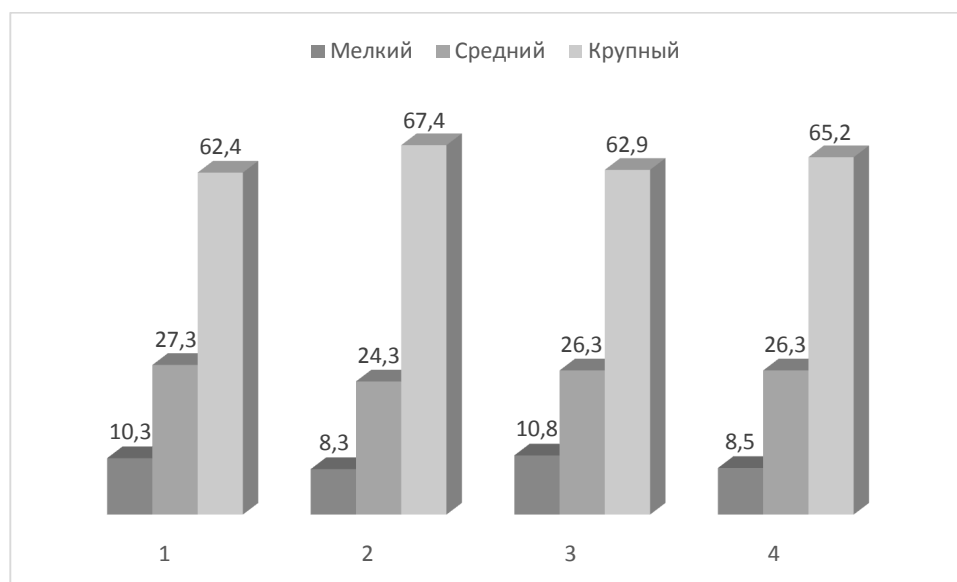


Рисунок 2.1. Распределение подроста ели по группам высот, %

2.3. Влияние рубок ухода на живой напочвенный покров

Изучая влияние рубок ухода за лесом на структуру и видовой состав напочвенной растительности, основное внимание уделяли определению видового разнообразия и тенденции изменения проективного покрытия живого напочвенного покрова.

Таблица 2.3. Видовой состав и проективное покрытие живого напочвенного покрова на опытных объектах

Видовое название растения		Среднее проективное покрытие, %			
русское	латинское	1	2	3	4
Кустарнички		-	0,49	4,05	0,6
Брусника обыкновенная	Vaccinium vitis-idaea L.	-	-	0,4	-
Черника обыкновенная	Vaccinium myrtillus L.	-	0,49	3,65	0,6
Кустарник		0,32	0,28	0,5	2,29
Малина обыкновенная	Rubus idaeus L.	0,32	0,28	0,5	2,29

продолжение таблицы 2.3

Видовое название растения		Среднее проективное покрытие, %			
русское	латинское	1	2	3	4
Травы		115,33	107,03	69,9	132,72
Вейник лесной	<i>Calamagrostis arundinacea</i> L. Roth	-	2,21	5,53	7,9
Вейник наземный	<i>Calamagrostis epigéios</i> L.	3,9	-	-	-
Вороний глаз	<i>Paris quadrifolia</i> L.	0,5	0,49	0,42	0,28
Грушанка круглолистная	<i>Pýrolarotundifólia</i> L.	2,4	0,5	0,4	4,2
Земляника лесная	<i>Fragariavesca</i> L.	0,32	0,51	1,5	1,7
Кислица обыкновенная	<i>Oxalisacetosella</i> L.	57,7	61,3	37,5	74,9
Костяника каменистая	<i>Rubussaxatilis</i> L.	2,2	3,4	8,7	6,73
Крапива двудомная	<i>Urtikadioica</i> L.	0,68	0,12	0,2	0,91
Ландыш майский	<i>Convallariamajalis</i> L.	-	1,6	2,1	1,2
Лютик едкий	<i>Ranunculus acer</i> L.	0,13	-	-	-
Майник двулистный	<i>Maianthemumbifoli</i> umL.	4,6	0,8	2,1	7,4
Сныть обыкновенная	<i>Aegopódiumpodagr</i> ária L.	0,8	-	-	3,6
Осока лесная	<i>Carex sylvatica</i> L. Huds.	8,9	8,4	7,2	12,3
Хвощ полевой	<i>Equisétumarvése</i> L.	0,8	-	0,44	1,8
Щитовник мужской	<i>Dryopterisfilix-mas</i> L. Schott	25,2	27,7	3,8	9,8
Моховой ярус		18,8	47,9	50,56	66,9
Кукушкин лен	<i>Polýtrichumcommú</i> neHedw	18,8	47,9	50,56	66,9
Итого		134,45	155,7	125,01	202,51

Проанализировав данные таблицы 2.3, мы наблюдаем, что на всех пробных площадях суммарное проективное покрытие превышает 100%. Хорошо выражена ярусность: под пологом кустарничков, как правило, находятся травы и мхи (Фото 7-9 приложение 2).

Наибольшее суммарное проективное покрытие напочвенной растительности (202,5%) зафиксировано на объекте 4. Это можно объяснить проводимыми рубками ухода высокой интенсивности, вследствие чего

произошло резкое увеличение освещенности под пологом леса. На остальных участках суммарное проективное покрытие ниже.

На контрольном участке и на объекте, пройденном рубкой ухода средней интенсивности (объекты 1 и 3) суммарное проективное покрытие практически одинаковое и составляет 134,45 и 125,01 соответственно. Это свидетельствует о том, что средние по интенсивности рубки ухода создают максимально благоприятные экологические условия, т.е. наиболее близкие к естественным условиям.

Таблица 2.4. Проектное покрытие травяно-кустарничкового яруса

Номер объекта исследования	Вариант опыта	Проективное покрытие трав по группам, %			
		Кустарнички и полу кустарники	Злаковые, осоковые	Разнотравье	Итого
1	Контроль	0,32	12,8	102,53	115,65
2	Слабая рубка	0,77	10,61	96,42	107,9
3	Средняя рубка	4,55	12,73	57,13	74,41
4	Сильная рубка	2,89	20,2	112,52	135,61

Из данных таблицы 2.4 видно, что на участках, пройденных рубками ухода сильной интенсивности (объект 4), наблюдается увеличение доли злаковых и осоковых растений. Увеличение проективного покрытия вышеуказанных видов свидетельствует о незначительном нарушении лесных фитоценозов рубками указанной интенсивности, так как биологической особенностью этих семейств является способность образовывать дернину, что значительно ухудшает и препятствует возобновлению подроста хвойных пород.

Видовой состав живого напочвенного покрова обусловлен, прежде всего, лесорастительными условиями: ельники кисличные характеризуются большим разнообразием видов. На всех объектах исследований количество видов отличается незначительно.

На рисунке 2.2 представлено соотношение живого напочвенного покрова к почвенному плодородию в ельнике кисличном (таблица 1, приложение 3).

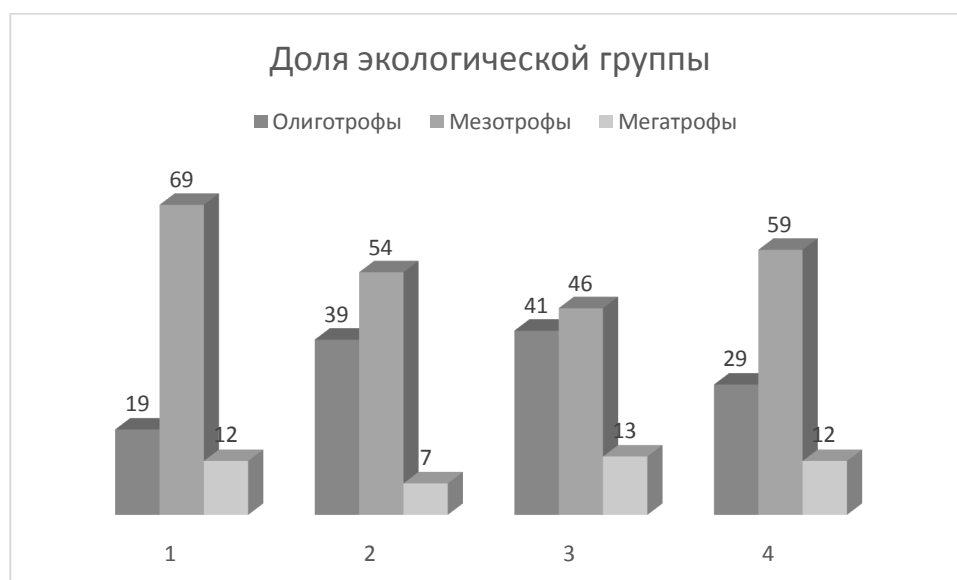


Рисунок 2.2. Распределение живого напочвенного покрова на экологические группы по отношению к почвенному плодородию

Проанализировав данные (рис. 2.2) на контрольном участке и на объектах с рубками ухода стоит отметить, что большинство растений относятся к группе мезотрофы. Рубки ухода средней и сильной интенсивности способствуют увеличению растений-мегатрофов (таблица 1, приложение 3).

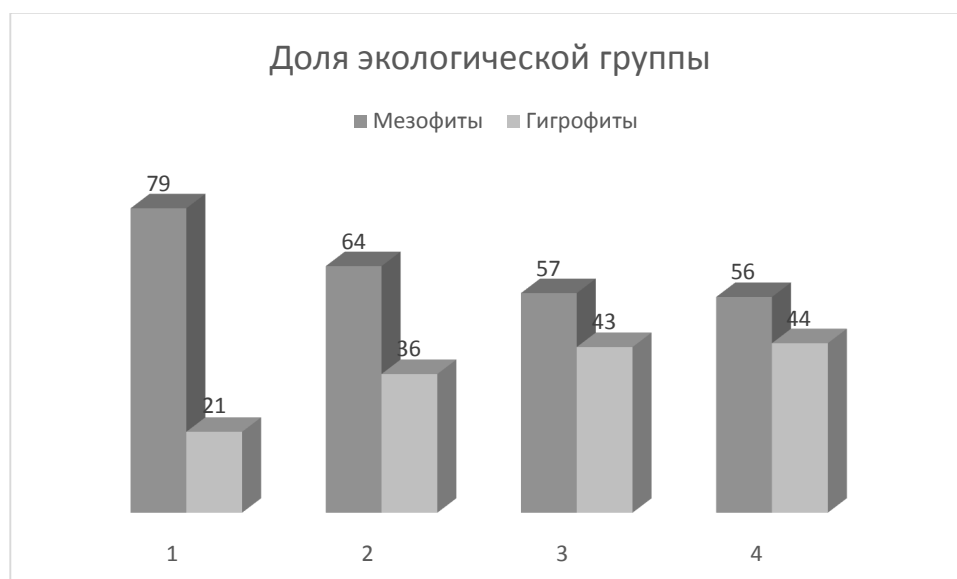


Рисунок 2.3. Распределение живого напочвенного покрова на экологические группы по отношению к влажности почвы

Анализируя данные (рис. 2.3) видим, что на всех опытных участках вне зависимости от варианта опыта большинство растений относятся к мезофитам. На объектах, пройденных рубками ухода (объекты 2, 3, 4) наблюдается разрастание гигрофитов по сравнению с контрольным участком (объект 1)

ВЫВОДЫ

1) Изучено влияние рубок ухода на структурные характеристики и видовой состав подлеска и подроста. Увеличение интенсивности рубки способствует уменьшению видового разнообразия подлеска. Подлесок представлен незначительным количеством видов древесно-кустарниковой растительности. Рубки средней интенсивности (24-35%) наоборот, приводят к увеличению разнообразия видов. На участках, пройденных рубками ухода, независимо от их интенсивности, наблюдается активное разрастание подлеска. На объекте 4 численность подроста ели и подлеска значительно превышает численность подроста и подлеска при сравнении с другими участками. Это объясняется тем, что здесь была проведена рубка сильной интенсивности (количество деревьев верхнего полога значительно меньше), чем на других объектах. Рубки ухода слабой интенсивности 15-24% практически не меняют видовой состав подлеска по сравнению с контролем. Это говорит о том, что рубки ухода слабой интенсивности сохраняют благоприятный экологический режим, который наблюдался до рубки и способствуют его сохранению в насаждении.

2) Дана оценка успешности естественного возобновления ели под пологом древостоев. Рубки ухода за лесом независимо от их интенсивности способствуют появлению подроста ели. Но только на объекте 4 его количество свыше 2 тыс. экз./га. Этого достаточно для формирования в дальнейшем высокопродуктивного елового древостоя.

Наилучшим образом подрост ели растет под пологом древостоев, сформированных рубками ухода средней интенсивности. В этом случае создаются оптимальные условия для его роста и развития. Здесь средний общий прирост в высоту несколько выше, чем у подроста ели на других объектах. Наименьшей скоростью роста обладает подрост ели на объекте 2 (средний прирост в высоту 4,0 см/год). Наибольшая скорость роста подроста ели отмечается на объекте 3 (прирост составляет 4,6 см/год). На всех участках преобладает крупный подрост (в среднем 63%).

3) Исследовано влияние рубок ухода на структуру и видовой состав живого напочвенного покрова. Рубки ухода активно стимулируют развитие живого напочвенного покрова по обилию и видовому составу. На всех пробных площадях суммарное проективное покрытие превышает 100%, это означает что в исследуемых насаждениях отсутствуют мертвопокровные участки. Хорошо выражена ярусность: под пологом кустарничков, как правило, находятся травы и мхи. Рубки ухода за лесом средней интенсивности наиболее оптимальные с точки зрения увеличения биологического разнообразия видов лесного фитоценоза и сохранения его устойчивости. Проведение ухода не приводит к значительному увеличению доли злаков. Это, вероятно, связано с сильным разрастанием полукустарника малины, которая господствует в верхнем ярусе живого напочвенного покрова и подавляет развитие злаков. В ельниках рубки ухода стимулируют разрастание видов растений, требовательных к плодородию почвы, таких, например, как

кислица, малина, вороний глаз. После рубки ухода наблюдается увеличение доли растений всех экологических групп по плодородию почвы (мега-, мезо- и олиготрофов). В ельниках мезофиты занимают преобладающее положение над гигрофитами. Растения-гигрофиты слабо разрастаются на относительно плодородных почвах ельника кисличного.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В процессе исследований установлено, что на участках, пройденных рубками ухода, независимо от их интенсивности, наблюдается активное разрастание подлеска. Подлесок представлен незначительным количеством видов древесно-кустарниковой растительности. Рубки ухода за лесом независимо от их интенсивности способствуют появлению подроста ели.

Кроме того, было выявлено, что видовое разнообразие напочвенной растительности увеличивается по мере увеличения интенсивности рубки ухода за лесом. Это связано, на наш взгляд, с резким и значительным увеличением освещенности под пологом древостоя, способствующим появлению большого количества светолюбивых видов. На всех объектах рубок ухода за лесом отмечается присутствие всех ярусов живого напочвенного покрова: травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового. Слабые и средние рубки ухода приводят к увеличению доли травяно-кустарничкового яруса и уменьшению присутствия мхов, что свидетельствует о повышении интенсивности биокруговорота. Доля мхов возрастает с интенсивностью рубки. Вероятно, сильные рубки ухода вызывают увеличение влажности почвы, что приводит к увеличению доли мхов, а это, в свою очередь, является одним из визуальных показателей замедленного биокруговорота. После слабых и средних рубок ухода по отношению к почвенному плодородию и влажности большинство растений принадлежат к мезотрофам и к мезофитам, при этом не наблюдается увеличения доли гигрофитов и, как следствие, дальнейшего заболачивания участка. На объектах рубок ухода сильной интенсивности наблюдается более активное разрастание олиготрофов и гигрофитов по сравнению с контрольным участком, что все-таки свидетельствует об изменении экологической ситуации в лесных фитоценозах, затронутых хозяйственным воздействием.

По-нашему мнению, в целом, рубки ухода играют положительную роль в вопросе изменения экологического режима на фитоценоз: снижение конкуренции со стороны древостоя, высвобождение части почвенных ресурсов и активное разрастание напочвенной растительности. В результате, в лесном фитоценозе происходит структурная перестройка, направленная на закрепление дополнительных ресурсов в биокруговороте.

Наша гипотеза, воздействия извне приводят к значительным структурным изменениям внутри лесного фитоценоза, подтвердилась.

Таким образом, в практических целях можно рекомендовать для получения высокопродуктивного елового древостоя в ельниках кисличных проводить рубки ухода средней интенсивности. Они предпочтительнее по сравнению с остальными вариантами опыта, что подтверждают и результаты исследований. В этом случае создаются оптимальные условия для роста и развития подроста ели.

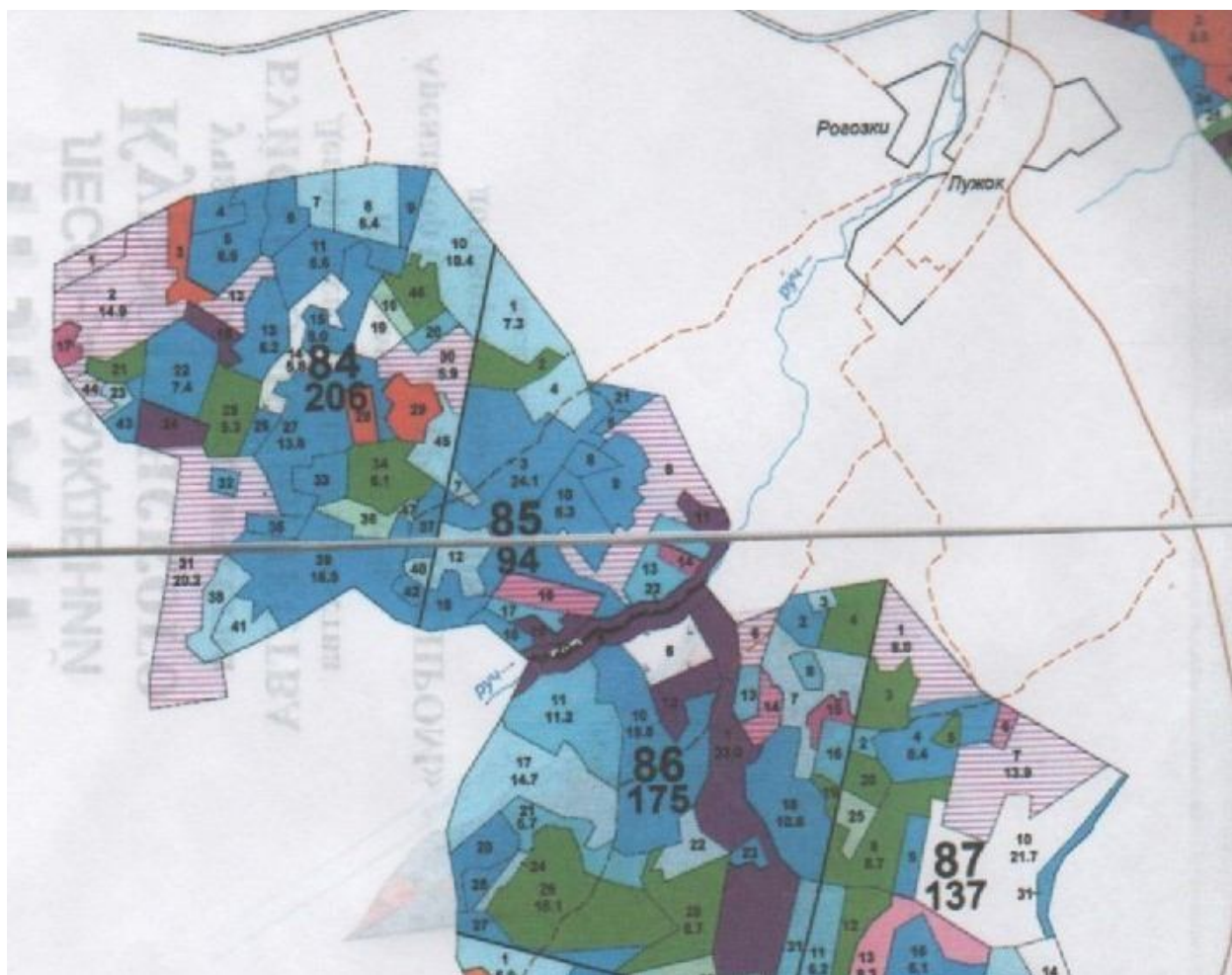
ЛИТЕРАТУРА

1. Баландин С.А., Абрамова Л.И., Березина Н.А. Общая ботаника с основами геоботаники: Учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 293 с.
2. Беляева, Н.В. Закономерности функционирования сосновых и еловых фитоценозов южной тайги на объектах комплексного ухода за лесом: дисс. ...к.с.- х. наук : 06.03.03 / Наталия Валерьевна Беляева. – СПб, 2006. – 186 с.
3. Грязькин, А.В. Патент № 2084129, Российская Федерация, МКИ С 6 А 01 G 23/00. Способ учета подроста / А.В. Грязькин. – №94022328/13; Заяв. 10.06.94; Оpub. 20.07.97, Бюл. № 20.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп., и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985 г. – 351 с
5. Игнатов, М.С. Список мхов территории бывшего СССР / М.С. Игнатов, О.М. Афонина. – Arctoa, 1992. – Т. 1 (1-2). – С. 1-85.
6. Мелехов, И.С. Лесоведение / И.С.Мелехов. – М.:Лесн.пром-сть, 1980. – 408с.
7. Мельников, Е.С. Лесоводственные основы теории и практики комплексного ухода за лесом: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.03.03 / Евгений Сергеевич Мельников. – СПб., 1999. – 338 с
8. Побединский, А.В. Рубки и возобновление в таежных лесах СССР / А.В.Побединский. – М.: Лесн. пром-сть, 1973. – 199 с.
9. Правила лесовосстановления. Утверждены Приказом МПР России от 16.07.2007 №183. Зарегистрировано в Минюсте РФ 20 августа 2007 г. № 10020.
10. Сибирякова, М.Д. Типы леса лесорастительных районов Европейской части СССР с иллюстрацией подлесной флоры / М.Д. Сибирякова. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 208 с.
11. Титов, Ю.В. Морфология и систематика растений / Ю.В.Титов, М.Е.Игнатьева, Г.П. Минкевич. – СПб.:СПбГЛТА, 1994. – 44 с.
12. Цветков, В.Ф. Некоторые показатели антропогенных изменений крон и полога еловых насаждений на европейском Севере / В.Ф. Цветков, Е.А. Лесиньски, К.Э. Армолайтис // Антропогенное влияние на европейские таежные леса Севера. – Архангельск, 1994. – С. 26-37
13. Цветков, В.Ф. Проблемы лесовозобновления на европейском севере России Лесные ресурсы таежной зоны России: проблемы лесопользования и лесовосстановления / В.Ф. Цветков // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. — Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. – С. 153- 156.
14. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
15. Чибисов, Г. А. Эколого-фитоценологические особенности рубок ухода за лесом / Г. А. Чибисов, А. И. Нефедова // Экологические исследования в лесах Европейского Севера. - Архангельск: АИЛиЛХ, 1991. - С. 36-50

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Рисунок 1. План лесонасаждений Куребринского участкового лесничества



Объекты исследования

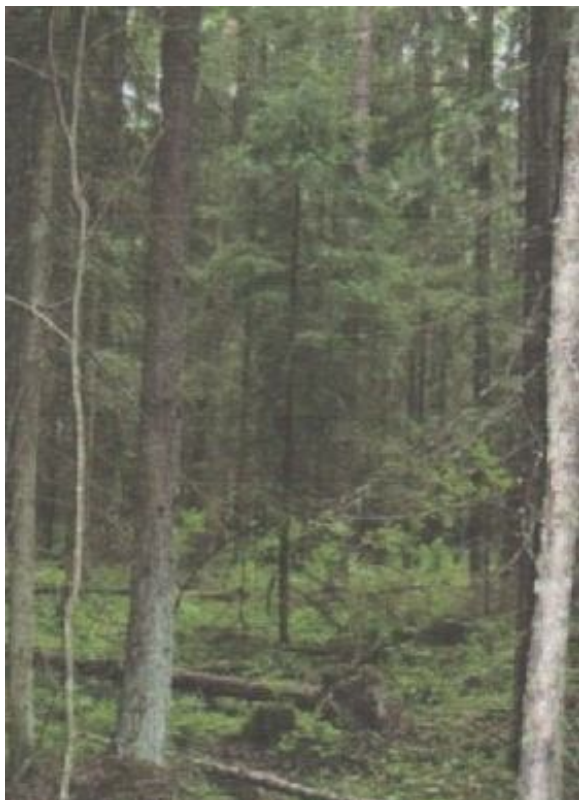


Фото 2.1- 2.2. Пробные площади 1 и 4



Фото 2.3-2.4. Крупный подрост ели



Фото 2.5-2.6 Средний и мелкий подрост ели



Фото 2.7. Травяно-кустарничковый ярус



Фото 2.8. Живой напочвенный покров



Фото 2.9. Живой напочвенный покров

Таблица 1. Список видов высших растений-индикаторов по отношению к влаге и трофности

Название растений	Отношение к влаге и трофности
Ель	Гигромезофит Мезотроф
Осина	Мезофит
Ива козья	Гигромезофит
Волчье лыко	Мезофит Мегатроф
Жимолость	Мезофит Мегамезотроф
Крушина	Мезофит Мезотроф
Калина	Гигромезофит Мегатроф
Рябина	Мезофит Мезомегатроф
Смородина	Гигромезофит Мегамезотроф
Черёмуха	Гигромезофит Мегатроф
Брусника обыкновенная	Мезоксерофит Олиготроф
Черника обыкновенная	Гигромезофит Олиготроф
Малина обыкновенная	Мезогигрофит Мегатроф
Вейник лесной	Гигрофит
Вейник наземный	Мезофит Мезотроф
Вороний глаз	Мезофит Мегатроф
Грушанка круглолистная	Мезофит Мезотроф
Земляника лесная	Мезофит Мезотроф
Кислица обыкновенная	Гигромезофит Мезотроф
Костяника каменистая	Мезофит
Крапива двудомная	Мезофит Мегатроф
Ландыш майский	Мезофит
Лютик едкий	Мезофит Олиготроф
Майник двулистный	Мезофит
Осока лесная	Мезофит Гигрофит
Сныть обыкновенная	Мезофит Мегатроф
Хвощ лесной	Мезогигрофит Мезотроф
Щитовник мужской	Мезофит Мезотроф