

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Панин Игорь Александрович

РЕСУРСЫ ДИКОРАСТУЩИХ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕ-
НИЙ ТЕМНОХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СЕВЕРОУРАЛЬСКОЙ
СРЕДНЕГОРНОЙ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОВИНЦИИ СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ

Специальность 06.03.02 - «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство
и лесная таксация»

Диссертация на соискание учёной степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Залесов Сергей Вениаминович

Екатеринбург – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Природно-географические условия	8
1.1. Географическое положение	8
1.2. Климатическая характеристика	11
1.3. Рельеф и почвы	14
1.4. Гидрография и гидрология	18
1.5. Растительный и животный мир	20
1.6. Характеристика лесного фонда Карпинского лесничества	25
Выводы	33
2. Состояние вопроса	35
Выводы	53
3. Программа, методика и объём выполненных работ	56
3.1. Программа работ	56
3.2. Методика исследования	57
3.3. Объём выполненных работ	61
4. Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений девственных темнохвойных насаждений	63
4.1. Запасы пищевых и лекарственных ресурсов темнохвойных насаждений ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого типов леса.....	63
4.2. Насаждения, произрастающие в условиях избыточного увлажнения	79
4.3. Насаждения нагорной группы типов леса	88
Выводы	112
5. Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в насаждениях, изменённых лесохозяйственной деятельностью	115
5.1. Изменения ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных	115

растений после сплошнолесосечной рубки	
5.2. Запасы пищевых и лекарственных растений вторичных насаждений сформировавшихся без лесохозяйственного воздействия	139
5.3. Влияние рубок ухода на восстановление ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений	153
5.3.1. Прочистки и прореживания	153
5.3.2. Проходные рубки	163
Выводы	171
6. Изменение ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений под воздействием природных факторов	174
6.1. Устойчивые низовые пожары	175
6.2. Сильные ветра	185
Выводы	192
Заключение и рекомендации производству	193
Список литературы	197
Приложения	218

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Дикорастущие пищевые и лекарственные растения являются востребованным ресурсом, имеющим достаточно высокую ценность. Плоды и ягоды употребляются в пищу в свежем и в переработанном виде. Лесные лекарственные растения успешно применяются как в народной, так и в официальной медицине. В фармакологической промышленности различных стран из дикорастущих растений получают от 26 до 75 % лекарственного растительного сырья (Васфилова, 2014). Доход от регулярного сбора недревесной пищевой и лекарственной продукции с единицы лесной площади может многократно превышать стоимость заготавливаемой древесины (Коростелёв и др., 2010). По этому, эксплуатация дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов является эффективным способом повышения продуктивности лесов (Луганский и др., 1995).

На территории Российской Федерации наблюдается развитие отрасли заготовок лесных пищевых и лекарственных растений в Центральном и Северо-Западном регионах, а также в Сибири (Рохчин, Усков, 2014). На Урале, в частности в Свердловской области, заготовка дикорастущих пищевых и лекарственных растений в промышленных масштабах практически не производится. Одним из основных препятствий для развития данной отрасли на территории Урала является недостаток научно обоснованных сведений о запасах дикорастущих пищевых и лекарственных растений. Из-за специфических природных условий каждого региона, сведения о дикоросах, полученные в другой местности не применимы для использования. По этому, исследования недревесных пищевых и лекарственных ресурсов в различных природно-географических условиях весьма актуальны.

Степень разработанности темы исследований. Несмотря на обширный перечень работ по вопросам дикорастущих пищевых и лекарственных растений, тема исследования недостаточно освещена. Сравнительно мало публикаций, рассматривающих ресурсы дикоросов темнохвойных насаждений. Очень

мало публикаций по ресурсам дикоросов на Урале, в частности в Свердловской области. Публикаций касающихся лесных дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов в горных условиях Урала, нами не обнаружено.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследований. Целью исследования является установление ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений, а так же особенностей и закономерностей их размещения в темнохвойных насаждениях Североуральской среднегорной лесорастительной провинции Свердловской области.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- установить биологические запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в насаждениях основных типов леса Североуральской среднегорной лесорастительной провинции;
- выявить условия, в которых произрастают высокопродуктивные заросли пищевых и лекарственных растений;
- изучить воздействие хозяйственной деятельности в лесах на недревесные пищевые и лекарственные ресурсы;
- определить изменения ресурсов дикоросов под воздействием различных природных факторов;
- разработать справочные материалы, упрощающие работы по учёту ресурсов пищевых и лекарственных растений для лесоустройства и предприятий-заготовителей дикоросов в районе исследования.

Научная новизна. Впервые изучены ресурсы дикоросов на территории северо-западной части Свердловской области. Установлены виды пищевых и лекарственных растений, обладающие достаточными запасами для организации промышленных заготовок. Определены биологические запасы пищевых и лекарственных растений района исследования по основным типам леса, с учётом относительных полнот и других характеристик насаждений. Установлена корреляционная зависимость надземной фитомассы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии от абсолютных высот в

насаждениях нагорной группы типов леса. Комплексно изучено влияние лесохозяйственных мероприятий и лесных пожаров на запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений. Установлены закономерности изменения надземной фитомассы пищевых и лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии от давности рубки.

Теоретическая и практическая значимость.

Полученные в ходе исследования материалы позволяют расширить современные знания о закономерностях размещения дикорастущих пищевых и лекарственных растений. Материалы исследования могут применяться для упрощения лесоустроительных и ресурсоведческих работ, организации и планирования деятельности предприятий, заготавливающих недревесную пищевую и лекарственную продукцию на северо-западе Свердловской области. Полученные данные могут использоваться для прогнозирования изменений ресурсов дикоросов и актуализации существующих данных после проведения лесохозяйственных мероприятий, лесных пожаров и повреждения насаждений ветром.

Методология и методы исследований. В основу исследований был положен метод пробных площадей. Для получения фактического материала были использованы традиционные научно-обоснованные методики.

Положения, выносимые на защиту:

- биологические ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений темнохвойных насаждений района исследования имеют достаточный потенциал для организации промышленных заготовок;
- существует высотный градиент размещения запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений на горных склонах различных экспозиций;
- повсеместное применение сплошнолесосечных рубок при рубке спелых и перестойных насаждений наносит значительный вред ресурсам дикорастущих ягодников;
- рубки ухода оказывают положительное влияние на видовой состав и производительность дикорастущих пищевых и лекарственных растений.

Степень достоверности и апробация материалов. Достоверность представленных материалов обеспечена большим объёмом экспериментальных данных, длительным периодом проведения работ, использованием традиционных апробированных методик, применением математических и статистических методов при обработке использованных данных с применением компьютерных программ (Statistica 10, Microsoft Excel 2010).

Материалы исследования были представлены на следующих научных конференциях: XI, XII, XIII, XIV всероссийских научно-технических конференциях студентов и аспирантов «Научное творчество молодёжи - лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2015, 2016, 2017, 2018); XI научно-практической конференции «Аграрная наука - сельскому хозяйству» (Барнаул, 2016); XI международной научно-технической конференции «Лесная наука в реализации концепции Уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики (Екатеринбург, 2007); IX международном конгрессе: «Биотехнология состояние и перспективы развития» (Москва, 2017); 81-ой научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием) «Лесное хозяйство» (Минск, 2017); IX и X студенческих электронных научных конференциях «Студенческий научный форум - 2017» и «Студенческий научный форум - 2018» (Москва, 2017, 2018).

По материалам диссертации опубликована 21 работа, в том числе 7 в журналах из списка ВАК. По материалам исследования была разработана и запатентована база данных «Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова Карпинского лесничества», свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017620981

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы и 3 приложений. Материал изложен на 228 страницах, проиллюстрирован 58 рисунками и 59 таблицами. В тексте содержится 26 формул. Список литературы состоит из 188 источников, в т.ч. 8 на иностранных языках.

ГЛАВА 1. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

1.1. Географическое положение

Исследования проводились на северо-западе Свердловской области в южной части северо-уральских средневысотных горных хребтов и на прилегающих к ним территориях. С точки зрения административного устройства, район исследования находится в границах Карпинского, и Североуральского городских округов. В соответствии с частью 1 статьи 23 Лесного кодекса Российской Федерации, основными территориальными единицами управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов являются лесничества и лесопарки. Район исследования расположен на территории Государственного казённого учреждения Свердловской области «Карпинское лесничество». Приказом Министерства сельского хозяйства РФ № 37 от 4.02.2009 «Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации», вся территория Свердловской области была отнесена к Средне-Уральскому таёжному району. Согласно приказу Федерального агентства лесного хозяйства от 9 марта 2011 г. № 61, леса Свердловской области были разделены на 2 лесорастительных района. Карпинское лесничество было отнесено к Северо-Уральскому таёжному району. Данное районирование не предусматривает выделение горных лесов, несмотря на серьёзные различия условий ведения лесного хозяйства (Луганский и др., 2010). По этой причине, Г.А. Годоваловым с соавторами (2011) предложено выделить в качестве отдельных категорий, горные и равнинные леса. По предложенной ими схеме лесорастительного районирования, леса Карпинского лесничества относятся к категории горных лесов Северо-Уральского таёжного района. Согласно лесорастительному районированию Свердловской области Б.П. Колесникова и соавторов (1973), территория Карпинского лесничества включает в себя 4 лесорастительные провинции (рис. 1.1), соответствующие ландшафтно-географическому районированию Урала и западной Сибири. Они образованы

пересечением сетки границ северотаёжного и среднетаёжного лесорастительных округов с Уральской горной и Западно-Сибирской равнинной областями. Район исследования относится к Североуральской среднегорной лесорастительной провинции северотаёжного округа Уральской горной области.

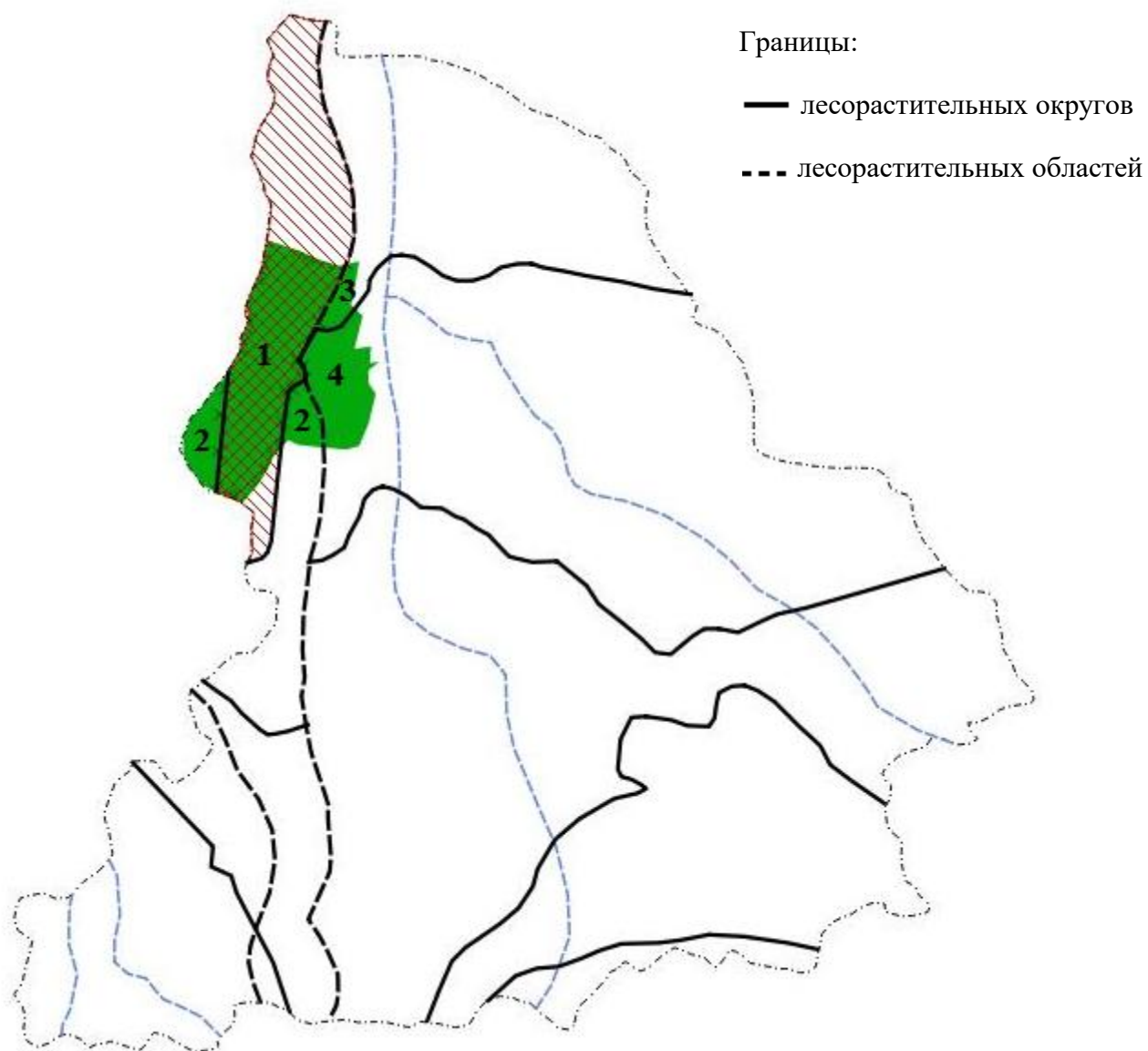


Рисунок 1.1 – Положение Карпинского лесничества в схеме лесорастительного районирования Свердловской области (Колесников и др., 1973)

■ – территория Карпинского лесничества, ▨ – район исследования,
 ▨ (1) – Северо-Уральская среднегорная провинция; 2 – Средне-Уральская низкогорная провинция; 3 – Зауральская холмисто-предгорная провинция, северотаёжный лесорастительный округ; 4 – Зауральская холмисто-предгорная провинция, среднетаёжный лесорастительный округ.

В северо-западной части Североуральского района расположена ООПТ Государственное учреждение «Государственный природный заповедник «Денежкин Камень»», восстановивший свою деятельность с 1991 года. Площадь заповедника составляет 78 тыс. км².

Североуральский административный район включает 9 населённых пунктов. Все они расположены в его восточной, равнинной части. Крупнейший из них - город Североуральск. По данным 2010 года, общее население Североуральского административного района насчитывает 41,6 тыс. чел, больше половины которого проживает в районном центре. Плотность населения составляет 11,87 чел./км². Карпинский административный район значительно больше по площади, чем Североуральский, но при этом менее заселённый. Всего, на территории Карпинского района проживает около 30 тыс. жителей, при плотности населения 5,43 чел/км². В состав Карпинского административного района входит город Карпинск, с населением 27,3 тыс. человек, и ещё 7 населённых пунктов, из которых, только посёлок Кытлым, с населением 1,4 тыс. чел, распложен непосредственно в западной, горной части района.

От посёлка Черёмухово, через г. Североуральск и далее в Краснотурьинский административный район проложена линия железнодорожных путей. Через г. Североуральск и Карпинск проходит федеральная трасса «Северный широтный коридор». Важное значение имеет дорога Карпинск-Кытлым. Сеть лесохозяйственных дорог делает достаточно доступной большую часть территории Карпинского лесничества. В то же время, многие лесные дороги, особенно в удалённых частях лесничества труднопроходимы и нуждаются в ремонте. В целом, имеющаяся инфраструктура способна удовлетворить потребности предприятий-заготовителей недревесных пищевых ресурсов (Рундквист, Задорина, 2009). Необходимо так же отметить экологическое благополучие рассматриваемого района. Он малонаселён и находится в значительном удалении от крупных промышленных предприятий и других источников промышленных выбросов, что значительно повышает ценность дикорастущих пищевых ресурсов, произрастающих на его территории.

1.2. Климатическая характеристика

Определяющее влияние на формирование климата в районе исследования оказывает среднегорный рельеф, обуславливающий границу двух климатических областей, отличающихся по степени континентальности: атлантико-континентальный лесной с запада и континентальный лесной Западносибирский с востока (Кобышева, 2001). Климат на территориях западного и восточного макросклонов Уральских гор так же отличается, что обусловлено характером движения воздушных масс и действием «барьерного эффекта», который выражается в задержании, частичной трансформации, или создании препятствия для перемещения циклонов и антициклонов. С севера и севера-востока, вдоль Уральского хребта происходит вторжение холодных арктических воздушных масс. По этой причине, восточный макросклон характеризуется меньшими ресурсами тепла, а так же меньшей испаряемостью (Чикишев, 1966). Большая часть циклонических воздушных масс приходит с западных румбов из Атлантики и задерживается в области горных образований. Максимальная интенсивность и продолжительность периода осадков наблюдаются в осевой части Уральского хребта. На западном макросклоне и в Предуралье, осадков выпадает значительно больше, чем на восточном макросклоне и в Зауралье (Фирсова, Дедков, 1983).

Для района исследования характерна среднегодовая температура воздуха $-0,2$ °С, средняя температура января – $16-18$ °С, июля + $16-18$ °С. Сумма положительных температур варьирует от 1180 до 1422 °С, на различных участках рельефа. Малый вегетационный период (средняя температура воздуха выше $+10$ °С) длится в течении 101 дня, с 28 мая по 7 сентября. Продолжительность большого вегетационного периода (средняя температура воздуха выше $+5$ °С) составляет 146 дней. Длится он в период с 2 мая по 26 сентября. Годовая суммарная солнечная радиация $82 - 83$ ккал / см^2 , показатель радиационного баланса $28 - 29$ ккал / см^2 . На каждые 100 м. увеличения абсолютной высоты, радиационный баланс снижается на $0,5$ ккал / см^2 . Так же, значение данного показателя

теля зависит от экспозиции и крутизны склона. Наибольшее количество суммарной солнечной радиации приходится на южные склоны, где данный показатель в среднем составляет $112 \text{ ккал} / \text{см}^2$.

Средняя скорость ветра в гольцовой части горных склонов составляет 8-9 м/с. Довольно часто наблюдаются сильные штормовые ветра, скорость которых превышает 15 м/с. В межгорных депрессиях, данный показатель значительно ниже и составляет 2,4 - 4,5 м/с. Роза ветров района исследования представлена на рисунке 1.2. Штиль наблюдается около 29 дней в году (8 %). Преобладают ветра западных направлений. В среднем, ветра западных румбов господствуют 201 день в году (55 %).

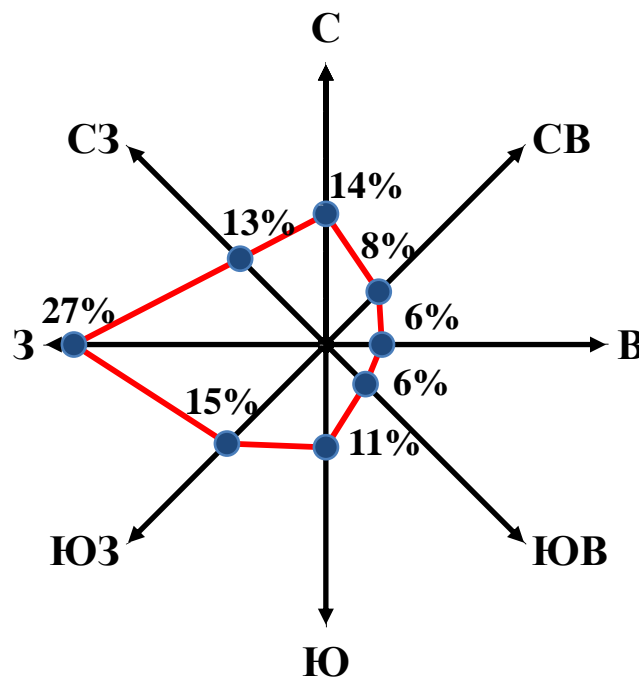


Рисунок 1.2. – Роза ветров в районе исследования по данным метеостанции г. Карпинск (Пояснительная записка... , 1981)

Годовое количество осадков в горно-таёжном поясе в среднем за год, составляет 500 - 700 мм. У верхней границы леса и выше, данный показатель часто превышает 1200 мм. Это связано с тем, что склоны гор являются препятствием для влажных воздушных масс, задерживая их и провоцируя восходящее движение воздуха. Вода из облаков и тумана, при соприкосновении с поверхностью земли обильно конденсируется в виде росы или инея и изморози (Луган-

ский и др., 2010). Показатель среднегодовой относительной влажности воздуха составляют 74 %. Средняя глубина снежного покрова в межгорных депрессиях варьирует от 86 до 103 см. При поднятии вверх по склону на каждые 100 м, глубина снежного покрова в среднем увеличивается на 17-18 см. С необлесённых участков, а так же крутых склонов, снег часто сдувается. Замерзание рек наблюдается в конце ноября. Лёд держится в течении 5,5 - 6 месяцев. Таяние льдов, вскрытие рек и ледоход наблюдаются в конце апреля. Снеготаяние сопровождается резким поднятием воды в реках, а так же эрозией почвы. Более подробно, основные климатические характеристики района исследования представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. – Основные климатические характеристики района исследования (Пояснительная записка... , 1981)

Месяцы	Температура воздуха, °С			Кол-во осадков, мм	Толщина снежного покрова, см	Относительная влажность, %	Ветры	
	Средн. многолетняя	абсолютная					Направление	Скорость, м/с
		мин.	макс.					
Январь	-16,4	-52	2	14	43	80	З.	2,9
Февраль	-15,0	-49	6	11	50	78	З.	3,1
Март	-7,8	-46	17	14	55	71	З.	3,1
Апрель	+1,5	-33	26	19	27	61	З.	3,1
Май	+7,5	-20	34	39	-	57	З.	3,2
Июнь	+13,9	-4	34	61	-	55	З.	3,3
Июль	+16,1	0	35	65	-	65	С.	2,8
Август	+14,0	-3	34	63	-	69	З.	2,8
Сентябрь	+7,8	-10	30	45	-	74	З.	3,1
Октябрь	+0,4	-35	21	32	6	77	З.	3,2
Ноябрь	-8,5	-48	11	23	13	76	З.	3,4
Декабрь	-14,7	-52	4	18	27	80	З.	2,9
За год	-0,2	-52	+35	404	62	70	З.	3,1

1.3. Рельеф и почвы

Территория района исследования относится к Северо-Уральской части Уральской горной области. Основные геологические структуры вытянуты в меридиональном направлении. Выделяется осевая часть хребта, восточный и западный макросклоны. Рельеф района исследования среднегорный, относится к структурно-литоморфному типу. Высокие ярусы приурочены к положительным геологическим структурам, сложенным плотными и устойчивыми к выветриванию изверженными и метаморфическими породами нижнего палеозоя. Склоны хребтов и депрессии сложены неустойчивыми к выветриванию песчаниками, конгломератами, сланцами и эффузивами. Полоса основных и ультра-основных пород простирается в севером и северо-восточном направлениях в центральной части горного Урала и имеет ширину около 13 км. С запада к ней примыкает толща амфиболитов и кристаллических сланцев. К востоку распространены диориты сиенито-диориты и гранодиориты. Массивы Конжаковского и Косьвинского камня сложены преимущественно пираксенитами. Так же, поверхности некоторых гор образованы дунитами (Трифнов, 1969; Фирсова, 1983).

Среди наиболее значимых горных образований выделяется Тылае-Конжаковский (Конжаково-Серебрянский) горный массив. Он включает в себя следующие вершины: г. «Конжаковский камень» (1569 м), г. «Серебрянский камень» (1305 м), г. «Трапедия» (1253 м), г. «Южный Иов» (1311), г. «Северный Иов» (1263 м), г. «Тылайский камень» (1471 м), г. «Острая косва» (1403 м) и «Иовское плато» (1100 - 1200 м). Южнее расположен массив Казанского (Сухогорского) камня, с вершинами: г. «Казанский (Сухогорский) камень» (1200 м), г. «Семичеловечья» (1035 м), г. «Первый бугор» (932 м), г. «Второй бугор» (1041 м), г. «Третий бугор» (983 м), г. «Колпак» (956 м). Обособленно находится гора «Косьвинский камень» (1520 м), с многочисленными отрогами. Севернее находятся г. «Буртым» (1149 м), г. «Ощий Камень» (1064 м), г. «Ольвинский камень» (1014 м) и г. «Денежкин камень» (1492 м).

Средняя высота хребтов составляет 1000 метров над уровнем моря. Перепад высот со дна Лобвинской депрессии до вершины Конжаковского камня около 1200 м. Средний перепад высот местности составляет 800-1000 м. Наивысшей точкой является вершина горы «Конжаковский камень». Преобладают плосковершинные возвышенности со сглаженными контурами и склонами, несмотря на присутствие отдельных острых вершин (Пояснительная записка..., 1981).

В Верхних частях склонов больших горных массивов наблюдаются значительные по площади террасированные уступы, образовавшиеся в результате многолетних эрозионных процессов. Горные склоны на больших площадях, покрыты гольцами, спускающимися до высоты 850 м. над уровнем моря и ниже. Вдоль большей части горных речек образованы небольшие каньоны. Наиболее глубоким из которых является «Иовский провал», его глубина достигает 600 м. В нижних частях склонов и в межгорных депрессиях встречаются отдельные скалы и каменистые россыпи.

Рельеф на значительной территории подвергся антропогенным изменениям в ходе открытой разработки полезных ископаемых Кытлымского узла россыпной платиноносности. Деятельность старателей, начавшаяся в середине XIX века, отразилась на микрорельефе большого количества небольших по площади участков, расположенных преимущественно вдоль ручьёв и небольших горных рек. С начала XX века, добыча золота и платины велась с использованием драг, а позже - гидромониторов. По этой причине, большие площади, преимущественно в речных долинах, заняты труднопроходимыми отвалами горных пород, высотой от 4 до 50 м. На них полностью уничтожен почвенный покров, восстановление которого займёт очень длительное время (Разин, 2008).

Почвы образованы на основе продуктов, выветривания различных горных пород. Механический состав почв, преимущественно глинистый, либо суглинистый, с различной долей содержания камней и щебня. Почвенный покров под еловыми лесами Северного Урала достаточно разнообразен. На ровных участках рельефа встречаются лугово-болотные и болотные почвы. Для нижних и

средних частей горных склонов, часто характерны горно-подзолистые и горно-дерново-подзолистые почвы с суглинисто-щебнистым субстратом (Трифонов, 1969). В условиях повышенного увлажнения и отрицательной среднегодовой температуры воздуха, создаются благоприятные условия для процесса оглеения, который проявляется на отдельных участках в виде охристо-бурых пятен. На горных склонах, в результате сочетания проточного переувлажнения и близко залегающей плотной горной породы, часто наблюдается глубинное оглеение. Подзолообразование также происходит в местах, характеризующихся совокупностью благоприятных для этого факторов. В то же время, колебания высот местности, каменистость и преобладание крутосклонных участков, приводят к формированию на значительных территориях почв, не имеющих признаков оглеения, или оподзоливания.

В целом, еловые насаждения произрастают на почвах с различным механическим составом, особенно на горных склонах. В условиях низких гипсометрических уровней, ельники чаще всего приурочены к тяжёлым почвам.

Мощность почвенного слоя значительно различается в зависимости от положения в рельефе. На высоких уровнях и вблизи гольцов почвенный слой часто, либо сформирован фрагментарно, либо подвергается интенсивному воздействию водной эрозии. В результате, почвы здесь часто расположены мозаично, чередуясь с гольцами и открытыми выходами плит материнской породы. Могут быть представлены только А горизонтом. Общая глубина почвы на горных склонах варьирует от нескольких до 30 см. Однако может иметь большую мощность на отдельных террасах и пологих вершинах. В условиях пониженных участков рельефа глубина почв может достигать 80 и более сантиметров (Фирсова, 1983). Более подробно, характеристика распространённых в районе исследования почв еловых лесов представлена в таблице 1.2. Долевое соотношение различных видов почв определить не возможно, из за отсутствия в районе исследования почвенных карт.

Таблица 1.2. – Характеристика некоторых почв еловых лесов района исследования (Фирсова, 1983)

Название почвы	Положение в рельефе	Горизонт	Глубина, см.	Описание горизонта
Горно-лесная торфянисто-глиевая	Низина, 350 м. над уровнем моря	A ₀	0 - 4	Неразложившаяся подстилка, Слаборазложившийся мох, переплетённый с корнями
		A ₀ A ₁	4 - 6	Тяжёлый суглинок коричнево-бурый, комковатый, рыхлый, переплетён корнями
		Bgh	6 - 23	Серовато-бурая глина, влажная до 10 % камней и щебня, много корней. Переход ясный
		BCg	24 - 25	Бурая, с зелёным оттенком, глина с серовато-бурыми пятнами, плотная, влажная, гравия и камней до 40 %. Переход ясный.
		CD	45 - 60	Мелкозём светло-зеленовато-бурый, плотный, комковатый, глыб и камней до 80 %
Горно-лесная элювиально-поверхностно-глиевая	Нижняя треть поло-го склона	A ₀	0 - 3	Полуразложившаяся подстилка, листья папоротника, мох, хвоя
		A ₂	3 - 14	Светло-серый, белёсый белый суглинок, мелкокомковатый, свежий, рыхлый, задернован в верхней части. Блётки слюды. Переход постепенный
		Bg	14 - 25	Бурый с ржавым оттенком и охристыми пятнами средний суглинок, мелкокомковатый, свежий, уплотнённый, много дресвы и щебня, переход постепенный
		BC	25 - 55	Средний суглинок, бурый с зеленоватым оттенком, комковатый, свежий уплотнённый, корней мало, много блёстков слюды, дресвы и щебня. Переход не ясный.
		C	55 - 70	Пёстроокрашенный тяжёлый суглинок, неясноореховатый, влажный, много дресвы.
Горно-лесная бурая на элюво-делювии габбро	Средняя часть кру-того скло-на, 550 м. над. уров-нем моря	A ₀	0 - 8	Слаборазложившаяся подстилка
		A ₁	8 - 14	Серый с буроватым оттенком суглинок, лёгкий, комковатый, влажный, переход ясный
		B ₁	14 - 25	Бурая, с красноватым оттенком супесь, комковатая, влажная
		B ₂	25 - 35	Бурая супесь, со значительным количеством щебня и обломков горной породы, сырая. Переход постепенный.
		BC	35 - 60	Бурая супесь, непрочнокомковатая, щебенистая, переход заметный
		CD	60 - 80	Неоднородно окрашенный песчаный мелкозём среди обломков и плит горной породы
Горно-лесной подзол	Верхняя треть обле-сённой части горы, 700 м над ур. Моря.	A ₀	0 - 2	Неразложившаяся подстилка, в основном из мхов
		A ₀	2 - 6	Слаборазложившаяся подстилка, густо пронизанная корнями растений, с небольшим количеством мелкозёма
		A ₂	6 - 13	Белёсый, серыми пятнами и затёками лёгкий суглинок, рыхлый, мелкокомковатый, влажный, дресвы и сланцев до 20 %
		Bfe	13 - 19	Лёгкий суглинок, коричневато-бурый ожелезнённый с гумусовыми затёками, бесструк-турный; дресвы, щебня и плит сланца до 50 %
		BC	19 - 30	Бурый с коричневато-охристыми пятнами лёгкий суглинок, влажный, камни до 60 %.

1.4. Гидрография и гидрология

По территории района исследования в меридиональном направлении проходит водораздел двух крупных водосборных площадей: Волжско-Камского и Обь-Иртышского макробассейнов. В направлении с юга на север, линия водораздела проходит по горным хребтам через вершины гор Косьвинский камень, Конжаковский камень и Ольвинский камень. Дальше она совпадает с границей Свердловской области и Пермского края. Согласно водному кодексу Российской Федерации, основными единицами в области охраны и использования водных объектов являются бассейновые округа. Территории западнее данного водораздела относятся к Камскому, а с востока – к Иртышскому бассейновым округам. Подробнее, расположение линии водораздела, а так же крупнейших водных объектов представлено на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3. – Схема размещения крупнейших рек района исследования

Густота речной сети района исследования достаточно высокая. Плотность рек и ручьёв достигает $0,4 \text{ км/км}^2$ (Островский, 1965). Характеристика главных

рек района исследования представлена в таблице 1.3. Крупнейшей рекой, относящейся к Камскому бассейновому округу, является Косьва. Начинается от слияния двух истоков: Большой Косьвы, текущей от г. Павдинский камень и Малой Косьвы, текущей с южного склона Косьвинского Камня. Крупнейший приток расположен в верхнем течении – река Тыпыл. Имеет ширину в нижнем течении 40 - 50 м. и скорость 0,9 - 0,8 м/с. (Николаенко и др., 1966; Рыжавский, 1986). Несколько небольших ручьёв к северо-западу от горы Ольвинский Камень относятся к водосборной площади реки Улус, протекающей на территории Пермского края. К Иртышскому бассейновому округу относится ряд сравнительно крупных рек. Лобва – горно-таёжная река, левый приток реки Ляля. Исток находится в небольшом верховом болоте, расположенном в 13 км к югу от посёлка Кытлым и в 8 км на северо-запад от вершины горы Павдинский Камень. Течёт на северо-запад, огибая хребет Бугры и Сухогорский камень. Скорость течения на данном участке 0,8 м/с и более. Собирает многочисленные горные реки и ручьи, стекающие с Тылае-Конжаковского горного массива. Затем она огибает отроги Сухогорского камня и течёт в юго-восточном направлении. Так же в районе исследования берёт начало река Сосьва. Течёт на юго-восток, вбирая несколько правых притоков, наиболее значимыми из которых являются реки: Вагран, Турья и Каква. Вагран течёт с восточного склона Казанского камня, насчитывает около 12 притоков. Глубина летом 0,4 - 0,5 м. Исток Турьи расположен в болотистой местности. Река имеет 8 притоков, русло извилистое, скорость течения 1-2 м/с, а глубина 0,2 - 0,5 м. Река Каква берёт начало в перемычке между горой Ольвинский камень и Каквинским хребтом. Скорость течения 0,8 м/с (Николаенко и др., 1995).

Преобладающее питание рек – атмосферное. Талые воды, как источник поступления воды, составляют 53 - 57 % от годового объёма речного питания. По этой причине, в режиме рек ярко выражено весеннее половодье, в ходе которого уровень воды увеличивается на 1 - 1,5 м. Дождевое питание на втором месте. Средний модуль стока 15 литров на км². Период ледостава 170 - 180 дней. Толщина льда к концу марта составляет 40 - 60 см (Островский, 1965).

В районе исследования нет озёр и крупных болот. Однако, из-за слабой дренированности, наблюдается заболоченность некоторых низинных территорий вдоль рек. На пологих вершинах, с малым уклоном, в горно-таёжном и горно-тундровом поясах встречаются небольшие верховые болота. Они приурочены к выходам подземных вод. Значительные запасы грунтовых вод содержатся в делювиальных отложениях склонов и депрессий. Вода выходит на поверхность в виде небольших родников с напором до 0,5 л/с. (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1973).

Таблица 1.3. – Характеристика крупнейших рек района исследования

Название реки	Длина, км	Площадь водосбора, км ²	Устье
Камский бассейновый округ			
Косьва	283	6300	Р. Кама
Тыпыл	68	857	Р. Косьва
Иртышский бассейновый округ			
Сосьва	635	24700	Р. Тавда
Турья	128	1160	Р. Сосьва
Вагран	137	1620	Р. Сосьва
Каква	170	1970	Р. Сосьва
Лобва	222	3250	Р. Ляля

1.5. Растительный и животный мир

Размещение растительности в горных условиях подчинено законам не только широтной, но и вертикальной зональности. На основании дифференциации биогеоценозов по градиенту высот, в горах северного Урала выделяют 4 пояса: горно-лесной (таёжный), подгольцовый (субальпийский), горно-тундровый и пояс холодных гольцовых пустынь (Горчаковский, 1950, 1975; Усольцев, Залесов, 2005). На рисунке 1.4 представлена схема вертикального размещения растительности в условиях района исследования.

Горно-лесной пояс занимает большую часть территории. Основными лесобразующими видами деревьев в нём являются: ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb) и европейская (*Picea abies* (L.) H.Karst), сосна кедровая сибирская (*Pinus*

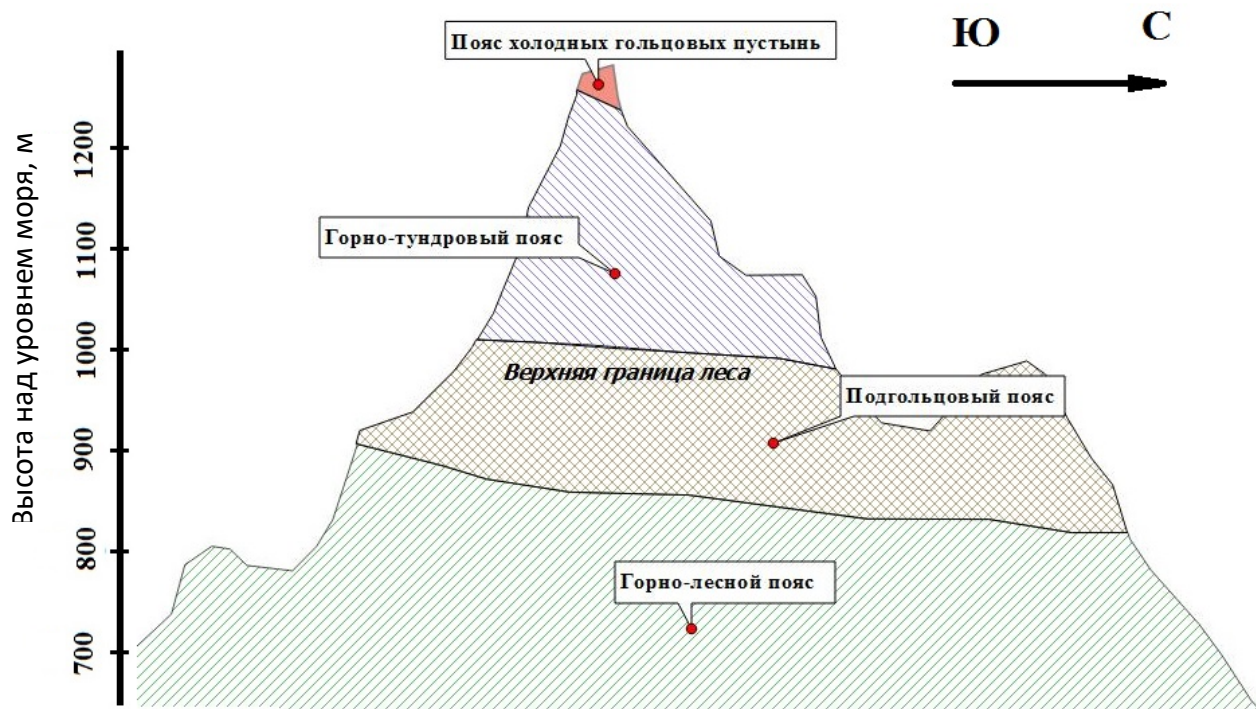


Рисунок 1.4. – Схема высотной поясности Североуральской среднегорной лесорастительной провинции (Фамилис, 1977)

sibirica Du Tour), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb), берёза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh) и повислая (*Betula pendula* Roth), осина (*Populus tremula* L.) и лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb). Подлесок представлен рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), представителями рода шиповники (*Rosa* L.) и малиной обыкновенной (*Rubus idaeus* L.). В заболоченных местах и вдоль рек нередко произрастают кустарники рода ива (*Salix* L.). В низкополотных сосняках часто можно встретить можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.) В живом напочвенном покрове преобладают зелёные мхи, ягодные кустарнички, распространены лесные травянистые растения. Типичными видами являются: черника (*Vaccinium myrtillus* L.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.), линнея северная (*Linnaea Gronov*), седмичник (*Trientalis* L.), майник двулистный (*Maianthemum bifolium* (L.) Shmidt), борец северный (*Aconitum septentrionale* Koelle), герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.) некоторые виды хвощей и папоротников. В межгорных депрессиях, на ниж-

них и средних частях облесённых склонов, а так же на небольших возвышенностях распространены насаждения зеленомошно-ягодниковой и мшистой групп типов леса. На более высоких участках, они сменяются насаждениями нагорных типов. Постепенно, с поднятием в гору, снижается класс бонитета насаждений, запасы древостоев, полнота, сомкнутость крон и товарность древостоев. На абсолютной высоте 750 - 900 м. начинается подгольцовый пояс. В нижней его части произрастают низкополнотные и низкотоварные древостои, чаще всего V - Vб классов бонитета. На пологих частях склонов и плоских вершинах образуются горные (субальпийские) луга, состоящие из лесных и лесо-луговых видов. Участки со средним уклоном характеризуются чередованием гольцов и полос растительности перпендикулярно направлению склона. На крутых склонах подгольцовый пояс часто слабо выражен. В этом случае, гольцы примыкают непосредственно к горно-таёжному поясу. Гольцовый пояс заканчивается на высоте около 1000 метров над уровнем моря и сменяется поясом горной тундры.

Верхняя граница леса проходит в верхней части подгольцового пояса. Она представляет из себя полосу различной ширины, в пределах которой наблюдается сочетание лесных, луговых и тундровых фитоценозов с постепенным переходом к последним (Усольцев, Залесов, 2005). Лесными фитоценозами в горных условиях С.Г. Шиятов и В.С. Мазепа (1985) предлагает считать участки с полнотой древостоя более 0,1 и высотой деревьев в 2-3 раз превышающих высоту кустарников. Древостой представлен криволесьями, доминантами в которых выступают 4 древесных вида: берёза извилистая (*Betula tortuosa* Ledeb), ель сибирская, сосна кедровая сибирская и ель сибирская.

В горной тундре произрастают отдельные деревья, а так же кустарники и хвойные стланики. С увеличением высоты над уровнем моря, их проектное покрытие снижается. Так же живой напочвенный покров обильно представлен кустарничками и лишайниками. Существует связь преобладающей растительности с различными формами рельефа (Фамелис, 1977). Кустарники доминируют в нижних частях пологих склонов, кустарнички - в седловинах и нагорных

трассах на покатых и пологих склонах. Лишайниковые тундры характерны для каменистых и щебенистых участков. Граница горных тундр и пояса холодных гольцовых пустынь проходит на высоте около 1290 метров над уровнем моря.

Границы вертикальных поясов растительности на различных экспозициях склонов проходят не одинаково. Южный склон отличается от северного большим поднятием горно-таёжного пояса и более широким подгольцовым поясом (Фамелис, 1977; Усольцев, Залесов 2005).

Установлена тенденция поднятия растительности вверх по склону, что ведёт к смещению поясов в сторону большей высоты. Данные процессы связывают с климатическими изменениями, в частности с увеличением среднегодовой температуры воздуха (Шиятов, 2009; Григорьев, Горланова, 2016).

Орнитофауна района насчитывает около 140 видов, из них 58 являются редкими. К перелётным птицам относится 24 вида. Почти полностью представлены отряды Курообразных (*Galliformes* Temminick), Воробьинообразных (*Passeriformes* Linnaeus), Дятлообразных (*Piciformes* Meyer and Wolf), Собообразных (*Strigiformes* Wagler), Кукушкообразных (*Cuculiformes* Wagler) и Голубеобразных (*Columbiformes* Latham). Из-за отсутствия крупных водоёмов и болот представители отрядов Журавлеобразные (*Gruiformes* Bonaparte) и Ржанкообразные (*Charadriiformes* Huxley) редко встречаются и имеют бедный видовой состав. Класс млекопитающие насчитывает 37 видов и 6 отрядов. Среди грызунов достаточно распространены мыши полёвки, представленные тремя видами: полёвка красная (*Clethrionomys rutilus* Pallas), полёвка рыжая (*Clethrionomys glareolus* Schreber) и полёвка красно-серая (*Clethrionomys rufocanus* Sunderwall). Кроме них, отряд грызунов широко представлен белкой обыкновенной (*Sciurus vulgaris* Linnaeus) и азиатским бурундуком (*Eutamias sibiricus* Laxmann). На горных речках нередко встречаются семьи бобра обыкновенного *Castor fiber* Linnaeus). В водоёмах и реках, иногда водятся ондатра (*Ondatra* Linnaeus) и несколько видов выдр (*Lutra* Linnaeus). Из насекомоядных видов известен крот обыкновенный (*Talpa europaea* Linnaeus) и 7 видов рода бурозубка (*Sorex* Linnaeus). Представители отряда рукокрылые (*Chiroptera* Blumenbach) изучены не-

достаточно. Всего зафиксировано 4 вида, каждый из которых, включён в красную книгу Среднего Урала. Практически во всех биотопах водится заяц беляк (*Lepus timidus* Linnaeus). Копытные представлены лосем (*Alces alces* Linnaeus) и кабаном (*Sus scrofa* Linnaeus). Богато представлено семейство куньих (*Mustelidae* Fisher-waldheim). Достаточно часто можно встретить куницу (*Martes martes* Pinel), соболя (*Martes zibellina* Linnaeus), колонка (*Mustela sibirica* Linnaeus), горностаю (*Mustela erminea* Linnaeus), ласку (*Mustela nivalis* Linnaeus), норку американскую (*Mustela vison* Schreber) и норку европейскую (*Mustela lutreola* Linnaeus). Распространённым представителем местной фауны является бурый медведь (*Ursus arctos* Linnaeus). Так же можно встретить рысь (*Felis lynx* Linnaeus), росомаху (*Gulo gulo* Linnaeus), достаточно редко – лисицу (*Vulpes vulpes* G Fisher). Волки (*Canis lupus* Linnaeus) не являются местными обитателями, однако часто отмечается их перемещение по территории (Бойко, 2003; Ливанов, 2015).

Пищевые ресурсы леса входят в рацион многих представителей фауны района исследования (Ярославцев, 2007; Огурцов, 2012; Серёдкин, 2012). Такие виды птиц, как рябчик, глухарь, тетерев, куропатка белая и др. используют в питании почки, листья и плоды ягодных кустарничков, а так же плодовых растений подлеска. Медведи, лоси, зайцы-беляки и другие виды млекопитающих активно потребляют дикорастущие плоды, а так же вегетативные части плодово-ягодных растений. Ежегодно, животными на единице площади повреждается до 25 % экземпляров ягодных кустарничков. Следует отметить, что животных привлекают обильные заросли пищевых растений, которые достаточно часто относятся к промысловым, или потенциально промысловым площадям. Помимо деструктивного воздействия, животные оказывают положительное влияние на недревесные пищевые ресурсы, посредством распространения семян и удобрения почв экскрементами.

1.6. Характеристика лесного фонда Карпинского лесничества

Карпинское лесничество имеет общую площадь 891 тыс. га, включает в себя 8 участковых лесничеств, состоящих из 17 участков. Из них 7 находятся на территории Североуральского, 8 - Карпинского, 1 - Волчанского и 1 - Краснотурьинского административных районов. Границы лесорастительных областей и участковых лесничеств не совпадают. В территорию Североуральской среднегорной лесорастительной провинции входят отдельные части Кытлымского, Княсьпинского, Валенторского, Сосьвинского, Петропавловского и Черёмуховского участковых лесничеств. Так как, по имеющимся лесоустроительным материалам, выделение кварталов относящихся к рассматриваемой лесорастительной провинции из общей площади лесничества не представляется возможным, в данном разделе представлен анализ всего лесного фонда Карпинского лесничества. Для этого были использованы данные последней лесоустроительной экспедиции, проведённой в 1998 году.

Данные таблицы 1.4. свидетельствуют о том, что основным хозяйством Карпинского лесничества является хвойное. Наибольшую площадь - 269 тыс. га. занимают еловые насаждения. Сосняки произрастают на площади 249 тыс. га, что только на 7,5 % меньше территории занимаемой ельниками. Большую роль в хвойном хозяйстве играют кедровники, площадь которых 64 тыс. га. Наименее представлены насаждения с преобладанием в составе древостоя пихты и лиственницы, их площади 31 и 2,5 тыс. га соответственно. Следует отметить, что в условиях среднегорного рельефа, темнохвойные насаждения занимают доминирующее положение, в то время как доля светлохвойных незначительна. Так, например, в условиях Кытлымского участка Кытлымского участкового лесничества, вся территории которого расположена в границах Уральской горно-лесной области, сосняки занимают только 9,4 % территории лесного фонда, в то время как ельники 42,4 %, а кедровники 26,4 %.

Мягколиственные насаждения занимают площадь 183 тыс. га. Из неё на 89 % произрастают березняки и на 10 % осинники. Небольшие по площади уча-

стки заняты ивняками и ольшаниками. Большая часть берёзовых древостоев имеет порослевое происхождение, по этой причине они представляют малую ценность. Их распространение связано со сменой пород в ходе послерубочной сукцессии хвойных насаждений, что является следствием низкого уровня ведения лесного хозяйства.

Согласно данным таблицы 1.5, в возрастной структуре насаждений преобладают молодняки (23 %) и средневозрастные (26,8 %) насаждения. Суммарная площадь насаждений Карпинского лесничества, не достигших возраста спелости, - 493 тыс. га, что составляет 61,8 % от всей территории лесного фонда. Спелые насаждения составляют только 16,5, а перестойные - 21,7 %. Возрастная структура древостоев обусловлена деятельностью лесохозяйственных и лесозаготовительных предприятий, а так же эксплуатационной направленностью лесного фонда Карпинского и Североуральского лесничеств, согласно лесохозяйственному районированию Свердловской области. До середины XX века объёмы лесозаготовок были сравнительно небольшими. Однако начиная с 40-х годов масштабы лесозаготовительной деятельности возрастают. Расчётная лесосека нередко перерубается. Максимальный объёмы рубок приходится на вторую половину 80-х годов XX века, что связано с деятельностью КЛПХ и вводом в эксплуатацию валочно-пакетирующих машин. С начала 90-х годов, объёмы заготовок резко сокращаются. Серьёзным фактором, ограничивающим дальнейшие лесозаготовки, стала удалённость и труднодоступность многих спелых и перестойных лесных массивов.

Из данных таблицы 1.6 следует, что преобладающим классом бонитета насаждений Карпинского лесничества является IV (293 тыс. га.). На его долю приходится 36,8 % всей покрытой лесной растительностью площади. Немного меньшую площадь 253 тыс. га занимают насаждения III класса бонитета, что составляет 31,8 % от территории лесного фонда. Для сосновых и берёзовых насаждений характерен средний класс бонитета III, в то время как для ельников и кедровников IV. Низкобонитетные насаждения произрастают преимущественно

Таблица 1.4. – Распределение лесного фонда Карпинского лесничества по преобладающим породам и классам возраста, га / тыс. м³

Класс возраста	Порода									Общий итог
	Ель	Сосна	Берёза	Кедр	Пихта	Осина	Лиственница	Ольха серая	Ива	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	<u>24900,1</u> 40,39	<u>12212,2</u> 44,17	<u>8463,8</u> 8,43	<u>1942,3</u> 45,06	<u>2310,5</u> 2,79	<u>1348</u> 2,07	<u>47,6</u> 0,14	<u>89</u> 0,20	<u>96,9</u> 0,12	<u>51410,4</u> 102,83
II	<u>43911,6</u> 238,04	<u>60705,3</u> 488,36	<u>15597,4</u> 50,20	<u>2996,1</u> 31,87	<u>6663,9</u> 33,15	<u>1781,3</u> 10,03	<u>191,2</u> 2,46	<u>33,2</u> 0,11	<u>54,2</u> 0,16	<u>131934</u> 115,44
III	<u>11274,4</u> 121,95	<u>78959</u> 1787,5	<u>9800,3</u> 65,49	<u>2403,6</u> 44,77	<u>1566,5</u> 16,31	<u>3471,5</u> 36,05	<u>1026,8</u> 25,09	<u>54,1</u> 0,36	<u>15</u> 0,11	<u>108571</u> 2097,17
IV	<u>10959,5</u> 905,50	<u>33672,4</u> 905,5	<u>23863,5</u> 275,68	<u>6738,5</u> 145,72	<u>1577,4</u> 18,97	<u>4568</u> 76,09	<u>580,5</u> 14,64	<u>72,4</u> 0,63	<u>1</u> 0,08*10 ⁻¹	<u>82033,2</u> 1621,11
V	<u>11998,3</u> 228,19	<u>21481,8</u> 601,76	<u>21159,2</u> 313,21	<u>16263,3</u> 372,21	<u>1137,8</u> 14,88	<u>2132,8</u> 45,92	<u>66,1</u> 1,7	<u>34,8</u> 0,35	<u>14</u> 0,06	<u>74288,1</u> 1578,31
VI	<u>13111,3</u> 283,32	<u>16872,8</u> 446,17	<u>24351,7</u> 444,41	<u>18083,1</u> 426,79	<u>2148,3</u> 35,52	<u>1903,4</u> 46,38	<u>92,1</u> 1,8	<u>15,2</u> 0,21	<u>0</u> 0	<u>76577,9</u> 1684,63
VII	<u>26362,2</u> 553,88	<u>11229,4</u> 254,25	<u>20817,2</u> 553,88	<u>9589,3</u> 243,54	<u>4681,1</u> 96,62	<u>1630,1</u> 44,79	<u>24,5</u> 0,55	<u>2</u> 0,04	<u>0</u> 0	<u>74335,8</u> 1590,13
VIII	<u>47099,7</u> 989,35	<u>5944,4</u> 127,2	<u>10145,8</u> 199,71	<u>2560,1</u> 65,39	<u>6696,6</u> 120,83	<u>606,5</u> 16,14	<u>54,5</u> 1,03	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>73107,6</u> 1519,65
IX	<u>55097,5</u> 1226,43	<u>3971,8</u> 80,95	<u>6343,6</u> 102,13	<u>1155,1</u> 28,73	<u>3406,7</u> 67,56	<u>234,7</u> 5,72	<u>126,9</u> 2,74	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>70336,3</u> 1514,25
X	<u>18817,2</u> 408,73	<u>1888</u> 39,57	<u>7512</u> 124,33	<u>957</u> 24,35	<u>869,1</u> 15,98	<u>215,3</u> 4,45	<u>219,7</u> 3,39	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>30478,3</u> 620,80
XI	<u>132,3</u> 3,1	<u>706</u> 16,47	<u>5250,3</u> 84,78	<u>342</u> 10,46	<u>0</u> 0	<u>181,6</u> 4,28	<u>62</u> 1,08	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>6674,2</u> 120,16
XII	<u>19</u> 498	<u>90,3</u> 2,15	<u>4344,7</u> 63,48	<u>132</u> 3,97	<u>0</u> 0	<u>97,9</u> 2,56	<u>28,3</u> 0,31	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>4712,2</u> 72,95
XIII	<u>0</u> 0	<u>93,1</u> 2,47	<u>3560,9</u> 48,22	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>110,1</u> 2,78	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>3764,1</u> 53,47

Окончание таблицы 1.4

Класс возраста	Порода									Общий итог
	Ель	Сосна	Берёза	Кедр	Пихта	Осина	Лиственница	Ольха серая	Ива	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XIV	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1724,2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>111,9</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1836,1</u>
	0	0	20,48	0	0	2,15	0	0	0	22,63
XV-XXIII	<u>198</u>	<u>0</u>	<u>562,6</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>760,6</u>
	4,68	0	6,26	0	0	0	0	0	0	10,89
Общий итог	<u>263881,3</u>	<u>247826,6</u>	<u>163497,6</u>	<u>63162,4</u>	<u>31057,9</u>	<u>18393,1</u>	<u>2520,2</u>	<u>300,7</u>	<u>181,1</u>	<u>790819,8</u>
	4282,39	5096,08	2203,74	1405,3	422,15	299,39	54,99	1,89	0,46	13792,47
Средний класс возраста	V,87	III,63	V,89	V,39	V,47	VI,48	VI,64	II,95	I,79	V,08

Таблица 1.5. – Распределение покрытой лесной растительностью площади Карпинского лесничества по преобладающим породам и группам возраста, га.

Группа возраста	Порода									Общий итог
	Ель	Сосна	Берёза	Кедр	Пихта	Осина	Лиственница	Ольха серая	Ива	
Молодняки	68811,7	72917,5	24061,2	4938,4	8974,4	3129,3	238,8	122,2	151,1	183345,6
Средневозрастные	19383,3	106266	63876,3	16123,8	2765,6	3537	1658,1	122,1	30	213762,2
Приспевающие	15171,3	29361,9	20188,8	17457,1	1509,6	4868,5	57,3	21,2	0	88635,7,7
Спелые	42880,5	28960,8	27507,7	20870,9	7234	3936,5	86,1	33,2	0	131510,7
Перестойные	117634	10320,4	27863,2	3772,2	10574,3	2921,8	479,9	2,0	0	173568,8
Итого:	263881,3	247826,6	163497,6	63162,4	31057,9	18393,1	2520,2	300,7	181,1	790819,8

в горных условиях на бедных каменистых почвах, а так же на болотах, в условиях избыточного увлажнения. На их долю приходится 15,3 % от всей территории лесного фонда лесничества. Насаждения I и II классов бонитета в горной части лесничества встречаются редко (не более 0,2 %). Такие показатели бонитета в большей степени характерны для равнинных территорий. Доля насаждений I класса бонитета незначительна, а II класса бонитета составляет 124 тыс. га.

Таблица 1.6. – Распределение лесного фонда Карпинского лесничества по классам бонитета, га / %

Преобладающая порода	Класс бонитета							Общий итог
	I	II	III	IV	V	Va	Vб	
Ель	<u>0,0</u> 0,0	<u>1016,6</u> 0,4	<u>50206,1</u> 18,7	<u>152512,8</u> 56,7	<u>57143,0</u> 21,2	<u>7890,7</u> 2,9	<u>431,6</u> 0,2	<u>269200,8</u> 100
Сосна	<u>3987,6</u> 1,6	<u>77144,3</u> 31,0	<u>117147,8</u> 47,1	<u>32423,3</u> 13,0	<u>7566,7</u> 3,0	<u>7129,4</u> 2,9	<u>3534,8</u> 1,4	<u>248933,9</u> 100
Берёза	<u>89,7</u> 0,1	<u>36813,2</u> 22,5	<u>66381,9</u> 40,5	<u>46891,9</u> 28,6	<u>9555,5</u> 5,8	<u>3674,8</u> 2,2	<u>380,6</u> 0,2	<u>163787,6</u> 100
Кедр	<u>0,0</u> 0,0	<u>37,7</u> 0,1	<u>7560,7</u> 11,8	<u>43224,1</u> 67,5	<u>11197,5</u> 17,5	<u>1658,9</u> 2,6	<u>319,4</u> 0,5	<u>63998,3</u> 100
Пихта	<u>0,0</u> 0,0	<u>27,2</u> 0,1	<u>2595,7</u> 8,3	<u>16665,9</u> 53,4	<u>11197,4</u> 35,9	<u>720,7</u> 2,3	<u>21,0</u> 0,1	<u>31227,9</u> 100
Осина	<u>396,0</u> 2,2	<u>7291,1</u> 39,6	<u>9243,1</u> 50,2	<u>1323,7</u> 7,2	<u>137,0</u> 0,7	<u>5,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>18395,9</u> 100
Лиственница	<u>18,9</u> 0,7	<u>1768,8</u> 70,2	<u>381,6</u> 15,1	<u>211,4</u> 8,4	<u>83,1</u> 3,3	<u>56,4</u> 2,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>2520,2</u> 100
Ольха серая	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>137,5</u> 45,7	<u>132,2</u> 44,0	<u>31,0</u> 10,3	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>300,7</u> 100
Ива	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>54,5</u> 30,1	<u>85,2</u> 47,0	<u>27,4</u> 15,1	<u>14,0</u> 7,7	<u>0,0</u> 0,0	<u>181,1</u> 100
Итого:	<u>4492,2</u> 0,6	<u>124098,9</u> 15,5	<u>253708,9</u> 31,8	<u>293470,5</u> 36,8	<u>96938,6</u> 12,1	<u>21149,9</u> 2,6	<u>4687,4</u> 0,6	<u>798546,4</u> 100

Распределение площадей лесного фонда Карпинского лесничества по показателю относительной полноты представлено в таблице 1.7. Полнота древостоев варьирует от 0,2 до 1. Молодняки, не достигшие на момент лесоустройств-

ва стадии смыкания крон, занимают площадь 3,3 тыс. га. Преобладающими являются среднеполнотные насаждения (полнота 0,5 - 0,7). На их долю приходится 65 % всей лесопокрытой площади. Доля высокополнотных насаждений (0,8 - 1) составляет 29 %, низкополнотных (0,3 - 0,4) 6 %. Средняя относительная полнота древостоев Карпинского лесничества 0,68. Наличие низкополнотных насаждений связано, главным образом, с тяжёлыми условиями роста в горных и избыточно-увлажнённых условиях. Наибольшую долю среди низкополнотных насаждений занимают ельники и березняки. Высокая полнота насаждений характерна для молодых и средневозрастных насаждений, состоящих преимущественно из берёзы, осины и сосны. Чаще всего, класс бонитета таких насаждений I - III.

В насаждениях Карпинского лесничества выделяется 142 типа леса. В целях эффективного ведения хозяйства, они объединяются в 9 групп (Луганский, 2010). Согласно данным таблицы 1.8, преобладающей группой типов леса является ягодниково-зеленомошная. На её долю приходится 45,4 % всей лесопокрытой площади. Следом идут липняковая (14,9 %) и разнотравная (10,8 %) группы типов леса. Наименее распространена травяно-зеленомошная группа (площадь только 171 га). Ограничено представлены травяно-болотные и сфагновые типы леса. Их площади составляют только 1,2 % территории лесного фонда. Насаждения нагорной, брусничной, а так же крупнотравно-приручейной групп занимают площади 33 - 46 тыс. га (4,2 - 5,8 %).

Распределение насаждений по группам типов леса участковых лесничеств, расположенных в границах Североуральской среднегорной лесорастительной провинции отличается от общей картины. Главным различием является большая роль нагорной группы типов леса, на долю которой приходится до 16,7 % всей территории.

Таблица 1.7. – Распределение лесного фонда Карпинского лесничества по полноте, га / %

Преобладающая порода	Класс относительной полноты										Итого
	0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
Ель	<u>2033,4</u> 0,76	<u>7,0</u> 0,03*10 ⁻¹	<u>6438,5</u> 2,39	<u>18455,3</u> 6,86	<u>45299,8</u> 16,83	<u>98618,5</u> 36,63	<u>76600,9</u> 28,45	<u>17066,4</u> 6,34	<u>4179,6</u> 1,55	<u>501,4</u> 0,19	<u>269201,8</u> 100
Сосна	<u>265,3</u> 0,11	<u>2,4</u> 0,01*10 ⁻²	<u>1274,1</u> 0,51	<u>4829,3</u> 1,94	<u>12493,4</u> 5,02	<u>33379,8</u> 13,41	<u>81059,5</u> 32,56	<u>57213,3</u> 22,98	<u>41439,1</u> 16,65	<u>16977,7</u> 6,82	<u>248934,9</u> 100
Берёза	<u>205,6</u> 0,13	<u>0</u> 0	<u>2338,2</u> 1,43	<u>4633,6</u> 2,83	<u>13175,5</u> 8,04	<u>22666</u> 13,84	<u>43690,6</u> 26,68	<u>51243,3</u> 31,29	<u>19743</u> 12,05	<u>6091,8</u> 3,72	<u>163788,6</u> 100
Кедр	<u>691,6</u> 1,08	<u>37,8</u> 0,06	<u>584,2</u> 0,91	<u>2372,4</u> 3,71	<u>7890,2</u> 12,33	<u>30534,8</u> 47,71	<u>20522,8</u> 32,07	<u>1233</u> 1,93	<u>89,0</u> 0,14	<u>42,5</u> 0,07	<u>63998,3</u> 100
Пихта	<u>159</u> 0,51	<u>0,0</u> 0	<u>1429</u> 4,58	<u>5022,4</u> 16,08	<u>8368,8</u> 26,80	<u>8732,2</u> 27,96	<u>6265,2</u> 20,06	<u>1039,3</u> 3,33	<u>37,0</u> 0,12	<u>175</u> 0,56	<u>31227,9</u> 100
Осина	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>180,2</u> 0,98	<u>454,9</u> 2,47	<u>850,5</u> 4,62	<u>4139,3</u> 22,50	<u>6742,7</u> 36,65	<u>3734,5</u> 20,30	<u>2293,8</u> 12,47	<u>18395,9</u> 100
Лиственница	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>48,5</u> 1,92	<u>165,9</u> 6,58	<u>225</u> 8,93	<u>186,1</u> 7,38	<u>418,3</u> 16,60	<u>688,0</u> 27,30	<u>496,0</u> 19,68	<u>292,4</u> 11,60	<u>2520,2</u> 100
Ольха серая	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>11,0</u> 3,66	<u>79,4</u> 26,41	<u>77,0</u> 25,61	<u>106,4</u> 35,38	<u>26,9</u> 8,95	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>300,7</u> 100
Ива	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>22,4</u> 12,37	<u>49,3</u> 27,22	<u>55,3</u> 30,54	<u>49,1</u> 27,11	<u>5,0</u> 2,76	<u>0,0</u> 0	<u>0,0</u> 0	<u>181,1</u> 100
Итого:	<u>3354,9</u> 0,42	<u>47,2</u> 0,01	<u>12112,5</u> 1,52	<u>35692,5</u> 4,47	<u>88036,3</u> 11,02	<u>195100</u> 24,43	<u>232852</u> 29,16	<u>135258</u> 16,94	<u>69718,2</u> 8,37	<u>26374,6</u> 3,30	<u>798546,4</u> 100

Таблица 1.8. – Распределение покрытой лесной растительностью площади Карпинского лесничества по группам типов леса и преобладающим породам, га / %

Группа типов леса	Преобладающая порода									Общий итог
	Ель	Сосна	Берёза	Кедр	Пихта	Осиина	Лиственница	Ольха	Ива	
Нагорная	<u>11302,7</u> 33,8	<u>2023,4</u> 6,0	<u>8123,5</u> 24,3	<u>7931,3</u> 23,7	<u>2954,9</u> 8,8	<u>891,6</u> 2,7	<u>255,2</u> 0,8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>33482,6</u> 4,2
Брусничная	<u>66,5</u> 0,2	<u>36309,5</u> 93,8	<u>1954,7</u> 5,0	<u>21,2</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>193</u> 0,5	<u>177,5</u> 0,5	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0	<u>38722,4</u> 4,8
Ягодниково-зеленомошная	<u>12697,2</u> 35,0	<u>10828,6</u> 29,9	<u>64185,2</u> 17,7	<u>39123,4</u> 10,8	<u>12875,1</u> 3,5	<u>10398,6</u> 2,9	<u>852,5</u> 0,2	<u>0</u> 0	<u>72,7</u> 0	<u>36276,6</u> 45,4
Травяно-зеленомошная	<u>14</u> 8,2	<u>0</u> 0,0	<u>157</u> 91,8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>171</u> 0,02
Разнотравная	<u>12898,5</u> 15,0	<u>40318,5</u> 46,9	<u>26170,5</u> 30,4	<u>894,7</u> 1,0	<u>2156,3</u> 2,5	<u>2715,6</u> 3,2	<u>857</u> 1,0	<u>2</u> 0	<u>1,2</u> 0	<u>86014,3</u> 10,8
Липняковая	<u>31142,7</u> 26,1	<u>36441,8</u> 30,6	<u>38880</u> 32,6	<u>2267,3</u> 1,9	<u>5963,5</u> 5,0	<u>4019,8</u> 3,4	<u>377,3</u> 0,3	<u>0</u> 0	<u>12</u> 0	<u>119104</u> 14,9
Крупно-травно-приручейная	<u>29775,4</u> 64,3	<u>2190,8</u> 4,7	<u>10401,3</u> 22,5	<u>192,1</u> 0,4	<u>3361,9</u> 7,3	<u>83,7</u> 0,2	<u>0,7</u> 0	<u>247,6</u> 0,5	<u>19,1</u> 0	<u>46272,6</u> 5,8
Долгомошно-хвощевая	<u>56225,3</u> 55,9	<u>13825,6</u> 13,7	<u>12872,3</u> 12,8	<u>13513,6</u> 13,4	<u>3916,2</u> 3,9	<u>93,6</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>36,1</u> 0,0	<u>76,1</u> 0,1	<u>100559</u> 12,6
Торфяно-болотная и сфагновая	<u>803,7</u> 7,0	<u>9537,9</u> 83,3	<u>1043,1</u> 9,1	<u>54,7</u> 0,5	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>15</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>11454,4</u> 1,4
Общий итог	<u>269201</u> 33,7	<u>248934</u> 31,2	<u>163788</u> 20,5	<u>63998,3</u> 8,0	<u>31227,9</u> 3,9	<u>18395,9</u> 2,3	<u>2520,2</u> 0,3	<u>300,7</u> 0,0	<u>181,1</u> 0,0	<u>798546</u> 100,0

Выводы

1. Природные условия района исследования в целом достаточно благоприятны для произрастания основных лесообразующих пород, а так же различных видов пищевых и лекарственных растений.

2. Рельеф среднегорный, характеризуется выраженной высотной поясностью в размещении растительности. Этим обусловлено биоразнообразие флоры на рассматриваемой территории.

3. Леса горной части Карпинского лесничества выполняют важные природоохранные функции. Они препятствуют эрозионным процессам, регулируют водосток, влияют на полноводность рек и т.п. Для сохранения полезных функций таких лесов необходим щадящий режим лесопользования, подразумевающий сильные ограничения заготовок древесины. Эксплуатация недревесных пищевых ресурсов леса нисколько не препятствует полезным функциям горных лесов, по этому может осуществляться в полном объёме.

4. Несмотря на научно-обоснованную необходимость выделения горных лесов района исследования в качестве самостоятельной категории, на законодательном уровне их статус фактически приравнен к равнинным.

5. По главным хребтам гор в меридиональном направлении рассматриваемого района проходит граница двух климатических областей. Различия климатических условий заметно сказывается на растительности, обуславливая различия флоры западного и восточного макросклонов Уральских гор.

6. В структуре лесного фонда Карпинского лесничества преобладают ельники. В горных условиях, темнохвойные насаждения занимают господствующее положение.

7. Производные насаждения не достигшие возраста спелости занимают 71,8 % территории лесного фонда, что свидетельствует о сильном истощении ресурсной базы для лесозаготовок. По этой причине возникает необходимость изучения влияния лесохозяйственной деятельности на недревесные пищевые ресурсы в районе проведения исследования.

8. Наиболее распространёнными являются насаждения зеленомошно-ягодниковой группы типов леса. В горных условиях, значительные площади занимают насаждения нагорных типов леса. Типичными являются среднеполнотные насаждения III и IV классов бонитета.

ГЛАВА 2. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Дикорастущие пищевые и лекарственные ресурсы всегда играли важную роль в жизни человечества. Собираательство – один из первых видов присваивающей формы хозяйства (Семёнов, 1998). Зарождение земледелия так же неразрывно связано с дикорастущими пищевыми растениями, поскольку все сельскохозяйственные культуры изначально собирались в естественной среде (Вавилов, 1926). Несмотря на развитие растениеводства и животноводства, лес оставался важным источником продуктов питания и лекарственных средств. Лесные ягодные и травянистые растения по-прежнему сохраняют важное место в рационе людей по всему миру. Пищевые травянистые растения употребляются в пищу в виде салатов, в качестве чая, приправ и специй. Они являются сырьём для приготовления алкогольных и безалкогольных напитков. Из дикорастущих ягод изготавливают джемы, варенья, соусы, ароматные приправы, сиропы, их потребляют в сыром виде, используют в кондитерской промышленности, а также в хлебобулочных изделиях (Киселева и др., 2007; Палагина и др., 2011; Похлёбкин, 2012; Бражная и др., 2012; Нилова, 2014). Дикорастущие лесные ягоды содержат углеводы, органические кислоты, легко усваиваемые витамины, а также множество других полезных для организма человека веществ, общее содержание которых может составлять до 10 – 20 % и более от их общей массы (Коростелёв и др., 2004). Почти во всех лесных плодах в значительных количествах присутствует витамин С, а также витамины В1, В2, РР и микроэлементы: К, Na, Ca, Fe, F. В книге «Комплексное использование недревесной продукции леса» Д.А. Телишевский приводит сравнительную оценку содержания витаминов в лесных ягодах с плодами лимона. Согласно его данным, по содержанию витамина С дикорастущие ягоды оказываются сопоставимыми с плодами лимона. Ягоды нашли широкое применение в народной медицине (Варлих, 1912; Шретер, 1972; и др.). Их терапевтический эффект обусловлен наличием ряда биологически активных соединений – органических кислот,

микроэлементов, флавоноидов, каротиноидов, витаминов и минеральных солей (Коростелёв и др., 2004).

Применение лекарственных свойств дикорастущих растений для лечения болезней издревле известно человечеству. Вероятно, это древнейший способ врачевания. Первыми письменными памятниками, свидетельствующими о применении лекарственных растений, является древнеегипетский папирус «Книги приготовления лекарств для всех частей тела», а также глиняные клинописные дощечки из библиотеки ассирийского царя Ашшурбанипала, датируемые приблизительно 660 г. до н. э. (Ковалёва, 1972). Лекарственные растения содержат множество действующих веществ, наиболее важными из которых являются алкалоиды, гликозиды, витамины, дубильные вещества, антибиотики, минеральные вещества, пектиновые вещества, органические кислоты, эфирные масла и смолы (Соловьёв, Петров, 1988). Лекарственные растения широко применяются как в народной, так и в официальной медицине (Барнаулов, 1999). Могут иметь вид сборов, чаёв, порошков, настоек, экстрактов, мазей (Грязькин, Потокина, 2005). Во всём мире в качестве лекарственных средств, признанных официальной медициной, применяется, по различным оценкам, от 21 (Васфилова и др., 2014) до 80 тыс. (Жоу и др., 1998) видов растений. В государственный реестр лекарственных средств Российской Федерации, на данный момент, включено более 300 видов растений, разрешённых к применению в научной медицине (Барнаулов, 1999). Во все отечественные издания фармакопеи было внесено около 435 видов растений. Лекарственное растительное сырьё (ЛРС) является источником многих веществ используемых в фармакологической промышленности. Около 40 % отечественных лекарственных препаратов изготавливается из веществ растительного происхождения (Афанасьева и др., 1990), в одной из наиболее развитых стран мира - США, с применением ЛРС создаётся около 26 % лекарственных препаратов, в странах третьего мира около 75 % (Васфилова и др., 2014).

В XX веке получила широкое распространение практика плантационного выращивания некоторых дикорастущих ягод, главным образом клюквы и голу-

бики. Крупные плантации дикоросов были созданы в США, Канаде, Польше и других странах (Черкасов и др., 1991). В СССР плантации дикорастущих ягод создавались, главным образом, в странах Прибалтики (Lizei др., 2006). Так же, подавляющий объём производства ЛРС приходится на культурное выращивание (Васфилова, 2014). Существует мнение, согласно которому, плантационное выращивание должно со временем полностью заменить эксплуатацию пищевых и лекарственных недревесных ресурсов леса. Однако, заготовка дикоросов, по-прежнему сохраняет актуальность по всему миру, несмотря на экономическую эффективность практики плантационного выращивания (Шалимо и др., 2012). Это обуславливается рядом причин. П.Л. Горчаковский (1982) пишет о том, что культивируемые растительные сообщества часто продуктивнее естественных. Однако данный эффект кратковременный и требует трудоёмкой агротехники, в то время как естественные растительные сообщества могут быть достаточно продуктивными, обладая рядом других преимуществ, таких как самовозобновляемость, саморегуляция, устойчивость и богатый генофонд. Известно, что содержание питательных веществ в дикорастущих ягодах значительно выше, чем в культурных сортах (Плотникова и др., 2007). Введение в культуру, или культивирование многих ценных видов ЛРС невозможно, либо не целесообразно (Васфилова и др., 2015). Экономическая целесообразность заготовок дикорастущих ягод в нашей стране подтверждена. Н.А. Обозов с соавторами указывают на то, что заготовка дикорастущих ягод обходится более чем в два раза дешевле, чем выращивание культурных сортов (Обозов, 1971). Согласно сведениям В.В. Тарасовой (2012), в условиях Партизанского района Красноярского края, чистая прибыль от заготовок и реализации 12 т. дикорастущей брусники составляет 569,89 тыс. руб, а рентабельность - 126,6 %. А.В. Грязькин и А.Ф. Потокин (2005) в качестве примера рентабельности заготовок дикорастущих пищевых продуктов приводят территорию бывшего Волховского лесхоза Ленинградской области. В его условиях, рентабельность заготовок ягод голубики – 25, морошки – 33, черники – 38, брусники и малины – 40 %. Рентабельность заготовок некоторых лекарственных растений: зверобоя – 18, толокнянки, ба-

гульника – 21, ландыша – 28,5 %. Кроме того, интенсификация заготовок дикорастущих пищевых и лекарственных растений признаётся одним из важных путей повышения продуктивности лесов (Луганский и др., 1995). Во многих случаях, суммарный многолетний доход от заготовки дикоросов с единицы лесной площади может превышать стоимость самой древесины (Коростелёв и др., 2011; Годовалов, 2018)

Промышленные заготовки дикорастущих пищевых ресурсов в России имеют достаточно длительную историю. В дореволюционной России грибы и ягоды заготавливались населением не только для собственных нужд и продажи на местных рынках, но и для экспорта. Общий доход от продаж дикорастущих пищевых ресурсов превышал доход, получаемый от экспорта древесины (Спирин, 1968). В СССР, в связи с нехваткой продуктов питания, особенно в 40-х годах XX века происходит интенсификация заготовок дикоросов, которая носила стихийный и неорганизованный характер. В начале 50-х годов XX века были предприняты первые действия по организации централизованных заготовок пищевых ресурсов леса. Стали создаваться сети кооперативных государственных многоотраслевых хозяйств с широким ассортиментом производимой продукции: вареньем, напитками, соками, компотами и др. В 1960 – 1970-х гг. объёмы заготовок дикоросов возрастают. Более 70 % заготавливаемой продукции приходилось на долю потребительской кооперации. В среднем по СССР, один приёмный пункт приходился на 4 сельских совета (Дёмина, Вельм, 2013). В 1968-1990 гг. среднегодовые заготовки ягод составляли 50 тыс. тонн в год (Егошина, 2007). В 90-х годах XX века сеть заготовительных кантор была полностью разрушена, а общие объёмы заготовок сильно снизились (Милосердов, 2012). С начала 2000 годов в РФ. наблюдается рост заготовок дикоросов. В наши дни, объёмы производимой продукции в некоторых регионах достигли уровня 1990 года. Лесные пищевые ресурсы экспортируются в Германию, Италию, Польшу и другие страны (Дёмина, Вельм, 2013; Старицын и др., 2014). Сложилось три центра заготовки: Северо-Западный, Центральный регионы и Сибирь. В Северо-Западном и Центральном регионах ежегодно заготавливается

около 60 тыс. т. ягод, в Сибири – 11,2 тыс. т. (Рохчин, Усков, 2014). В настоящее время наблюдается развитие рынка дикоросов в Российской Федерации, а так же значительное внимание к проблемам отрасли заготовок дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов. Они поднимаются и обсуждаются на государственном уровне (Совершенствование правового... , 2016). Продолжаются активные работы по исследованию запасов плодово-ягодных и лекарственных растений в лесах Российской Федерации, собранные данные анализируются и обобщаются (Жигунова, 2014; Негроров, 2015; Малиновских, 2016; Лугина и др., 2017; Егорова и др., 2017). В 2018 году по государственному заказу, сотрудниками ВНИИЛМ был опубликован актуализированный справочник по лесным ресурсам России (за исключением древесины (2018)). К сожалению, изучение мирового опыта эксплуатации дикоросов показывает, что Российская Федерация отстаёт от многих зарубежных стран (Atlegrim, 1996; Nestby, 2008).

В период плановой экономики СССР развивалось преимущественно культивирование ЛРС, объём которого достигал 70 % от общесоюзного производства, что соответствовало мировым тенденциям (Joy и др., 1998). В связи с потерей государственной поддержки и ухудшением ситуации на рынке, с 1991 года наблюдается ежегодное снижение объёмов заготовок ЛРС, которое в настоящее время сократилось с 60 до 5-6 тыс. т, при этом возрос удельный вес дикоросов. Сегодня, на территории Р.Ф. дикорастущее ЛРС составляет 83,2 % от всего объёма заготовок. В книге «Дикорастущие лекарственные растения Урала» (Васфилова и др., 2014), отмечается, что удовлетворённость отечественного рынка в различных лекарственных средствах растительного происхождения составляет от 8 до 65 %, что приводит к постепенному захвату данного рыночного сегмента продукцией иностранных фирм.

По мнению авторов книги «Пути повышения продуктивности лесов» (Луганский и др., 1995), в настоящее время в Российской Федерации утилизируется не более 2-3% от запасов дикорастущих плодов и ягод. По данным Н.А. Коновалова (1974), в среднем осваивается не более 3-5 % биологического урожая дикорастущих плодово-ягодных растений. Аналогичная картина наблюдается и

в других странах. В Швеции доля использования среднегодового урожая дикорастущих ягод составляет лишь 7,4 % (Мартинссон, 1992). В Чешской республике заготавливается не более четверти промысловых запасов лесных ягод (Kadlec, 2000). В Финляндии собирается не более 5-10 % урожая дикорастущих ягодных растений (Raatikainen, 1985; Salo, 1995). Таким образом, существует возможность значительного наращивания объёмов заготовок. Учитывая тенденцию развития данного рынка, это обуславливает перспективность развития данной отрасли хозяйства, как по всему миру, так и в Российской Федерации.

Установление запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений несомненно является важной задачей. Выявление ресурсных возможностей лесов по заготовкам дикоросов, признаётся одним из важнейших путей повышения продуктивности зарослей недревесных пищевых и лекарственных растений (Луганский и др., 1995). Стабильная и устойчивая эксплуатация недревесных пищевых и лекарственных ресурсов возможна только при условии детального ресурсоведческого изучения лесов (Синельникова, Пахомов, 2011). Имеющиеся данные о запасах дикоросов сильно разнятся. По приблизительной оценке В.Г. Нестерова урожайность ягод брусники, черники, голубики, малины на всей территории бывшего СССР не менее чем 150 млн. т. (Нестеров, 1961). Согласно оценке Н.А. Коновалова, данный показатель составляет лишь 11 млн. т. (Коновалов, 1978). В книге «Недревесные растительные ресурсы России» (Егошина, 1995), приводятся обширные сведения о запасах большого количества различных пищевых, прежде всего ягодных, а так же лекарственных растений. Данная работа является обобщением результатов собственных полевых исследований автора, а так же архивных данных отдела экологии и ресурсоведения дикорастущих растений Всероссийского научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероловства (ВНИИОЗ) (Коркищенко, 1980; Пермяков, 1989; Половинкин, 1990; Рычкова и др., 1996). Согласно приводимым в данном источнике сведениям, среднегодовой биологический запасы плодов основных видов ягодных растений составляет: брусника – 480,7, голубика 1261,9, плоды клюквы – 451,5, все виды черники – 1931,4, запасы плодов алычи – 37, боя-

рышника – 136, груши обыкновенной около 157,1, малины всех видов – 133,8 тыс. т. Ресурсы 15 основных видов рябины – 183,5 тыс.т. Биологический запас дикорастущих яблонь в Российской Федерации 174,7 тыс. т. Эксплуатационные запасы плодов ягодных растений: брусника – 157,2, голубика - 354,7, клюква – 116,9, черника – 710,5, малины – 47,7 тыс.т. Эксплуатационный запас 15 основных видов рябины– 52,2 тыс. т.

В Ежегодном отчёте о состоянии и использовании лесов Российской Федерации (2012), биологический запас дикорастущих ягод определён: всего по Российской Федерации: 8840,5 тыс. т. По федеральным округам: Центральный – 98,3, Северо-западный – 923,5, Приволжский – 274,2, Уральский – 2101, Сибирский – 4257,2, Дальневосточный – 1186,3 тыс.т. Средняя урожайность ягодных зарослей: черника – 150-300, брусника – 100-300, клюква – 150-300, голубика – 50-450 кг/га.

Большой систематизированный перечень работ, содержащих данные об урожайности плодов ягодных растений в различных регионах России и ближнего зарубежья, опубликован в работе «Пути повышения продуктивности лесов» сотрудниками Уральской государственной лесотехнической академии в 1995 году (Луганский и др., 1995). Средняя урожайность плодов ежевики, малины, голубики, черники и клюквы на территории Украины приводится в «Справочнике лесоведа» (Справочник лесоведа, 1990). Л.Е. Астрологова (1992) приводит данные по урожайности брусники в Архангельской области, в работах И.А. Артемьева и В.Г. Боголепова (1983) представлены сведения по урожайности черники, Н.А. Коновалов ссылаясь на данные М.Д. Данилова приводит сведения по урожайности брусники, черники, клюквы, голубики и малины на территории Республики Марий Эл (Коновалов, 1978). В книге «Руководство по организации и ведению лесного хозяйства в кедровых лесах» содержатся данные по урожайности ягодников брусники, черники, голубики и чёрной смородины в Западной Сибири (Руководство..., 1990). Ю.П. Суров приводит сведения по урожайности черники и чёрной смородины на Северо-Восточном Алтае (Суров, 1977). А.Ф. Черкасов и В.В. Шутов (1983) представили сведения по

урожайности клюквы на территории Северо-Запада Российской Федерации. Урожайность ягод брусники и клюквы, в Челябинской области приведены Л.И. Смирновой и А.С. Аткиным (1983). Урожайность ягод брусники и клюквы, черники, земляники, чёрной смородины и вишни степной для Челябинской области содержится в «Основных положениях организации и развития лесного хозяйства Челябинской области» (1977).

По более поздним данным, на Дальнем Востоке запасы ягод нескольких наиболее распространённых видов составляют: брусники обыкновенной – 600, черники пазушной – 30 и рябины (всех видов) – 9 тыс. т. (Сухомиров, Измаденов, 1995). А.А. Нечаев (2007) указывает на то, что освоенность данных запасов не превышает 12,5 %.

В Архангельской области лесной план (2008) включает ежегодную заготовку ягод брусники в объёме 8669 и черники - 31860 т. Данные были получены северным институтом промышленных изысканий в 1935 году и дополнены сотрудниками Архангельского института Леса и лесохимии в 1975 и 1988 гг. Многолетние данные по изучению ресурсов лекарственного сырья на территории бывшего СССР были обобщены и изданы в труде «Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР» (Чиков, 1983).

Следует обратить внимание на мозаичный характер изученности запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений на территории Российской Федерации. В частности в Свердловской области вопрос установления запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений носит не полный характер. При этом, не вызывает сомнения наличие больших перспективных запасов дикоросов в данном регионе. По приблизительным подсчётам авторов «Пути повышения продуктивности лесов», в год на Урале производится не менее 7 млн. т. дикорастущих ягод различных видов (Луганский и др., 1995). Приблизительные данные, полученные по материалам лесоустройства, приводит А.Е. Запаранюк (1984). Общие площади черничников в Свердловской области составляют 228704 га, 51 % которых приходится на северную, 22,7 % на среднюю и 37,2 % на южную подзону тайги. Площадь брусничников в Свердловской об-

ласти 364937 га. Наибольшая их часть – 59 % от всей площади так же сосредоточена в подзоне северной тайги. На долю подзоны средней тайги приходится 29,9 % брусничников, на долю южной только 11 %. Площадь дикорастущих зарослей клюквы в Свердловской области 315179 га, 63,7 % которых так же расположены в подзоне северной тайги и только 18,3 и 18 % приходится на подзоны средней и южной тайги, соответственно.

Установлено, что показатель среднегодовой урожайности дикорастущих ягодников варьирует и существенно отличается в различных зонах. В подзоне южной тайги показатель среднегодовой урожайности клюквы – 19,4 кг/га и низкая урожайность черники и брусники (8,8 и 0,7 кг/га соответственно). В подзоне средней тайги наибольшей продуктивностью характеризуются дикорастущие брусничники (55 кг/га), а так же заросли клюквы (52 кг/га). Средняя урожайность черничников - 32 кг/га. В подзоне северной тайги наиболее продуктивны дикорастущие черничники, средняя урожайность которых 51 кг/га. Урожайность брусничников и клюквы небольшая и составляет лишь 12 и 8 кг/га, соответственно. Согласно данным А.А. Донцова и соавторов (1984) урожайность ягод черники в среднем по Свердловской области составляет 37 – 60 кг/га, а в сосняках черничных Ирбитского, Талицкого, Туринского и Слободотуринского районов 41 – 96 кг/га. По сведениям приводимым Г.И. Олешко с соавторами (1985) площади черничников в юго-западных районах Свердловской области составляют 61695 га, при среднем запасе плодов черники 11 кг/га. По данным Л.М. Морозовой и соавторов, в горно-тундровом поясе Полярного Урала запасы брусничного листа в абсолютно сухом состоянии варьируются в различных типах тундр от 190 до 380 кг/га, в условиях болот составляет 13 кг/га, а в редколесьях 128-235 кг/га (Морозова и др., 2006). В типе леса «сосняк брусничный» Камышловского, Сухоложского, Пышминского, Талицкого и Тугулымского районов, на различных участках леса проектное покрытие брусники колеблется от 1 до 21 %, при средней плотности запаса сырья 17 – 295 кг/га (Донцов и др., 1984).

Изучение ресурсов боярышника кроваво-красного (*Crataegus anguina* Pall.) производилась в юго-восточных районах Свердловской области, где запас ягод в зарослях данного вида оценивается в 52-833 кг/га. (Донцов и др., 1984, Олешко и др., 1985)

Запас ягод рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) в лесотундровой зоне оценивается в 23 – 127, в юго-восточной части Свердловской области 22 – 1057, а в юго-западной 14 – 1960 кг/га.

Сотрудниками Пермской государственной Фармацевтической академии на основе ГИС технологий создаются электронные кадастры лекарственной флоры Среднего Урала (Турышев и др., 2015). В рамках чего было обследовано 20 административных районов Пермской и 15 административных районов Свердловской области. Наибольшее внимание уделено территории Артинского, Ачинского и Красноуфимского районов Свердловской области (Турышев и др., 2013). Согласно показателю сырьевой ценности (Произведение средней плотности заросли на содержание действующих веществ) в Артинском районе расположены наиболее ценные популяции пустырника пятилопостного, тысячелистника обыкновенного и душицы обыкновенной. По другим показателям, заготовку травы душицы и пустырника выгоднее всего проводить на территории Красноуфимского района.

В книге «дикорастущие лекарственные растения Урала», приводятся различные данные о запасах ценных лекарственных растений в различных частях Свердловской области (Васфилова и др., 2014). Запасы змеевика большого на лугах зауральского сектора составляют 388 - 899 кг/га (Донцов и др., 1984). На юго-западе Свердловской области плотность зарослей данного вида колеблется от 76 до 1243 кг/га (Олешко и др., 1985). Основные ресурсы толокнянки сконцентрированы на Северном Урале, главным образом в Карпинском, Пригородном, Нижнетуринском и Ивдельском районах (Мордовская, Афанасьев, 1973). Площади зарослей багульника в юго-западных районах Свердловской области составляют 102818 га, средний биологический запас которых составляет 79 кг/га (Олешко и др., 1985). Биологические запасы багульника стелящегося изу-

чены в тундровых условиях высокогорий Полярного Урала. Средний для данных условий биологический запас составляет 0,364 т/га (Морозова и др., 2006). Запасы радиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.), согласно данным Л.М. Морозовой с соавторами изменяются в зависимости от местообитания и высотного пояса (Морозова и др., 2006). В западных предгорьях Южного Урала есть возможность производить заготовку корневищ лапчатки прямостоячей (*Potentilla erecta* L.) в объёмах более 20 т (Кучеров, Гуфранова, 1968). Таким образом, в Свердловской области наиболее изучены запасы дикоросов в подзоне южной тайги. В подзонах северной и средней тайги данный вопрос требует более детального рассмотрения.

В последнее время всё чаще поднимается вопрос актуальности имеющихся ресурсоведческих данных (Куркин, 2007). В.В. Старицын и В.В. Беляев (2014) указывают на то, что приводимые ранее данные серьёзно устарели. Авторы связывают это с изменением состава лесных земель и структуры лесов, произошедшие за сорокалетний период, а так же с изменениями правовых аспектов законодательства. Серьёзные изменения произошли и в других регионах Р.Ф. В частности, в Кировской области сократились доступные запасы брусники почти в 3,3 раза (Егошина, Лугина, 2011). Главным фактором изменения запасов дикоросов, является хозяйственная деятельность. Например, на территории Криушинского лесокомбината Рязанской области, в результате лесозаготовок произошло сокращение площадей промысловых черничников в два раза за 30-ти летний период времени (Зворыкина, 1972). В связи с динамическими изменениями ресурсной базы дикорастущих пищевых и лекарственных растений, особую важность приобретает изучение условий, определяющих показатели их запасов, а также факторы определяющие эти изменения.

Запасы и урожайность дикорастущих лесных ягодников зависят от состава и преобладающей породы древостоя. По данным финских исследователей (Miiñai др., 2009), проективное покрытие черничников под пологом сосняков в 1,13 раз выше, чем под пологом ельников. В.Б. Гедых так же отмечает, что показатель проективного покрытия черничников в ельниках меньше, однако пока-

затель обилия вида, часто значительно выше чем в сосняках (Гедых, 1972). Существует и противоположная точка зрения. По данным Л.Е. Астрологовой (1992), масса и размер ягод черники, а также их количество на 1 кусте, в еловых насаждениях больше, чем в сосняках. Как следствие, черничники в ельниках дают большие урожаи ягод при меньших показателях надземного фитомассы и проективного покрытия, чем в сосняках.

Установлено, что запасы дикорастущих ягодных растений дифференцируются по типам леса. Среди типов леса Урала, ягодные кустарнички широко представлены в сосняке нагорном, лишайниковом, брусничном, ягодниковом, черничном и долгомошном; в ельнике хребтовом, нагорном, черничном, сфагновом; в кедровниках каменистых, зеленомошных и черничных (Колесников, 1973; Луганский и др., 2010). Кроме того, один и тот же вид ягодных кустарничков даёт различные урожаи в разных типах леса (Луганский и др., 1995). Например, Н.А. Коновалов (1978) со ссылкой на Ф.А. Флаженко указывает на то, что урожайность брусники в Ленинградской области существенно отличается. Например, в насаждениях, произрастающих в различных типах леса при одинаковой полноте – 0,5, урожайность брусники в сосняке брусничном составляет 832, а в сосняке чернично-долгомошном – 1040 кг/га. Согласно данным Д.А. Телишевского, урожай черники в условиях сырой субори в два раза выше, чем в условиях свежих и влажных судубравах. Урожай брусники влажных судубрав в два раза выше, чем в субориях (Телишевский, 1976).

В значительной степени, запасы дикорастущих ягодников и их урожайность определяются полнотой древостоев и сомкнутостью крон (Флаженко, 1935; Зайцева, 1968; Шабарова, 1970; Гедых, 1972; Валова, 1973; Лукин, 1976; Тюлин, 1976, Воронова, 1979 и др.). В целом, более низким показателям полноты древостоя соответствуют большие урожаи ягод клюквы, брусники и голубики. По данным А.И. Артемьева и В.Г. Боголеповой (1983), в условиях Архангельской области урожайность клюквы под пологом древостоя одного и того же типа леса но с различной полнотой имеет колоссальные различия. В среднеполнотном насаждении (полнота 0,6-0,7) урожайность клюквы составляет 30 – 50

кг/га, в то время как под пологом низкоплотного насаждения (полнота 0,3-0,4) составляет от 40 до 1000 кг/га. Для черники установлена обратная зависимость. При снижении полноты древостоя снижается её урожайность и запасы. Согласно данным приводимым в книге «Комплексное использование недревесных ресурсов» (Телишевский, 1974), для каждого вида ягодных растений существуют оптимальные показатели полноты древостоя, при которых ягодники достигают максимальной продуктивности. Данный показатель составляет: для брусники 0,4 – 0,6, для черники 0,6 – 0,8, клюквы 0,1 – 0,3, голубики 0,1 – 0,4, ежевики 0,2 – 0,5. Малина лучше всего плодоносит на открытых местах. В условиях других географических районов, оптимальные полноты могут отличаться. Подлесочные виды деревьев и кустарников произрастают в достаточно густых насаждениях, но, как правило, активно плодоносят только на открытых местах, на опушках и в редких древостоях с относительной полнотой 0,4 и ниже (Щербаков, 1982).

Известно, что с изменением возраста древостоя происходят изменения в живом напочвенном покрове (ЖНП) (Геникова, 2012; Сминов, Чумаченко, 2019), в том числе, затрагивающие ягодные кустарнички (Воронова и др., 1975; Тюлин, 1976). В сосняках и ельниках, с увеличением возраста древостоя, проектное покрытие ягодников увеличивается, достигая максимума к 191 году, а затем снижается (Mііпаи др., 2009).

Плодоношение ягодных кустарничков зависит от их возраста (Тюлин, 1971, 1972; Пашко, 1974; Палкин, 1975; Гедых, 1979). Согласно имеющимся данным, возраст начала плодоношения побегов черники от 1 до 3 лет, максимум урожайности достигается в 7-10 лет, затем идёт на спад до полного исчезновения к возрасту побега 14-16 лет. Для плодоношения брусники оптимальный возраст 3-5 лет, затем урожайность снижается до полного исчезновения. Следует обратить внимание на то, что старые кустарнички дают сравнительно меньший урожай ягод, чем молодые и средневозрастные, при большем показателе фитомассы.

Установлено, что урожай многих ягодных видов формируется под влиянием погодных условий в период вегетации (Молчанов, Преображенский, 1957; Шабарова, 1970; Тюлин, 1972; Раус, 1972; Тяк, 1983 и др.). На урожай ягод, значительное влияние оказывают погодные условия предшествовавшего года. Неблагоприятные погодные условия в период заложения генеративных почек, приводят к низкой интенсивности цветения. Факторами, снижающими урожайность, вплоть до полного отсутствия плодоношения на отдельных территориях являются заморозки, продолжительное стояние низких отрицательных температур и возврат холодов. Раннее наступление весны может вызвать бутонизацию и цветение в период наибольшего риска возникновения данных факторов (Мегалицкая, Тертица, 2011). Так же большое влияние на плодоношение ягодных кустарничков оказывают количество осадков и температуры в период цветения и завязывания плодов. Низкие температуры, засухи или избыточные осадки приводят к падению урожайности (Гарусина, Самарина, 1964; Антонова, 1976).

С начала восьмидесятых годов двадцатого века, рядом научно исследовательских институтов (НИИ) под общим руководством Государственного комитета совета министров (ГКНТ) СССР, производились исследования влияния хозяйственных мероприятий на состояние дикорастущих ягодников. В результате данных исследований, были созданы методические рекомендации: «Методика оценки влияния рубок главного пользования и лесовосстановления на сохранность дикорастущих ягодников с целью с целью создания лесоводственных требований к ним» (1985), а также «Наставление по сохранению и повышению продуктивности ягодных растений» (1990).

Установлено, что все виды рубок оказывают серьёзное влияние на ЖНП – наиболее чувствительный к внешним воздействиям компонент насаждения. В частности, изменения затрагивают ягодные кустарнички и другие полезные растения, произрастающие под пологом древостоя. Лучше всего изучено влияние лесохозяйственных мероприятий на чернику, бруснику и голубику (Зворыкина, 1970, 1972; Хромых, 1983; Китайгородский, 1984; Черкасов и др., 1985;

Курлович, 1988; Косицын, 1999; Ковалёв, 2001; Обыденников, 2002; Миронов, 2004; Курлович и др., 2015).

Установлено, что ЖНП повреждается механически во время разработки лесосек. Наиболее деструктивными являются сплошнолесосечные рубки, в ходе которых нарушается 25 – 90 % поверхности почвы. На трелевочных волоках и погрузочных площадках наблюдается почти полное уничтожение ягодных кустарничков. Степень разрушения зависит от сезона разработки лесосек, способа очистки мест рубок, способов трелевки, схемы разработки лесосеки, применяемых машин и механизмов. Наиболее разрушительными для ЖНП являются рубки, производимые в летний период. При наличии снежного покрова и достаточном уровне промерзания почвы, зимние рубки оказывают минимальное воздействие на ЖНП и гарантируют максимальную сохранность дикорастущих ягодников. Использование агрегатных гусеничных машин с вылетом стрелы менее 6 м, приводит к уничтожению ЖНП, в среднем, на 50 % площади. Многооперационные машины с выносом манипулятора 8-10 м, позволяют снизить данный показатель до 30 %.

Так же доказано, что негативное воздействие на ЖНП оказывают некоторые лесовосстановительные мероприятия (Будрюнене, Даубарас, 1986; Проница, 1987). Проектное покрытие черники в результате механизированной подготовки почвы под лесные культуры снижается в два- три раза. Процесс восстановления ягодников очень длительный (Курлович, 1988). Во многих случаях, заросли брусники восстанавливаются через 35-40 лет, а урожаи достигают промысловых значений только через 50-60 лет. После сплошнолесосечной рубки черничники восстанавливаются в среднем через 40-50 лет. На концентрированных рубках заросли черники часто полностью исчезают.

Следствием рубок так же являются серьёзные изменения среды произрастания, оказывающие как положительную, так и отрицательную роль на состояние и урожайность дикорастущих пищевых и лекарственных растений (Зворыкина, 1970). При проведении лесосечных работ в зимний период создаются благоприятные условия для светолюбивых видов ягодных растений, таких

как брусника, малина и шиповник. Устранение затеняющего воздействия древесного полога и ослабление корневой конкуренции оказывают положительное влияние на состояние ЖНП и урожайность дикорастущих ягодников. Вследствие этого возможно разрастание зарослей, значительное повышение их фитомассы и урожайности. С другой стороны, на вырубках ЖНП подвергается воздействию ряда других экологических факторов: весенние заморозки, возврат холодов, быстрое иссушения почвы, интенсивное освещение и т.п. Установлено, что наиболее благоприятный период для развития брусники наступает через 4-5 лет после проведения рубок. Дальнейшее развитие дикорастущих зарослей полезных растений зависит от конкуренции со стороны других видов ЖНП, подлеска, а также от густоты и возраста подроста. После смыкания крон в молодняке, светолюбивые виды пищевых и лекарственных растений ЖНП изреживаются, их фитомасса и урожайность сильно падают. После сплошных рубок, черника, как правило, практически не плодоносит, даже при сохранении значительного проектного покрытия. В сосняке черничном первое плодоношение наблюдается уже под пологом древостоя 30-летнего возраста (Зворыкина, 1972).

При выборочных рубках и рубках ухода древесный полог сохраняется, продолжая выполнять защитные функции (Косицын, 1999). ЖНП практически не подвергается экстремальным внешним воздействием. Снижение полноты насаждений до оптимальной приводит к значительному увеличению фитомассы ягодных растений и их урожайности, а период восстановления ягодников после выборочных рубок и рубок ухода составляет всего несколько лет (Косицын, 1999). Изреживание древостоев до полнот, оптимальных для произрастания ягодных кустарничков является одним из возможных путей повышения продуктивности дикорастущих ягодников (Луганский и др., 1995).

В целом, качественные и количественные показатели, а также их динамика для пищевых и лекарственных растений под пологом древостоя после рубок зависят от типа леса (Курлович и др., 2015). В течении 2-3 лет после рубки в сосняках и ельниках черничных, а также в сосняках бруснично-лишайниковых

происходит ухудшение состояния зарослей. В сосняке лишайниковом брусничники разрушаются полностью и процесс восстановления очень длительный. После рубок в сосняках брусничных и бруснично-черничных промысловые запасы ягод возрастают, достигая своего максимума через 2-5 лет после рубки, а затем снижаются. Тот же уровень урожая достигается только через 50- 60 лет.

Влияние осушения болот на дикорастущие пищевые и лекарственные ресурсы рассматривалось учёными России, Белоруссии и Финляндии (Черкасов и др., 1981; Бочаров, 1987; Курлович, 1989; Курлович, Косинцев, 2012). Доказано, что осушение каналами глубиной 1,5 – 2,5 м. верховых и переходных болот оказывает серьёзное деструктивное воздействие на заросли клюквы и морошки. Экспериментально доказано, что на осушенных болотах падает урожайность морошки почти в два раза. Менее губительно для клюквы осушение при помощи сети частых и неглубоких канав. Заросли клюквы отрицательно реагируют как на недостаток, так и переизбыток влаги. В связи с этим фактом, регулирование уровня болотных вод может повысить урожайность дикорастущей клюквы в 2-3 раза. При создании борозд с глубиной 0,3 – 0,5 м, с расстоянием между ними 5 – 10 м. наблюдается устойчивое повышение плодоношения клюквы в течении 10 лет. При более длительном сроке происходит деструкция зарослей клюквы и падение урожайности.

В научной литературе отсутствуют целенаправленные исследования динамики изменения запасов и состояния зарослей дикорастущих пищевых и лекарственных растений после ветровалов. Следует отметить, что степень воздействия на подлесок и ЖНП ветровалов и буреломов может быть не меньшей чем в результате рубок. Сведения по данной проблеме содержатся в ряде исследований, рассматривающих ЖНП и подлесок после ветровалов различной давности (Ананьев, Гробовник, 2011; Осипов, Манов, 2015). В результате улучшения условий освещённости увеличивается видовой состав и фитомасса ЖНП, а также проектное покрытие ягодных зарослей. Отмечается разрастание подлесочных видов: малины, шиповника, жимолости, черёмухи, смородины и др. Развитию малины способствует гниющая органика. При частичном распаде древо-

стоя отмечается мозаичное расположение видов ЖНП. В целом, после ветровала в ельнике чернично-сфагновом на освещённых местах наблюдается разрастание брусники и деградация кустарничков черники. В более затенённых местах, напротив, наблюдается разрастание черники. На минерализированных участках появляются небольшие куртины брусники.

Лесные пожары – один из сильнейших факторов преобразования лесной среды. Пожарами различной интенсивности ежегодно затрагиваются около 0,5% площади лесов на нашей планете (Залесов, 1998). Одним из прямых последствий ущерба от пожаров является частичное, либо полное уничтожение недревесных пищевых ресурсов. Однако, пирогенное воздействие на биологические запасы пищевых и лекарственных растений ЖНП и подлеска, при всестороннем рассмотрении может носить как отрицательный, так и положительный характер. Проблеме послепожарных сукцессии нижних ярусов растительности посвящено множество работ (Чижов, Санникова, 1978; Острошенко, 2007; Калинин, 2008; Иванова, Малиновский, 2009; Голубцова, 2014; и др.), в том числе состоянию ягодных кустарничков в ЖНП после пожаров (Миронов, 1982; Нечаев, 1993; Острошенко, 2012 и др.). Установлено, что изменения в ЖНП после пожара зависят от вида пожара, силы огня, типа леса, климатических условий, свойств почвы, состояния древостоя и исходной структуры растительности (Калинин, 2008).

Беглые и слабые низовые пожары оказывают положительное воздействие на запасы ягодных кустарничков. Устойчивые низовые пожары средней и сильной интенсивности, а также верховые пожары, напротив, деструктивны для недревесных пищевых и лекарственных ресурсов (Острошенко, 2012).

После беглых и слабых устойчивых низовых лесных пожаров наблюдается достаточно быстрое восстановление ягодников, сопровождающееся увеличением их фитомассы по сравнению со значением данного показателя до пожара (Нечаев, 1993). Период восстановления фитомассы брусники после беглых и слабых устойчивых низовых лесных пожаров 2–3 года, голубика восстанавливается несколько дольше: 3 – 5 лет. Данный факт объясняется улучшением ус-

ловий освещённости и химического состава почв, а также тем, что у ягодных кустарничков выгорают только надземные части, в то время как подземные органы повреждаются слабо. В результате происходит омоложение, что приводит к увеличению урожайности. В Сибири на протяжении длительного времени существовали «брусничные промыслы», которые заключались в выжигании старых зарослей брусники с целью их омоложения и повышения продуктивности (Залесов, 1998). Увеличение урожайности, по сравнению с уровнем до пожара, составляет 30 – 60 % в течении 15–20 лет после пожара.

При низовых пожарах средней и сильной интенсивности, в ряде случаев, ягодники восстанавливаются, но данный процесс занимает значительно больше времени. Период восстановления брусники при низовых пожарах средней интенсивности составляет 4–6 лет, а при пожаре сильной интенсивности 10–15 лет. Результатом пожаров высокой интенсивности, а также почвенных пожаров, является почти полное исчезновение ягодных кустарничков на пройденной огнём территории и вытеснение на длительный период времени сорными луговыми растениями пиропитами (Малиновских, 2009).

Некоторые пиропиты являются пищевым и лекарственным сырьём, по этому гари и горельники могут рассматриваться как временный источник ЛРС и некоторых видов дикорастущих ягод. Такими видами является иван-чай, малина и др. (Залесов, 1998).

Выводы

1. Заготовки дикорастущих пищевых и лекарственных растений остаются актуальным видом лесопользования во многих странах мира, в частности в Российской Федерации. Растущий рыночный спрос на дикоросы, а также большие неосвоенные запасы пищевых и лекарственных ресурсов леса обуславливают необходимость развития данной отрасли.

2. Для обеспечения рациональной эксплуатации зарослей дикоросов, а также планирования и организации заготовок, требуется обеспечение макси-

мально детальной информационной базы биологических и эксплуатационных запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений.

3. Имеющиеся сведения о запасах дикорастущих пищевых и лекарственных растений в лесах Российской Федерации носят не полный, мозаичный характер. Многие перспективные регионы, располагающие значительными ресурсами дикоросов изучены недостаточно. Одним из таких регионов является Свердловская область.

4. В границах Свердловской области, в данном контексте, наиболее изученной территорией является подзона южной тайги. Наблюдается серьёзная нехватка информации по ресурсам пищевых и лекарственных растений в лесах северной и средней тайги Свердловской области.

5. Большинство имеющихся сведений о ресурсах лесных пищевых и лекарственных растений получены в период с 1950 по 1991 годы и в настоящее время нуждаются в уточнении и актуализации, по причине изменений продуктивности и площадей зарослей под воздействием ряда экологических и антропогенных факторов.

6. Возможным путём актуализации сведений о запасах дикорастущих пищевых и лекарственных растений является их корректировка с учётом реакции зарослей дикоросов на воздействие различных природных и антропогенных факторов: различных видов рубок, способы лесовосстановления, ветровалы, лесные пожары различной интенсивности и т. п.

7. Несомненную важность представляет изучение условий, определяющих запасы лесных пищевых и лекарственных растений. На данный момент рассмотрено и изучено влияние многих факторов: полноты, сомкнутости крон и возраста древостоя, типа леса и др. Но, несмотря на это, в научной литературе отсутствуют данные о влиянии на запасы дикоросов многих экологических факторов.

8. Сходство условий, определяющих запасы и урожайность как ягодных кустарничков, так лекарственных и пищевых травянистых растений, даёт возможность рассматриваться проблему установления запасов дикоросов ком-

плексно, с последующим составлением общих таблиц дифференцированных по наиболее важным определяющим факторам, таким как полнота древостоя, тип леса и прочих. В разрезе конкретных территориальных единиц: административных районов, лесничеств, регионов, либо лесорастительных районов, учитывая локальную специфику условий.

ГЛАВА 3. ПРОГРАММА МЕТОДИКА И ОБЪЁМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

2.1. Программа работ

В соответствии с целью и задачами исследования была составлена следующая программа работ:

1. Анализ литературных источников о ресурсах лесных дикорастущих пищевых и лекарственных растений в России и в мире, а так же по вопросам влияния на их запасы различных природных и антропогенных факторов.

2. Анализ природно-географических условий и лесного фонда района исследования.

3. Подбор насаждений для закладки пробных площадей по изучению ресурсов пищевых и лекарственных растений.

4. Закладка пробных площадей.

5. Установление запасов пищевых и лекарственных растений в девственных темнохвойных насаждениях наиболее представленных типов леса, с различными таксационными характеристиками: полнотой, составом, возрастом и т.д.

6. Определение влияние орографических факторов (абсолютной высоты, крутизны и экспозиции склона) на ресурсы пищевых и лекарственных растений насаждений нагорной группы типов леса.

7. Исследование воздействия лесохозяйственных мероприятий на ресурсы пищевых и лекарственных растений.

8. Исследование ресурсов пищевых и лекарственных растений на пройденных лесными пожарами площадях.

9. Изучение запасов пищевых и лекарственных растений в насаждениях повреждённых ветром.

10. Выявление различных закономерностей в размещении ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений.

11. Разработка практических рекомендаций по эксплуатации ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в темнохвойных насаждениях на территории района исследования.

2.2. Методика исследований

В основу исследований был положен метод пробных площадей (далее ПП). Их закладка производилась по принятым в лесной науке методикам (Бунькова и др., 2010; Данчева, Залесов, 2015) и в соответствии с требованиями ОСТ 56-68-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки» и ОСТ 56-44-80 «Знаки натурные лесоустойчивые и лесохозяйственные. Типы, размеры и общие технические требования».

Перед началом полевых работ, были подробно проанализированы таксационные описания, картографические материалы и рабочая документация Карпинского лесничества. На их основе были отобраны выдела потенциально пригодные для закладки ПП. Подбирались насаждения наиболее распространённых в районе проведения исследования типов леса: ельника зеленомошно-ягодникового, ельника мшистого, ельника хвощово-сфагнового, ельника нагорного и др, с учётом их положения в рельефе, возраста, класса бонитета, состава и полноты древостоя. Для изучения воздействия лесохозяйственных мероприятий на ресурсы пищевых и лекарственных растений выбирались вырубki и насаждения, находящиеся на различных стадиях послерубочных сукцессий. Руководствуясь аналогичным принципом, были подобраны участки горельников и ветровальников. Следующим этапом производилось рекогносцировочное обследование выбранных участков, в ходе которого выбирались места для закладки ПП.

Форма ПП прямоугольная, либо квадратная. Границы ПП, закладываемых в сомкнутых древостоях, располагалась на удалении, не меньше 50 м, от дорог,

просек, линий электропередач и других, не покрытых лесом участков. Размер устанавливался исходя из количества деревьев, таким образом, чтобы обеспечить точность определения среднего диаметра древостоя не ниже $\pm 5\%$. В молодняках это 300 - 350 деревьев, в средневозрастных и приспевающих – 250 - 300, в спелых и перестойных не менее 150 (Анучин, 1982). Пробные площади отграничивались в натуре визирами. Для измерения углов была использована буссоль Suunto KB14/360R и мерная лента длиной 50 м. На углах устанавливались столбы и определялись координаты с помощью JPS навигатора ETREX 10 марки GARMIN. Затем выполнялась привязка пробной площади к квартальной сети.

На всех ПП при помощи мерной вилки выполнялся сплошной переѐт деревьев с обмером на высоте груди (1,3 м) по 2-х сантиметровым ступеням толщины, отдельно по видам и категориям технической годности (деловые, полуделовые, дровяные). У 25-30 деревьев основного элемента леса и 3-4 сопутствующих, при помощи высотомера Suunto PM-5 определялась высота с точностью до 0,1 м.

Камеральная обработка данных переѐта выполнялась в соответствии с принятыми в лесной таксации методами (Анучин, 1974; Верхунов, Черных, 2009; Нагимов и др., 2007). Средний диаметр вычислялся через частное суммы площадей сечений древостоя и количества деревьев на пробной площади. Средняя высота древостоя устанавливалась по графику кривой высот. Относительная полнота определялась с помощью таблиц стандартных значений сумм площадей сечений и запасов для горных лесов Урала. Запас по ступеням толщины устанавливался путѐм перемножения количества деревьев в данной ступени толщины на объѐм 1 дерева, взятый из сортиментных таблиц для лесов Урала. Общий запас вычислялся путѐм сложения запасов деревьев во всех ступенях толщины.

На заложенных пробных площадях выполнялись работы по установлению запасов растений, различные части, либо плоды которых представляют пищевую, или лекарственную ценность. Поскольку в настоящее время не суще-

ствуется единой методики учёта запасов и урожайности недревесных лесных ресурсов, нами был выбран, обобщён и дополнен ряд методик таким образом, чтобы получить максимально полные и достоверные сведения с минимальными трудозатратами (Данилов, 1973; Щербаков, 1982; Скрыбина, Колупаева, 1986; Черкасов, 1990; Бунькова и др, 2011; Данчева, Залесов, 2015).

Определение густоты подлесочных древесно-кустарниковых видов, производилось на всей пробной площади сплошным перечётом по ступеням толщины в 1 см. У экземпляров, имеющих только 1 выраженный ствол, определялся диаметр на высоте груди (1,3 м). У кустарниковых форм отдельно производился замер каждой ветви, с последующим определением среднего диаметра куста, путём нахождения среднеарифметического диаметров его ветвей на высоте груди (1,3 м).

Для определения густоты полукустарниковых и кустарниковых видов подлеска, по диагональным ходовым линиям, через равные расстояния, закладывались учётные площадки размером 4 м² (2х2 м), в количестве необходимом для обеспечения требуемой точности учёта 10 %. Внутри них отдельно по видам подсчитывалось количество экземпляров и устанавливалась их средняя высота.

С целью изучения ресурсов пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова (ЖНП), внутри каждой пробной площади, производилась закладка учётных площадок в форме квадрата размером 0,25 м² (0,5х0,5 м). Учётные площадки размещались по двум диагональным ходовым линиям, через равные расстояния. Количество закладываемых площадок определялось по формуле:

$$n = \frac{C_v^2}{P_v^2} \quad (1)$$

Где C_v – коэффициент изменчивости. Данный показатель устанавливался опытным путём; P_v – точность определения средней величины. Принятая точность исследования – 10 %.

На учётных площадках производилось определение видового состава растений ЖНП. Для этого был использован «Определитель сосудистых растений среднего Урала» (Горчаковский, 1993) и «Иллюстрированный определитель растений Средней России» (Губанов, 2003). Отнесение вида к группе лекарственных растений осуществлено на основании описаний, данных в указанных определителях.

Для установления надземной фитомассы, внутри площадок все растения живого напочвенного покрова срезались на уровне поверхности почвы, сортировались отдельно по видам и взвешивались в свежесобранном виде. Затем от каждого из них отбиралась навеска, которая высушивалась в лабораторных условиях в сушильном шкафу при температуре 105° С до постоянной массы. По установленной влажности рассчитывалась надземная фитомасса каждого вида на пробной площади в абсолютно сухом состоянии.

Показатель встречаемости вида определялся в процентах, как соотношение общего количества учётных площадок на пробной площади к количеству площадок, на которых данный вид представлен.

Изучение биологического урожая плодово-ягодных видов ЖНП производилось, на учётных площадках размером 0,25 м² (0,5x0,5 м), полукустарниковых растений подлеска - 4 м² (2x2 м). При этом были использованы те же площадки, что при количественном и весовом учёте. В случаях, когда их количества оказывалось не достаточно для обеспечения достоверности определяемого урожая ягод, дополнительно закладывалось ещё по 20-50 учётных площадок, через равные расстояния по ходовым линиям в направлении север-юг, либо запад-восток.

Учёт урожая древесно-кустарниковых растений подлеска проводился методом модельных экземпляров. Для этого отбиралось по 3-5 моделей от каждой преобладающей ступени толщины.

Внутри площадок и на модельных экземплярах, все плоды и ягоды отделялись от растений, разделялись по видам и состоянию (спелые, неспелые, повреждённые и переспелые) после чего подсчитывалось их количество. Затем

спелые плоды и ягоды взвешивались. Средняя масса плода (ягоды) вида, определялась как среднее арифметическое массы 100 спелых плодов (ягод) данного вида, собранных на пробной площади. Биологически урожай на учётных площадках определялся по формуле:

$$Z_6 = m_{\text{сп}} + (K_{\text{несп.}} + K_{\text{пересп.}} + K_{\text{повр.}}) * m_{\text{ср}} \quad (2)$$

где, Z_6 - биологический урожай плодов, кг; $m_{\text{сп.}}$ - масса спелых плодов, кг; $K_{\text{несп.}}$ - количество плодов не достигших спелости, шт; $K_{\text{пересп.}}$ - количество переспелых плодов, шт; $K_{\text{повр.}}$ - количество повреждённых плодов, шт; $m_{\text{ср}}$ - средняя масса спелой ягоды данного вида на пробной площади.

Исходя из суммарной площади учётных площадок, вычислялся биологический урожай плодов на пробной площади и на 1 га насаждения.

Поскольку текущий урожай - сильно варьирующий признак, который не может точно охарактеризовать запасы плодов и ягод, определялся средний многолетний урожай. Для этого, на наиболее подходящих пробных площадях, в период массового созревания наиболее распространённых плодово-ягодных видов, производились повторные учёты текущего урожая плодов и ягод. Средний многолетний урожай находился как среднее арифметическое текущего урожая за несколько лет наблюдений.

Все взвешивания в полевых условиях выполнялись при помощи портативных цифровых ювелирных весов модели Yasmart MH-500, с точностью 0,1. В лабораторных условиях использовались весы CAS MWP-1500, точность которых составляет 0,005.

Камеральная статистико-математическая обработки полевого материала производилась на персональном компьютере с использованием программ Statistica 10 и Microsoft excel 2010.

2.3. Объём выполненных работ

Исследование длились 5 лет, с 2014 по 2018 гг. В ходе их проведения было заложено 101 ПП. Предварительно был проведён натурный осмотр более 600

выделов Карпинского лесничества. При закладке ПП было произведено 35424 замера диаметров деревьев и 3230 измерений высот. На ПП, для изучения ЖНП было заложено 1616 учётных площадок, отобрано взвешено и высушено 2420 навесок. Для учёта урожая плодов растений ЖНП заложено 6012 учётных площадок. Подлесочные плодовые полукустарниковые и кустарниковые виды определялись на 4040 учётных площадках. Было произведено 7024 обмера диаметров стволов и ветвей древесно-кустарниковых видов. Для учёта их урожая производился сбор плодов с 620 модельных экземпляров.

ГЛАВА 4. РЕСУРСЫ ДИКОРАСТУЩИХ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДЕВСТВЕННЫХ ТЕМНОХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Для Североуральской среднегорной лесорастительной провинции, насаждения, ранее не подвергавшиеся воздействию хозяйственной деятельности, являются достаточно распространёнными из-за удалённости от крупных потребителей древесины. Несмотря на постоянное сокращение площадей девственных лесов Карпинского лесничества, есть все основания полагать, что значительная их часть, не будет вовлечена в оборот рубки, тем самым, текущие лесорастительные условия будут сохранены, а значит, данные о ресурсах недревесных пищевых и лекарственных растений в этих насаждениях сохраняют актуальность значительный период времени. Кроме того, эти сведения являются эталонными и могут использоваться в качестве контрольных, при изучении ресурсов пищевых и лекарственных растений вторичных насаждений. В условиях Североуральской среднегорной лесорастительной провинции, к насаждениям, не затронутым хозяйственной деятельностью, преимущественно относятся: кедровники; леса выполняющие защитные функции, участки труднодоступные из-за слабо развитой дорожной сети, или особенностей рельефа; насаждения с незначительными запасами и низкой товарностью древесины. Последние относятся преимущественно к насаждениям нагорных типов леса и болотам.

4.1. Запасы пищевых и лекарственных ресурсов темнохвойных насаждений ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого типов леса

Для изучения запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в девственных темнохвойных насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового было заложено 8 ПП, в насаждениях ельника мшистого - 5 ПП. Их таксационная характеристика приведена в таблице 4.1. Для закладки подбирались типич-

ные насаждения с различными таксационными показателями, с целью получения максимально полной характеристики запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений. Все насаждения характеризуются относительной полнотой 0,6 - 0,7, различным возрастом (103 - 239 лет) и составом. Наиболее представленной, а в большинстве случаев, преобладающей породой является ель. Её участие в составе варьирует от 3 до 8 единиц, чаще всего долевое участие ели в формуле состава составляет 4 единицы. Достаточно часто высока доля участия кедра сибирского (от 1 до 6 единиц). Кроме этих пород, присутствует пихта (до 3-х единиц), сосна (до 2-х единиц) и берёза (до 2-х единиц).

Таблица 4.1. – Таксационная характеристика ПП, заложенных в девственных насаждениях ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого

№ ПП	Состав древостоя	Преобладающая порода	Возраст древостоя, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ / га
				Диаметр, см	Высота, м				
3/14	4Е3К2П1Б	Е	256	27,4	22,2	IV	Е. зм. яг.	0,6	249
13/14	8Е2Б+П, К	Е	176	28	22,4	IV	Е. зм. яг	0,6	260
2/16	4Е2П2К2Б	Е	103	20	18	III	Е. зм. яг	0,6	212
4/16	5Е2С1К2Б	Е	178	24	19	IV	Е. зм. яг	0,6	208
6/16	4Е3К1С1П1Е	Е	168	32	21	IV	Е. зм. яг	0,7	196
6/17	4Е3К3П+С,Б	Е	137	41	22,5	III	Е. зм. яг	0,6	232
7/17	4К4Е1П1Б	К	117	28,8	19	IV	Е. зм. яг	0,7	246
22/17	4Е3П2К1Б	Е	130	28,4	21	III	Е. зм. яг	0,7	276
8/14	4Е3П2К1Б+С	Е	126	21	24,2	IV	Е. мш.	0,6	232
14/14	4Е3П2К	Е	166	23,3	17,5	V	Е. мш.	0,7	211
7/16	7Е2К1Б	Е	198	26,6	18	V	Е. мш.	0,7	202
14/17	4К3Е3П+Б	К	239	40,2	23	IV	Е. мш.	0,6	276
33/17	6К3Е1П	К	237	48	21,4	IV	Е. мш.	0,7	290

Общий вид ЖНП типичных девственных темнохвойных насаждений ельника зеленомошно-ягодникового представлен на рисунках 4.1 и 4.2. Соглас-



Рисунок 4.1. – ЖНП девственного насаждения ельника зеленомошно-ягодникового при относительной полноте древостоя 0,7, ПП 7/17



Рисунок 4.2. – ЖНП девственного насаждения ельника зеленомошно-ягодникового при относительной полноте древостоя 0,6, ПП 2/16

но данным представленным в таблице 4.2, надземная фитомасса ЖНП в насаждениях данного типа леса варьирует от 528,5 до 2338, кг/га в абсолютно сухом состоянии. Основную долю надземной фитомассы ЖНП составляют мхи (32,1 - 82,2 %) и кустарнички (12,9 - 49,9 %). На долю травянистых видов приходится только 2,5 - 21,6 % от всей надземной фитомассы. Хвои, папоротники и плауновидные либо отсутствуют вовсе, либо представлены незначительно.

Вид ЖНП типичных девственных насаждений ельника мшистого показан на рисунках 4.3 и 4.4. Главным отличием ЖНП насаждений ельника мшистого от ельника зеленомошно-ягодникового является меньшая фитомасса. В насаждениях ельника мшистого, показатели надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии варьируют от 696,0 до 989,6 кг/га. Доля мхов при этом ниже, чем в ельнике зеленомошно-ягодниковом и составляет 18,3 - 40,9 %. Ещё одним существенным отличием является обилие травянистых видов в ЖНП, надземная фитомасса которых в абсолютно сухом состоянии варьирует от 87,1 до 536,5 кг/га, что составляет 26,2 - 68,8 % от общей надземной фитомассы ЖНП.

Таксационным показателем, наиболее очевидно определяющим фитомассу ЖНП девственных насаждений обоих рассматриваемых типов леса, является относительная полнота древостоя. В условиях насаждений ельника зеленомошно-ягодникового, при полноте 0,7, надземная фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии составляет в среднем 902,9 кг/га, варьируя в диапазоне от 528,5 до 1189,5 кг/га. В условиях ельника мшистого, при полноте 0,7, данный показатель варьирует от 696,0 до 959,6 кг/га, в среднем по ПП составляет 805,4 кг/г. При относительной полноте 0,6, надземная фитомасса ЖНП ельника зеленомошно-ягодникового составляет в среднем 1398,0 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Изменяется данный показатель в диапазоне от 636,2 до 2338,0 кг/га. В ельнике мшистом, при полноте 0,6, средняя по ПП фитомасса ЖНП составляет 849,2 кг/га, варьируя от 797,4 до 901,1 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Влияние других таксационных показателей по представленным данным не прослеживается .



Рисунок 4.3. – ЖНП девственного насаждения ельника зеленомошно-ягодникового при относительной полноте древостоя 0,7, ПП 7/17



Рисунок 4.4. – ЖНП девственного насаждения ельника зеленомошно-ягодникового при относительной полноте древостоя 0,6, ПП 2/16

Таблица 4.2. – Надземная фитомасса ЖНП ПП, заложенных в девственных насаждениях ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого, кг/га / %

№ ПП	Мхи	Кустарнички		Травянистые		Хвощи		Папоротники		Плауновидные		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
Насаждения ельника зеленомошно-ягодникового												
13/14	<u>633,0</u> 56,7	<u>247,3</u> 22,1	<u>247,3</u> 22,1	<u>196,8</u> 17,6	<u>94,8</u> 8,5	<u>39,9</u> 3,6	<u>39,9</u> 3,6	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1117,0</u> 100
2/16	<u>1160,7</u> 49,6	<u>864,4</u> 37,0	<u>864,4</u> 37,0	<u>290,2</u> 12,4	<u>33,1</u> 1,4	<u>16,0</u> 0,7	<u>0</u> 0	<u>6,7</u> 0,3	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>2338,0</u> 100
22/17	<u>466,5</u> 44,7	<u>521,0</u> 49,9	<u>521,0</u> 49,9	<u>28,7</u> 2,7	<u>4,0</u> 0,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>14,3</u> 1,4	<u>0</u> 0	<u>13,8</u> 1,3	<u>13,8</u> 1,3	<u>1044,3</u> 100
3/14	<u>522,9</u> 82,2	<u>89,0</u> 14,0	<u>89,0</u> 14,0	<u>20,0</u> 3,1	<u>1,9</u> 0,3	<u>3,8</u> 0,6	<u>3,8</u> 0,6	<u>0,5</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>636,2</u> 100
4/16	<u>649,2</u> 32,1	<u>903,2</u> 44,6	<u>903,2</u> 44,6	<u>463,3</u> 22,9	<u>170,8</u> 8,4	<u>9,0</u> 0,4	<u>9,0</u> 0,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>2024,7</u> 100
6/16	<u>628,6</u> 63,5	<u>306,4</u> 30,9	<u>306,4</u> 30,9	<u>24,3</u> 2,5	<u>3,4</u> 0,3	<u>0,3</u> 0	<u>0,3</u> 0,0	<u>30,9</u> 3,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>990,6</u> 100
6/17	<u>311,1</u> 35,6	<u>344,5</u> 39,4	<u>344,5</u> 39,4	<u>155,8</u> 17,8	<u>15,0</u> 1,7	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>44,3</u> 5,1	<u>0</u> 0	<u>18,7</u> 2,1	<u>18,7</u> 2,1	<u>874,3</u> 100
7/17	<u>269,5</u> 51,0	<u>68,2</u> 12,9	<u>68,2</u> 12,9	<u>114,1</u> 21,6	<u>23,2</u> 4,4	<u>16,7</u> 3,2	<u>16,7</u> 3,2	<u>59,9</u> 11,3	<u>34,6</u> 6,5	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>528,5</u> 100
Насаждения ельника мшистого												
14/14	<u>210,0</u> 30,2	<u>212,5</u> 30,5	<u>212,5</u> 30,5	<u>189,0</u> 27,2	<u>53,9</u> 7,7	<u>19,5</u> 2,8	<u>19,5</u> 2,8	<u>65,1</u> 9,4	<u>40,6</u> 5,8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>696,0</u> 100
14/17	<u>368,7</u> 40,9	<u>106,2</u> 11,8	<u>106,2</u> 11,8	<u>235,7</u> 26,2	<u>29,4</u> 3,3	<u>3,9</u> 0,4	<u>3,9</u> 0,4	<u>89,8</u> 10,0	<u>0</u> 0,0	<u>96,8</u> 10,7	<u>96,8</u> 10,7	<u>901,1</u> 100
33/17	<u>259,6</u> 35,5	<u>344,9</u> 47,2	<u>344,9</u> 47,2	<u>114,7</u> 15,7	<u>27,2</u> 3,7	<u>1,5</u> 0,2	<u>1,5</u> 0,2	<u>9,8</u> 1,3	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>730,5</u> 100
7/16	<u>181,2</u> 18,3	<u>87,1</u> 8,8	<u>87,1</u> 8,8	<u>681,0</u> 68,8	<u>210,6</u> 21,3	<u>40,2</u> 4,1	<u>40,2</u> 4,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>989,6</u> 100
8/14	<u>192,0</u> 24,1	<u>536,5</u> 67,3	<u>536,5</u> 67,3	<u>64,1</u> 8,0	<u>10,7</u> 1,3	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>4,8</u> 0,6	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>797,4</u> 100

Соответственно, относительная полнота древостоя в значительной степени определяет запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений ЖНП. Согласно данным, представленным на рисунке 4.5, надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, при относительной полноте 0,7 составляет в среднем 235,1 кг/га, варьируя от 64,3 (ПП 7/17) до 356,2 кг/га (ПП 21/17). При относительной полноте 0,6, среднее значение данного показателя выше в два раза и составляет 476,9 кг/га, изменяясь в диапазоне от 87,1 (ПП 3/14) до 875,9 (ПП 4/16) кг/га. Аналогичная картина характерна и для насаждений ельника мшистого. В насаждениях этого типа леса, при относительной полноте 0,7, надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии варьирует от 82,8 (ПП 7/16) до 340,3 (ПП 33/17) кг/га, составляя в среднем 208,9 кг/га, в то время как в насаждениях с относительной полнотой 0,6, среднее значение данного показателя 306,7 кг/га, минимальное 92,2 и максимальное 521,2 кг/га (Залесов, Панин, 2017).

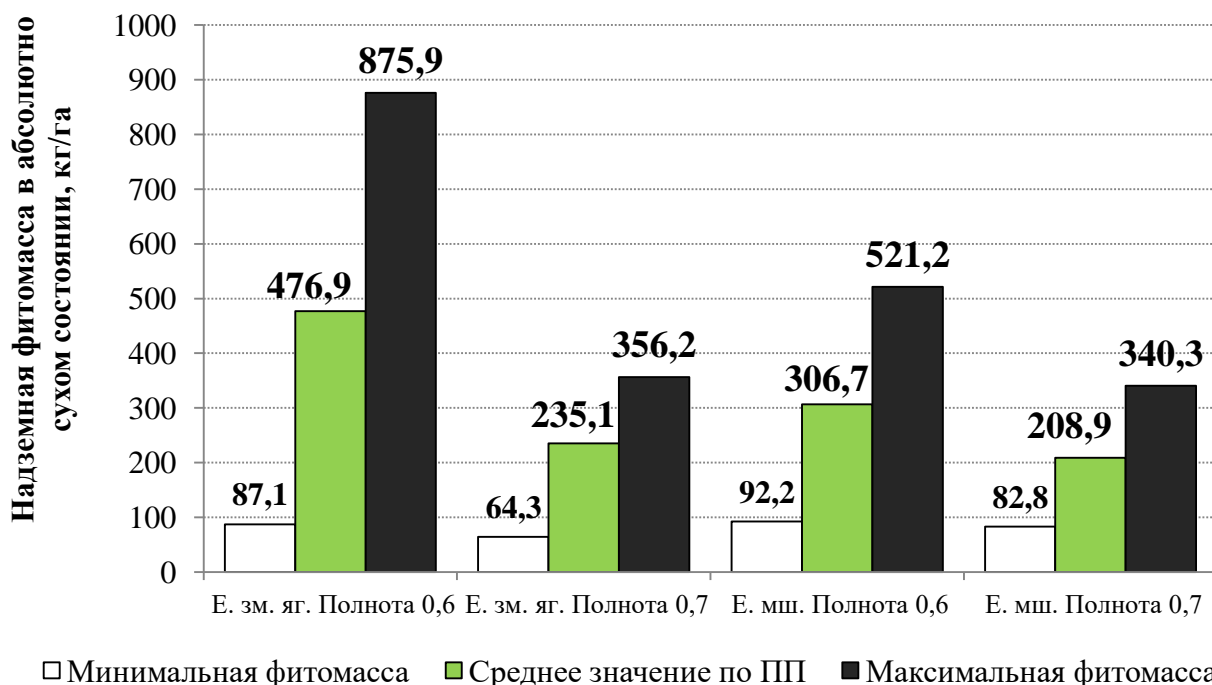


Рисунок 4.5. – Надземная фитомасса ягодных кустарничков девственных темнохвойных насаждений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового

Согласно данным представленным в таблице 4.3, полнота древостоя влияет не только на фитомассу ягодных кустарничков, но и на их урожайность. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, при полноте древостоя 0,6, на 1 кг надземной фитомассы ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии приходится 84 г. биологического среднегодового урожая плодов. При полноте 0,7 уже 60 г. плодов на 1 кг надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии. В насаждения ельника мшистого, данная пропорция составляет 68 г плодов на 1 кг надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии. При полноте 0,7 - только 38 г. Интересно отметить тот факт, что ягодные кустарнички насаждений ельника мшистого продуцируют меньшее количество плодов на единицу фитомассы, чем таковые в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, при одинаковой относительной полноте древостоя. Это может быть связано с дополнительным затенением, которое оказывает на ягодные кустарнички травостой.

Таблица 4.3. – Средневзвешенный по ПП урожай плодов ягодных кустарничков ЖНП девственных насаждений

Тип леса	Относительная полнота древостоя	Биологический урожай плодов в свежесобранном виде, кг/га			Урожай плодов, приходящийся на надземную фитомассу ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии, г/кг
		Min	Max	Средний	
Е. зм. яг.	0,6	9,7	58,4	34,9	84
	0,7	5,1	20,6	12,8	60
Е. мш.	0,6	7,3	29,3	18,3	68
	0,7	0	17,4	10,1	38

В целом, ягодные кустарнички в ЖНП насаждений ельника зеленомошно-ягодникового продуцируют 5,1 - 58,4 кг/га плодов в свежесобранном виде, и в насаждениях ельника мшистого до 29,3 кг/га. В насаждениях обоих рассматриваемых типов леса, большему значению надземной фитомассы ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии соответствует больший среднегодовой биологический урожай плодов в свежесобранном виде. График этой зависимо-

сти представлен на рисунке 4.6. Теснота связи сильная, о чём свидетельствует значение коэффициента корреляции Пирсона $r(x,y) = 0,95$. Зависимость выражается линейным уравнением, которое имеет вид:

$$Y = 6,4 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2,5 \cdot 10^{-2} \quad (3)$$

Где Y - среднегодовой биологический урожай плодов в свежесобранном виде кг/га, X - надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии, кг/га.

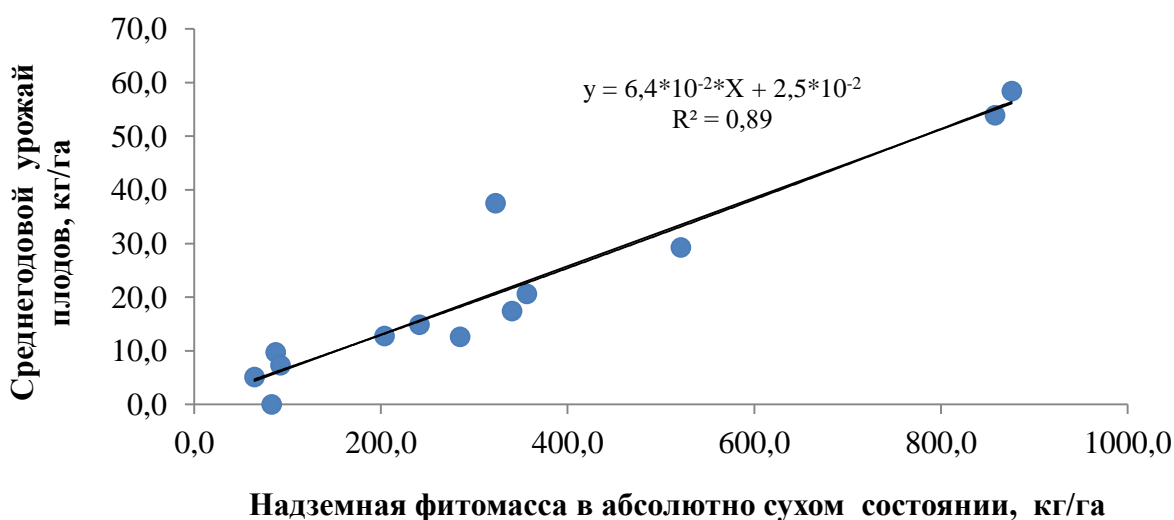


Рисунок 4.6 – График зависимости среднегодовой биологической урожайности плодов ягодных кустарничков от надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии в девственных насаждениях Е. мш. и Е. зм. яг.

Наиболее значимым плодово-ягодным видом в ЖНП девственных насаждений является черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) Данный вид растёт повсеместно, часто образуя густые заросли. В условиях насаждений ельника зеленомошно-ягодникового, надземная фитомасса данного вида варьирует от 28,9 до 747,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии, а показатель встречаемости от 25 до 100 %. В условиях ельника мшистого надземная фитомасса черники обыкновенной составляет 24,1 - 494,3 кг/га, а встречаемость 8 - 100 %.

Другой ягодный кустарничек - брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.), также имеет повсеместное распространение в ЖНП девственных насаждений обоих рассматриваемых типов леса. В насаждениях ельника зелено-

мошно-ягодникового надземная фитомасса брусники обыкновенной варьирует от 4 до 584 кг/га в абсолютно сухом виде, при встречаемости 20-90 %. В насаждениях ельника мшистого надземная фитомасса брусники обыкновенной составляет 2,1 - 58,6, а встречаемость 12,5 - 40 %. В отличие от черники обыкновенной, в рассматриваемых лесорастительных условиях, данный вид обычно не образует густых зарослей, произрастая небольшими группами. Иногда, в насаждениях с относительной полнотой 0,6, надземная фитомасса брусники обыкновенной может достигать 584,3 кг/га в абсолютно сухом состоянии, при среднегодовом урожае плодов 22,8 кг/га (ПП 4/16). В условиях остальных ПП, её биологический урожай не превышает 1,7 кг/га (ПП 13/14, 2/16), а в условиях большей части ПП и вовсе отсутствует.

В ЖНП ПП 4/16 были зафиксированы кустарнички голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum* L.), с надземной фитомассой в абсолютно сухом состоянии 97,3 кг/га. Следов плодоношения при этом обнаружено не было.

В ЖНП девственных насаждений ельника зеленомошно-ягодникового и мшистого произрастает всего 2 вида травянистых плодово-ягодных растений. Это земляника лесная (*Fragaria vesca* L.) и костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.). Земляника лесная встречается редко, имеет незначительную надземную фитомассу и не плодоносит. Костяника каменистая распространена повсеместно. Данный вид присутствует в ЖНП всех заложенных ПП. Фитомасса костяники обыкновенной не превышает 26,2 кг/га (ПП 2/16), а урожай плодов крайне незначителен (до 0,7 кг/га в условиях ПП 2/16 и 14/17). Чаще всего плодоношения костяники каменистой не наблюдается.

Помимо плодово-ягодных видов, в ЖНП девственных насаждений ельника зеленомошно-ягодникового было зафиксировано 11 видов лекарственных и пищевых растений. Из них, 2 вида являются ценными лекарственными, 8 видов используются в народной медицине и могут служить в качестве сырья для получения веществ, применяемых в фармакологической промышленности, 1 вид имеет как лекарственное, так и пищевое значение. В таблице 4.4. приведён перечень этих видов, а так же характеристиках их запасов.

Таблица 4.4. – Ресурсы пищевых и лекарственных растений ЖНП в девственных насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового

Название вида	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Примечания
Плодово-ягодные виды		
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	28,9 – 747,8	Повсеместно. Наибольшие запасы в насаждениях с полнотой 0,6 и ниже (ПП 2/16, 4/16)
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	6,2 – 584,3	Повсеместно. Наибольшие запасы в насаждениях с полнотой 0,6 и ниже (ПП 2/16, 13/14)
Голубика обыкновенная <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	97,3	Редко, только в условиях ПП 4/16
Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i> L.	1,2 – 2,1	Редко, только в насаждениях с полнотой 0,6 (ПП 13/14, 2/16)
Костяника обыкновенная <i>Rubus saxatilis</i> L.	1,8 – 26,2	Повсеместно
Ценные лекарственные, фармакопейные виды		
Горец змеиный <i>Polygonum bistorta</i> L.	29,7 – 150,0	Редко, только в условиях ПП 13/14 и 4/16, полнота которых 0,6
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	8,6 – 9,8	Редко, только в условиях ПП 13/14 и 7/17
ЛРС, виды применяемые в народной медицине		
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	0,4 – 44,8	Часто, наибольшая фитомасса в условиях ПП 13/14
Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	0,1 – 3,4	Часто
Купырь лесной <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	0,2	Редко, только в условиях ПП 7/17
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> (L.) Gronov.	2,0 – 27,4	Повсеместно
Ортилия однобокая <i>Orthilia secunda</i> (L.) House.	0,2	Редко, только в условиях ПП 3/14
Плаун булавовидный <i>Lycopodium clavatum</i> L.	10,4 – 18,7	Спорадически. В условиях ПП 6/17, 21/17 и 22/17
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0,3 – 39,7	Часто, наибольшая фитомасса в условиях ПП 13/14
Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	34,6 – 38,6	Редко. В условиях ПП 22/17 и 7/17
Виды, имеющие как лекарственное, так и пищевое значение		
Иван чай узколистный <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	1,0 – 20,9	Редко, только в условиях ПП 13/14 и 21/17

Надземная фитомасса лекарственных травянистых видов, хвощей, папоротников и плауновидных в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового сравнительно небольшая и составляет 5,9 - 189,7 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Наибольшим биологическим запасом характеризуется горец змеиный (*Polygonum bistorta* L.). В условиях ПП 4/16 фитомасса данного вида в абсолютно сухом состоянии составляет 150 кг/га. Так же, в условиях отдельных ПП, сравнительно высокой фитомассой в абсолютно сухом состоянии характеризуется: герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.) (44,8 кг/га в условиях ПП 13/14), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.) (39,7 кг/га в условиях ПП 13/14) и щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) (34,6 и 38,6 в условиях ПП 7/17 и 21/17). Прочие виды представлены незначительно.

ЖНП насаждений ельника мшистого характеризуется большим количеством произрастающих видов пищевых и лекарственных растений. Всего, в ЖНП данного типа леса насчитывается 20 таких видов, из которых 4 - плодово-ягодные, 4 - ценные лекарственные и фармакопейные, 12 видов применяются в народной медицине и могут быть источником веществ в фармакологической промышленности. Общая надземная фитомасса лекарственных травянистых видов, хвощей, папоротников и плауновидных насаждений ельника мшистого варьирует от 9,9 до 238,3 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Повсеместное распространение имеют только 2 вида: линнея северная (*Linnea borealis* (L.) Gronov) и хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.). Их надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии не превышает 13,5 (ПП 8/14) и 40,2 (ПП 7/16) кг/га. Остальные виды встречаются редко. Как и в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, ни один из указанных видов не образует густых зарослей, представляющих значение для промышленных заготовок.

Характеристика ресурсов пищевых и лекарственных растений девственных насаждений ельника мшистого представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5. – Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений девственных насаждений ельника мшистого

Название вида	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Распространённость и места произрастания
1	2	3
Плодово-ягодные виды		
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	24,1 – 494,3	Повсеместно, наибольшие запасы в насаждениях с полнотой 0,6 (ПП 8/14)
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	2,1 – 58,6	Повсеместно
Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i> L.	2,1	Редко, только на ПП 14/17
Костяника обыкновенная <i>Rubus saxatilis</i> L.	2,3 – 20,6	Повсеместно
Ценные лекарственные, фармакопейные виды		
Валериана лекарственная <i>Valeriana officinalis</i> L.	2,7	Редко, только в условиях ПП 7/16
Горец змеиный <i>Polygonum bistorta</i> L.	8,5 – 23,0	Редко, только в условиях ПП 14/14, 14/17
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	25,8	Редко, только в условиях ПП 7/16
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	86,9	Редко, только в условиях ПП 7/16
ЛРС, виды применяемые в народной медицине		
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	0,3 – 24,4	Повсеместно
Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	6,5 – 24,8	Редко, только в условиях ПП 8/14 и 7/16
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> (L.) Gronov	4,3 – 15,3	Повсеместно
Манжетка жёлто-зелёная <i>Alchemilla vulgaris</i> L.	6,8	Редко, только в условиях ПП 7/16
Манжетка сизоватая <i>Alchemilla glaucescens</i> Wallr.	20,6	Редко, только в условиях ПП 7/16
Ортилия однобокая <i>Orthilia secunda</i> (L.) House	0,5	Редко, только в условиях ПП 8/14
Пион уклоняющийся <i>Paeonia anomala</i> L.	0,6	Редко, только в условиях ПП 7/16
Плаун булавовидный <i>Lycopodium clavatum</i> L.	96,8	Редко, только в условиях ПП 14/17
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	0,8 – 4,9	Редко, только в условиях ПП 8/14 и 7/16
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	3,9 – 40,2	Повсеместно

Окончание таблицы 4.5.

1	2	3
Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i> L.	6,4	Редко, только в условиях ПП 14/14
Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	40,6	Редко, только в условиях ПП 14/14

Ресурсы плодовых растений подлеска в насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового представлены 1 древесно-кустарниковым видом – рябиной обыкновенной, 1 видом кустарников - жимолостью голубой и 3 видами полукустарников, среди которых малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.) и 2 вида рода (*Rosa*): шиповник иглистый (*Rosa acicularis* Lindl) и шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm).

Следует обратить внимание на то, что запасы подлесочных плодовых растений в насаждениях ельника мшистого и ельника зеленомошно-ягодникового не имеют серьезных отличий. Можно отметить большую распространённость малины обыкновенной в условиях ельника мшистого. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, данный вид был зафиксирован только в условиях ПП 6/17 в количестве 250 шт/га, в то время как в насаждениях ельника мшистого, малина обыкновенная встречается достаточно часто (ПП 8/14, 14/14, 7/16) и имеет густоту 120 - 440 шт/га.

Жимолость голубая встречается редко и имеет низкую густоту. Данный вид был зафиксирован в условиях ПП 3/14, 13/14, 6/17 и 14/17, где его густота варьирует от 250 до 500 шт/га.

При относительной полноте древостоя 0,6 в насаждениях обоих рассматриваемых типов леса, значительную густоту имеют кустарники рода *Rosa*. В условиях ПП 3/14, 13/14, 6/17 и 14/17, общая густота обоих видов шиповника составляет 1500, 1667, 3200 и 3750 шт/га соответственно. В условиях остальных ПП, шиповник либо отсутствует вовсе, либо его густота составляет 120 - 220 шт/га.

Практически повсеместное распространение имеют невысокие экземпляры рябины обыкновенной, с диаметром ствола на высоте 1,3 м < 2 см. В усло-

виях насаждений ельника зеленомошно-ягодникового, густота экземпляров с диаметром ствола < 1 см составляет 70 – 2875 шт/га, с диаметром ствола 1,1 - 2 см до 70-250 шт/га. В условиях насаждений ельника мшистого густота рябины обыкновенной с диаметром ствола < 1 см 102 – 2125 шт/га, с диаметром 1,1 - 2 см до 1875 шт/га. Экземпляры большего размера встречаются значительно реже. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового экземпляры рябины обыкновенной с диаметром > 2 см встречаются только на ПП 6/16 в количестве 40 шт/га. В насаждениях ельника мшистого, кусты рябины обыкновенной, имеющие средний диаметр ветвей от 2 до 4 см были обнаружены только на ПП 8/14 и 7/16, в количестве 40 и 102 шт/га соответственно.

В условиях ПП 14/14, можно встретить кусты рябины обыкновенной диаметром более 4 см в количестве 12 шт/га. Из-за недостатка света, большинство экземпляров рябины обыкновенной находятся в сильно угнетённом состоянии. Они отличаются замедленным ростом и достаточно быстро гибнут. Редкие крупные кусты преимущественно приурочены к небольшим прогалинам и «окнам» в древесном пологе.

Несмотря на значительную густоту многих подлесочных плодовых видов, их биологическая среднегодовая урожайность крайне мала. За период наблюдений не было зафиксировано случаев плодоношения малины обыкновенной и жимолости голубой. Среднегодовой урожай шиповника, иглистого и майского, при максимальной густоте в 3750 шт/га не превышает 1,7 кг/га. Плодоношение рябины обыкновенной характерно только для кустов со средним диаметром ствола > 2 см. Их среднегодовой биологический урожай, не превышает 4,9 кг/га.

Характеристики запасов дикорастущих плодовых растений подлеска, имеющих пищевое значение в девственных насаждениях ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого представлены в таблицах 4.6 и 4.7.

Таблица 4.6. – Ресурсы плодовых видов подлеска в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового

Название вида	Густота, шт/га	Примечания
Жимолость голубая <i>Lonicera caerulea</i> L.	250 – 667	При полноте 0,6 и ниже, много в условиях ПП 3/14 и 13/14
Шиповник иглистый <i>Rosa acicularis</i> Lindl. Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herrm.	380 – 3200	Часто, наибольшие запасы в насаждениях с полнотой 0,6 и ниже (ПП 3/14, 13/14 и 6/17)
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	250	Редко, только на ПП 6/17
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола < 1 см	70 – 2875	Часто, в больших количествах только при полноте 0,6 (ПП 6/17 и 22/17)
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола 1,1 - 2 см	70 – 250	
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола 2,1 - 3 см	40	Только на ПП 6/16

Таблица 4.7. – Ресурсы плодовых видов подлеска в насаждениях ельника мшистого

Название вида	Густота, шт/га	Мста произрастания и их характеристика
Жимолость голубая <i>Lonicera caerulea</i> L.	250	Редко, только на ПП 14/17
Шиповник иглистый <i>Rosa acicularis</i> Lindl. Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herrm.	120 – 3750	Повсеместно, значительные запасы в кедровнике при полноте 0,6 (ПП 14/17)
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	120 – 440	Часто
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола < 1 см	102 – 2125	Повсеместно. Значительная густота в кедровнике при полноте 0,6 (ПП 14/17)
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола 1,1 - 2 см	300 – 1875	
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола 2,1 - 4 см	40 – 102	Редко, только на ПП 8/14 и 7/16
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола > 4	12	Редко, только на ПП 14/14

Всё вышесказанное, даёт основание утверждать, что рассматриваемые насаждения в текущем состоянии, не являются источником плодов подлесочных видов, несмотря на высокие значения показателей густоты. Девственные насаждения ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого, особенно с относительной полнотой 0,6, имеют потенциал стать источниками плодов шиповника и рябины при изменении светового режима в сторону осветления, что может произойти по причине старения и развала древостоя, повреждения ветром, или благодаря лесохозяйственному воздействию.

4.2. Насаждения произрастающие в условиях избыточного увлажнения

На территории Североуральского лесорастительного округа болота, заболоченные и переувлажнённые участки занимают сравнительно небольшие площади. Несмотря на это, существует необходимость отдельного изучения ресурсов пищевых и лекарственных растений насаждений, произрастающих в условиях избыточного увлажнения, из-за специфических условий произрастания. В районе проведения исследования, такие насаждения представлены преимущественно сосняками долгомошно-сфагновыми, в которых было заложено 4 ПП (3/18, 4/18, 5/18 и 7/18), и ельниками хвощово-сфагновыми в которых заложено 3 ПП (1/18, 2/18 и 6/18). Таксационная характеристика насаждений ПП представлена в таблице 4.8.

Насаждения ельника хвощово-сфагнового низкобонитетные (V класс бонитета), характеризуются относительной полнотой 0,6 - 0,7. В составе древостоев преобладающей породой является ель (5 единиц в формуле состава), присутствуют кедр (1-2 единицы), сосна (1-2 единицы) и берёза (1-3 единицы). Данные насаждения приурочены к берегам горных рек, пологим нижним и средним частям склонов с избыточным увлажнением почв. Часто произрастают широкой полосой по границам верховых болот и заболоченных участков.

Болотные и заболоченные насаждения представлены сосняками долгомошно-сфагновыми. В их составе доля участия сосны 7-9 единиц. Присутствует

берёза (в примеси, или 1-2 единицы формулы состава) и ель (не более 1 единицы). Данные насаждения характеризуются низким - Va классом бонитета и низкой относительной полотой 0,3 - 0,4. Древесина низкотоварная, а запас древостоя составляет 75 - 116 м³/га.

Таблица 4.8. – Таксационная характеристика насаждений ПП, заложенных в долгомошно-сфагновом и хвощово-сфагновом типах леса

№ ПП	Состав древостоя	Преобладающая порода	Возраст древостоя, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ / га
				Диаметр, см	Высота, м				
1/18	5E1K1C3B	Е	178	22,5	17	V	Е. хв. сф.	0,6	153
2/18	5E2K2C1B	Е	178	23,0	17,2	V	Е. хв. сф.	0,7	246
6/18	5E3B1K1C	Е	170	17,8	19	V	Е. хв. сф.	0,6	163
3/18	9C1E+Б	С	190	18,6	10,4	Va	С. дм. сф.	0,3	75
4/18	9C1E+Б	С	190	18,5	11	Va	С. дм. сф.	0,4	79
5/18	9C1Б	С	176	24,3	14	Va	С. дм. сф.	0,4	116
7/18	7C2B1E	С	176	24,4	14	Va	С. дм. сф.	0,4	114

Согласно данным таблицы 4.9, в ЖНП насаждений ельника хвощово-сфагнового доминантами являются мхи, на долю которых приходится 56 - 73,4 % общей надземной фитомассы ЖНП. Их надземная фитомасса составляет 798,7 – 1744,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Так же в ЖНП значительна доля участия травянистых видов (10,5 – 25,6 %) и хвощей (4,5 – 31,3 %). Надземная фитомасса трав в абсолютно сухом состоянии варьирует от 150,4 до 665,9 кг/га, хвощей от 116,2 до 447,2 кг/га. Доля кустарничков очень мала и составляет только 1,1 – 4,7 %. Папоротники и плауновидные встречаются редко.

ЖНП насаждений долгомошно-сфагнового типа леса отличается очень высокой надземной фитомассой мхов, которая в абсолютно сухом состоянии варьирует от 2544,6 до 6021,0 кг/га, что составляет 80,3 – 88,6 % общей надземной фитомассы ЖНП таких насаждений. На долю остальных видов приходится

только 19,7 - 11,4 % от надземной фитомассы ЖНП. Кроме мхов обильно произрастают травянистые виды и кустарнички. Надземная фитомасса травянистых растений составляет 358,0 – 601,6 кг/га, кустарничков 52,2 - 388,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Хвощи встречаются в условиях ПП 3/18 и 4/18, где имеют сравнительно небольшую надземную фитомассу в абсолютно сухом состоянии (8,1 - 82,4 кг/га). Папоротники и плауновидные на ПП заложенных в долгомошно-сфагновых насаждениях не был зафиксированы.

Таблица 4.9. – Надземная фитомасса ЖНП на ПП, заложенных в насаждениях сосняка долгомошно-сфагнового и ельника хвощово-сфагнового, кг/га / %

№ ПП	Мхи	Кустарнички		Травянистые		Хвощи		Папоротники		Плауновидные		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
1/18	<u>1744,4</u> 67,0	<u>58,7</u> 2,3	<u>58,7</u> 2,3	<u>665,9</u> 25,6	<u>412,5</u> 15,8	<u>116,2</u> 4,5	<u>95,8</u> 3,7	<u>1,6</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>17,1</u> 0,7	<u>17,1</u> 0,7	<u>2604,0</u> 100,0
2/18	<u>2058,5</u> 73,4	<u>131,1</u> 4,7	<u>131,1</u> 4,7	<u>367,5</u> 13,1	<u>261,6</u> 9,3	<u>248,0</u> 8,8	<u>247,3</u> 8,8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>2805,1</u> 100,0
6/18	<u>798,7</u> 56,0	<u>15,2</u> 1,1	<u>15,2</u> 1,1	<u>150,4</u> 10,5	<u>21,0</u> 1,5	<u>447,2</u> 31,3	<u>447,2</u> 31,3	<u>15,3</u> 1,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>1426,7</u> 100,0
3/18	<u>6021,8</u> 87,7	<u>268,9</u> 3,9	<u>268,9</u> 3,9	<u>493,3</u> 7,2	<u>64,1</u> 0,9	<u>81,1</u> 1,2	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>6865,2</u> 100,0
4/18	<u>4825,0</u> 81,8	<u>388,2</u> 6,6	<u>388,2</u> 6,6	<u>601,6</u> 10,2	<u>323,7</u> 5,5	<u>82,4</u> 1,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>5897,1</u> 100,0
5/18	<u>2544,6</u> 80,3	<u>176,8</u> 5,6	<u>176,8</u> 5,6	<u>448,6</u> 14,2	<u>32,9</u> 1,0	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>3170,0</u> 100,0
7/18	<u>3193,4</u> 88,6	<u>52,2</u> 1,4	<u>27,5</u> 0,8	<u>358,0</u> 9,9	<u>130,7</u> 3,6	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>3603,6</u> 100,0

Данные о запасах пищевых и лекарственных растения ЖНП насаждений ельника хвощово-сфагнового представлены в таблице 4.10, а внешний вид ЖНП данных насаждений показан на рисунках 4.7. и 4.8.

Всего в ЖНП насаждений ельника хвощово-сфагнового произрастает 5 видов плодово-ягодных растений, однако ни один из них не образует густых и обильно плодоносящих зарослей, представляющих интерес для организации заготовок. Ягодные кустарнички представлены черникой обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) с надземной фитомассой от 1,2 до 39,0 кг/га в абсолютно сухом состоянии и брусникой обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) с надземной фитомассой от 0,9 до 113,3 кг/га. На всех ПП произрастает морошка (*Rubus chamaemorus* L.), надземная фитомасса которой в абсолютно сухом состоянии составляет 9,6 – 46,7 кг/га. На ПП 1/18 и 2/18 зафиксирована костяника обыкновенная (*Rubus saxatilis* L.) с надземной фитомассой в абсолютно сухом состоянии 34,0 и 63,0 кг/га, соответственно. В насаждении ПП 6/18 единично встречается княженика обыкновенная (*Rubus arcticus* L.). В год закладки ПП ни один из 5 выше названных видов в насаждениях ельника хвощово-сфагнового не плодоносил.

Помимо плодово-ягодных видов в ЖНП насаждений ельника хвощово-сфагнового произрастает 8 видов лекарственных растений, из которых 3 вида являются ценными, а 5 других используются в народной медицине и могут служить сырьём для фармакологической промышленности. Интерес для заготовок представляют 2 вида: таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) и хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.) Таволга вязолистная присутствует в ЖНП насаждений ПП 1/18 и 2/18, а её надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии составляет 104,3 и 292,7 кг/га соответственно. Хвощ лесной произрастает на всех ПП, его надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии варьирует от 95,8 до 447,2 кг/га. Прочие виды лекарственных растений в ЖНП ельника хвощового не имеют широкого распространения.



Рисунок 4.7. – Живой напочвенный покров ельника хвощово-сфагнового (мо-
рошка, хвощ лесной), ПП 2/18



Рисунок 4.8. – Насаждение ельника хвощово-сфагнового, ПП 1/18

Таблица 4.10. – Надземная фитомасса пищевых и лекарственных растений ЖНП насаждений ельника хвощо-сфагнового

Название вида	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Примечания
Плодово-ягодные виды		
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1,2 – 39,0	На всех ПП
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	0,9 – 113,3	На всех ПП
Морошка <i>Rubus chamaemorus</i> L.	9,6 – 46,7	На всех ПП
Костяника обыкновенная <i>Rubus saxatilis</i> L.	34,0 – 63,0	ПП 1/18 и 2/18
Княженика обыкновенная <i>Rubus arcticus</i> L.	3,1	ПП 6/18
Ценные лекарственные, фармакопейные виды		
Горец змеиный <i>Polygonum bistorta</i> L.	5,1 – 24,4	ПП 1/18 и 2/18
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	37,7 – 39,8	ПП 1/18 и 2/18
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	104,3 – 292,7	ПП 1/18 и 2/18
ЛРС, виды применяемые в народной медицине		
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	95,8 – 447,2	На всех ПП
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	3,7 – 10,7	ПП 1/18 и 2/18
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> (L.) Gronov	3,0 – 13,1	ПП 1/18 и 6/18
Плаун булавовидный <i>Lycopodium clavatum</i> L.	17,1	ПП 1/18
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	1,0	ПП 2/18

Данные о ресурсах пищевых и лекарственных растений ЖНП в насаждениях сосняка долгомошно-сфагнового представлены в таблице 4.11. Здесь произрастает 5 видов плодово-ягодных растений (Рисунок. 4.9). Наибольшее хозяйственное значение из них имеет морошка (*Rubus chamaemorus* L.) Данный вид присутствует в ЖНП ПП 4/18, 5/18 и 7/18. В условиях ПП 5/18 встречается единично. В ЖНП насаждений ПП 4/18 и 7/18 надземная фитомасса данного вида составляет 124,8 и 242,6 кг/га в абсолютно сухом состоянии соответствен-

но. Биологический урожай ягод морошки в свежесобранном виде в год закладки ПП составил 133,6 кг/га, в условиях ПП 7/18 и 164,3 кг/га в условиях ПП 4/18. Учитывая, что среднемноголетний урожай промысловых зарослей морошки составляет 10 – 60 кг/га (Косицын, 1994), рассматриваемые насаждения можно предварительно рекомендовать в качестве места заготовки ягод.

Повсеместное распространение имеют кустарнички голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum* L.). Надземная фитомасса данного вида варьирует от 0,7 до 292,1 кг/га в абсолютно сухом состоянии, при встречаемости 25 - 100 %. Текущая урожайность ягод в год закладки ПП не превышала 7,1 кг/га.

Клюква обыкновенная (*Vaccinium oxococcos* L.) также встречается в ЖНП всех ПП. Встречаемость клюквы составляет 10 - 100 %, а показатель надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии варьирует от 6,1 до 176,1 кг/га. На ПП 5/18 в год закладки ПП наблюдалось плодоношение клюквы. Биологический урожай ягод в свежесобранном виде составил 28,2 кг/га, что достаточно немного, поскольку промысловые заросли данного вида продуцируют в среднем за год от 80 до 2000 кг/га (Антипин, Токарев, 2009).

Черника (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) встречаются единично и имеют незначительную надземную фитомассу.

Другие лекарственные растения ЖНП представлены всего 6 видами. Из них следует отметить такое ценное лекарственное растение, как вахта трёхлистная (*Menyanthes* L.) (Рисунок. 4.10). Данный вид произрастает в условиях насаждений всех заложенных ПП. Его надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии варьирует от 0,7 до 32,7 кг/га, а показатель встречаемости от 10 до 50 %. Так же, следует обратить внимание на горец змеиный (*Polygonum bistorta* L.) Этот вид был зафиксирован только в условиях ПП 3/18 и 4/18, где его надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии составляет 46,9 – 48,7 кг/га. Прочие виды встречаются редко и имеют незначительную надземную фитомассу, по этому хозяйственной ценности в рассматриваемых лесорастительных условиях не представляют.

Таблица 4.11. – Надземная фитомасса пищевых и лекарственных растений в ЖНП насаждений сосняка долгомошно-сфагнового

Название вида	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Примечания
Плодово-ягодные виды		
Клюква обыкновенная <i>Vaccinium oxycoccos</i> L.	6,1 – 176,1	Повсеместно
Голубика обыкновенная <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	0,7 – 292,1	Повсеместно
Морошка <i>Rubus chamaemorus</i> L.	0,2 – 242,6	ПП 4/18, 5/18 и 7/18
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	9,5	Только ПП 7/18
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	5,2	Только ПП 7/18
Ценные лекарственные, фармакопейные виды		
Вахта трёхлистная <i>Menyanthes</i> L.	0,7 – 32,7	Повсеместно
Горец змеиный <i>Polygonum bistorta</i> L.	46,9 – 48,7	ПП 3/18 и 4/18
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	12,7	ПП 4/18
Кровохлёбка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	8,9	ПП 4/18
ЛРС, виды применяемые в народной медицине		
Дудник лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	10,0	ПП 4/18
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	0,4 – 1,2	ПП 3/18 и 7/18

В насаждениях ельника хвощово-сфагнового подлесок развит слабо. Плодово-ягодные подлесочные виды представлены двумя видами: шиповником иглистым (*Rosa acicularis* Lindl.) и рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.). Шиповник иглистый встречается на всех ПП, но характеризуется очень низкой густотой, которая составляет только 102 - 124 шт/га. Рябина обыкновенная с диаметром на высоте 1,3 м. не превышающим 1 см, так же имеет низкую густоту: 112 - 204 шт/га. Плодоношения рябины и шиповника не наблюдалось.

В насаждениях долгомошно-сфагнового типа леса подлесочные плодовые виды полностью отсутствуют.



Рисунок 4.9. - Живой напочвенный покров сосняка долгомошно-сфагнового (морошка, голубика обыкновенная и клюква обыкновенная), ПП 4/18



Рисунок 4.10. - Живой напочвенный покров сосняка долгомошно-сфагнового (вахта трёхлистная и клюква обыкновенная), ПП 5/18

4.3. Насаждения нагорной группы типов леса

В условиях Североуральской среднегорной лесорастительной провинции, верхнюю часть горнолесного пояса преимущественно занимают насаждения ельника нагорного. С дальнейшим увеличением высоты, горнолесной пояс постепенно сменяется подгольцовым, по которому на абсолютных высотах 800-1020 м. над уровнем моря проходит верхняя граница леса. В подгольцовом поясе ельник нагорный сменяется кедровыми, берёзовыми, лиственничными и еловыми редколесьями и криволесьями (Горчаковский, Шиятов, 1970). В отличие от рассмотренных ранее насаждений межгорных депрессий, нижних и средних частей горнолесного пояса, все компоненты насаждений нагорных типов леса формируются под тесным воздействием орографических факторов, таких как абсолютная высота, экспозиция склона, уклон и т.д.

Для изучения влияния фактов горного рельефа на запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в насаждениях нагорной группы типов леса было заложено 18 ПП на различных высотных уровнях, от 600 до 850 м. над уровнем моря. Заложенные ПП были размещены на склонах различных экспозиций: по 4 ПП на склонах северной и южной экспозиций, по 5 на склонах западной и восточной экспозиций. Помимо них, было заложено ещё 6 ПП, из которых 5 размещены на пологих склонах и горных вершинах, а 1 ПП (10/14) на склоне с высоким уклоном в 20-40°.

Согласно приведённым в таблице 4.12. данным, склоны северной и западной экспозиций, по сравнению с восточными и южными, более пологие. При поднятии вверх, наблюдается увеличение площадей занимаемых каменистыми россыпями. Так же следует отметить, что курумники занимают значительные площади (до 50,0 %), при высокой крутизне склона, что связано с повышенной интенсивностью воздушной и водной эрозии, замедляющей сукцессионные процессы.

Таблица 4.12. – Орoграфическая характеристика ПП, заложенных в насаждениях нагорной группы типов леса

№ ПП	Экспозиция склона	Высота над уровнем моря, м.	Уклон, град.	Доля гольцов и курумников, %
ПП, заложенные на различных высотных уровнях				
14/15	Северная	650	10-15	0
6/15	Северная	700	5-10	0
2/15	Северная	750	5-10	0
3/15	Северная	850	15-30	18,8
14/18	Южная	600	5-15	6,3
10/15	Южная	650	15-25	25,0
11/15	Южная	750	20-35	43,8
12/18	Южная	800	15-35	50,0
12/15	Западная	650	10-15	0
13/15	Западная	700	5-15	0
4/15	Западная	750	5-10	0
15/18	Западная	800	10-20	18,8
5/15	Западная	850	5-10	6,3
17/16	Восточная	600	5-15	0
8/15	Восточная	650	10-20	6,3
7/15	Восточная	750	10-20	6,3
9/15	Восточная	800	10-35	25,0
13/18	Восточная	850	10-35	31,3
Прочие ПП				
10/14	Западная	600	20-40	0
11/14	Восточная	820	0-5	0
12/14	Восточная	660	5-15	0
15/14	-	710	0	0
1/15	Северная	752	0-5	0
20/16	-	774	0-5	0

В таблице 4.13 представлена таксационная характеристика насаждений ПП, заложенных в нагорных типах леса. Только 3 из них расположены в насаждениях, образующих верхнюю границу леса и относятся к высокогорным криволесьям и редколесьям. Это ПП 3/15 и 9/16 и ПП 13/18. Первые 2 представляют из себя берёзовые криволесья крупнотравные (Б. к. ктр.), третья – лиственное редколесье лишайниково-горное (Л. р. лш. г.). Все остальные ПП заложены в насаждениях ельника нагорного (Е. нг.).

Таблица 4.13. – Таксационная характеристика ПП, заложенных в насаждениях нагорной группы типов леса

№ ПП	Состав древостоя	Преобладающая порода	Возраст древостоя, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ / га
				Диаметр, см	Высота, м				
ПП, заложенные на различных высотных уровнях									
Северный склон									
14/15	6Е2К1Б1П	Е	217	25,9	19,0	IV	Е. нг.	0,7	216
6/15	6ЕЗБ1К	Е	147	30,5	16,2	Va	Е. нг.	0,4	86
2/15	5ЕЗК1П1Б	Е	217	23,8	12,2	Va	Е. нг.	0,6	101
3/15	9Б1Е+К, П	Б	150	12,3	6,0	Vб	Б. к. ктр.	0,3	44
Южный склон									
14/18	6Е2К1П1Б	Е	200	22,0	14,2	IV	Е. нг.	0,6	147
10/15	4Е4Б2К	Е	217	15,5	14,0	Va	Е. нг.	0,5	99
11/15	4ЕЗК2Б1П	Е	182	32,7	17,1	Va	Е. нг.	0,4	97
12/18	4ЕЗКЗБ	Е	217	31,2	17,0	Va	Е. нг.	0,3	92
Западный склон									
12/15	5Е2П2К1Б	Е	217	25,8	18,1	IV	Е. нг.	0,7	203
13/15	7Е1К1Б1С+П	Е	217	27,7	18,4	IV	Е. нг.	0,5	112
4/15	6Е2К1П1Б	Е	217	24,1	15,9	V	Е. нг.	0,6	154
15/18	8Е1П1К	Е	200	14,2	22,0	Va	Е. нг.	0,4	86
5/15	7Е2Б1К	Е	217	26,0	17,4	V	Е. нг.	0,5	121
Восточный склон									
17/16	4Е2К2С1Л1Б	Е	158	21,3	14,4	V	Е. нг.	0,5	126
18/15	5Е5К+П,Б	Е	145	24,0	14,0	V	Е. нг.	0,6	135
7/15	6ЕЗБ1К	Е	147	30,5	16,2	Va	Е. нг.	0,4	86
9/15	10Б+К,Е	Б	150	12,2	4,3	Vб	Б. к. ктр.	0,3	40
13/18	9Л1Б+К,Е	Б	150	12,2	4,0	Vб	Л. р. лш. г.	0,3	36
Прочие ПП									
10/14	4ЕЗПЗБ+К	Е	116	22,0	14,0	V	Е. нг.	0,6	138
11/14	6Е4Кед.Б,С	Е	130	14	8	Vб	Е. нг.	0,6	50
12/14	4ЕЗПЗБ+К	Е	166	18	10	V	Е. нг.	0,4	60
15/14	4ЕЗБ2К1П	Е	216	20	12	Va	Е. нг.	0,5	63
1/15	9Е1П+К	Е	217	30	16,1	V	Е. нг.	0,6	126
20/16	9Е1П+К,Б	Е	218	32	18	V	Е. нг.	0,3	96

Насаждения ельника нагорного низкобонитетные. Характерными для них значениями класса бонитета являются V, Va, Vб, реже IV. Деревья обычно имеют высокий сбег, о чём свидетельствует значительный средний диаметр при низкой средней высоте древостоя. Продуктивность древостоев заметно снижается при поднятии верх по склону, что проявляется в уменьшении показателей

относительной полноты и запасов стволовой древесины. Так, на абсолютной высоте 600-650 м. насаждения ельника нагорного имеют полноту 0,5-0,7 и запас 99 - 216 м³/га, на абсолютной высоте 651-750 относительная полнота снижается до 0,4 - 0,6, а запас до 86 - 154 м³/га. В насаждениях выше 750 м. относительная полнота составляет 0,3 - 0,5, а запас - 86 - 97 м³/га. Для высокогорных редколесий и криволесий характерен Vб класс бонитета, запас 36-44 м³/га и относительная полнота 0,3. В составе древостоев ельника нагорного преобладают темнохвойные виды. Преимущественно это ель, на долю участия которой в формуле состава приходится 4 - 9 единиц. Значительно участие в составе кедра сибирского (1-5 единиц в составе). Достаточно распространена берёза (1-3 единицы) и пихта (до 1 единицы).

Изменения, происходящие в насаждениях с увеличением абсолютной высоты, затрагивают не только древостой, но и ЖНП. Согласно данным таблицы 4.14, в ЖНП с увеличением абсолютной высоты наблюдается серьёзное изменение надземной фитомассы и соотношения различных компонентов на всех 4-х склонах.

В насаждениях ельника нагорного на абсолютных высотах 600-650 м. над уровнем моря ЖНП в целом достаточно сходен с ЖНП насаждений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового. Общая надземная фитомасса составляет 710,1 - 1000,5 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Преобладающим компонентом являются мхи. На их долю приходится 37,4 - 67,6 % общей надземной фитомассы ЖНП. Достаточно распространены кустарнички. Их надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии варьирует от 247,9 до 374,9 кг/га (26,7-34,9 % от фитомассы ЖНП). Доля травянистых видов варьирует от 4,0 до 41,7 %, что составляет 39,8-372,0 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

По мере приближения к подгольцовому поясу наблюдается разрастание травянистой растительности (Рисунок 4.11), что наиболее сильно проявляется на пологих участках склонов, где возможно накопление плодородного почвенного субстрата. Это происходит по ряду причин. Во первых благоприятные условия освещённости из-за высоты и низкой сомкнутости древесного полога. Во

вторых, раннее установление снежного покрова и поздний сход обеспечивают защиту и сохранение органов возобновления травянистых многолетних видов. В третьих, процессу лугообразования способствует повышенная влажность, вызванная обильными осадками (Горчаковский, 1966). В качестве доминанты ЖНП, травостой выступает на абсолютных высотах 700-750 м. над уровнем моря. Исключением являются насаждения на склоне южной экспозиции, в условиях которых фитомасса травостоя увеличивается, но данный компонент не преобладает в ЖНП, что связано с высокой крутизной склона. В наибольшей степени, разрастание травянистых многолетников наблюдается на склонах северной и западной экспозиций. Так как осадки приходят с северного и западного направлений, склоны этих экспозиций получают их большее количество (Горчаковский, 1966). Надземная фитомасса травянистых видов в абсолютно сухом состоянии на склонах северной и западной экспозиций на абсолютных высотах 700-750 м. над уровнем моря составляет 666,7 - 1872,9 кг/га (59,9 - 70 % от общей надземной фитомассы ЖНП), на склоне восточной экспозиции 522,7-581,7 кг/га (58,7-64,3 %). Помимо травостоя, в условиях некоторых ПП достаточно обильно представлены папоротники и хвощи. Остальные компоненты ЖНП сильно угнетены травостоем. Кустарнички и мхи произрастают небольшими фрагментами вокруг стволов деревьев, на камнях и гниющих валёжинах. Доля кустарничков не превышает 11,8 % от надземной фитомассы ЖНП, мхов и лишайников 36,2 %.

При дальнейшем увеличении абсолютной высоты травостой теряет доминирующее положение. ЖНП разделяется на различные ценочайки. В целом происходит снижение фитомассы до 462,6 - 962, кг/га в абсолютно сухом состоянии. Снижение фитомассы обусловлено общим падением трофности почвы, усилением воздействия экстремальных экологических факторов, а также увеличением площадей, занимаемых каменистыми россыпями (Рисунок 4.12.). В тоже время, на ПП выше 750 м. над уровнем моря значительно увеличивается фитомасса кустарничков.



Рисунок 4.11. – Насаждение Е. нг. в лесолуговом поясе, склон западной экспозиции, ПП 4/15



Рисунок 4.12. – ЖНП на каменистых россыпях, склон восточной экспозиции, ПП 9/15

Изменения надземной фитомассы живого напочвенного покрова с увеличением абсолютной высоты носит закономерный характер, о чём свидетельствуют результаты проведённого двухфакторного корреляционного анализа. На рисунке 4.13. представлены графики данной зависимости для склонов северной и южной экспозиций, на рисунке 4.14 для склонов западной и восточной экспозиций.

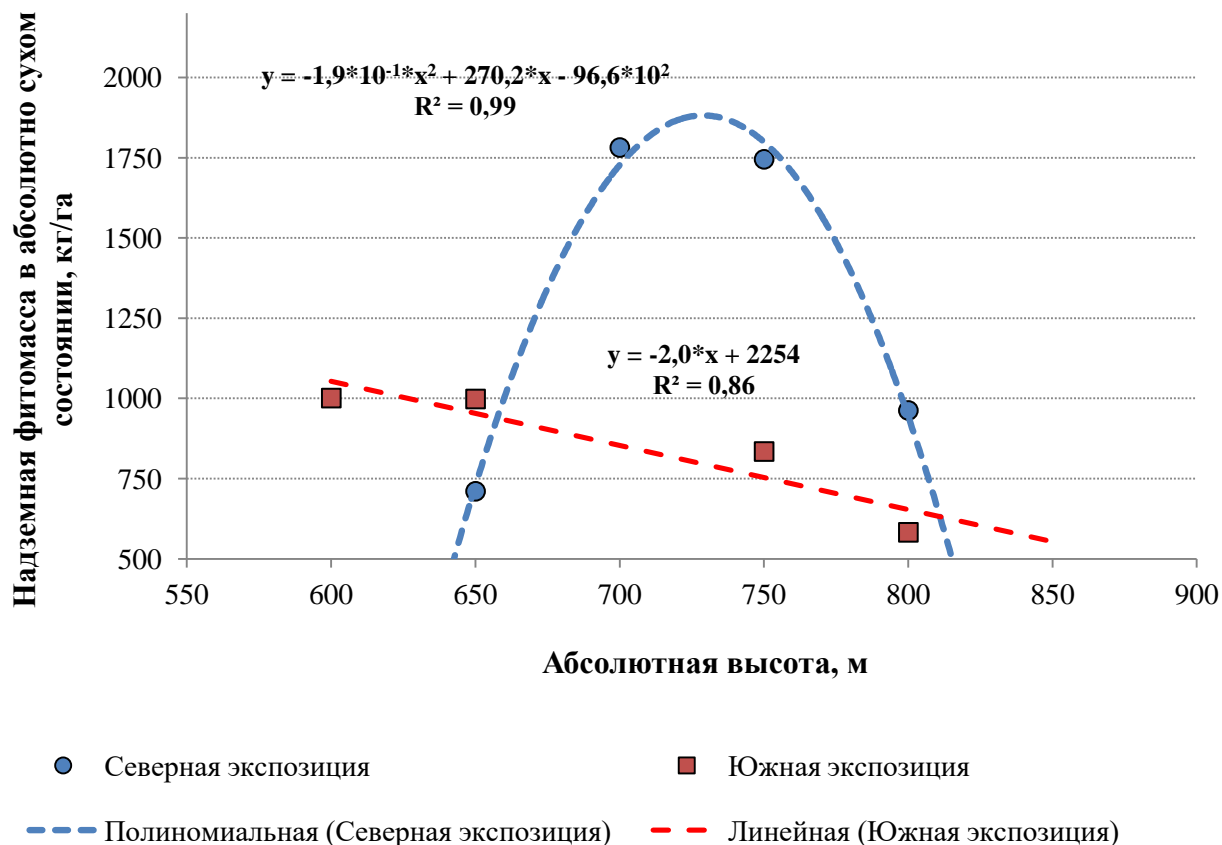


Рисунок 4.13. – Изменение надземной фитомассы ЖНП с увеличением абсолютной высоты на склонах северной и южной экспозиций

На склоне северной экспозиции зависимость нелинейная, отрицательная. Описывается параболой второго порядка, уравнение которой имеет вид:

$$Y = -1,9 \cdot 10^{-1} \cdot x^2 + 270,2 \cdot x - 96,6 \cdot 10^2, \quad R^2 = 0,99 \quad (4)$$

Теснота связи слабая, так как коэффициент корреляции Пирсона $r(x,y)$ имеет значение - 0,17.

На склоне южной экспозиции связь так же отрицательная, но при этом теснота связи сильная, так как коэффициент корреляции Пирсона $r(yx) = -0,93$.

Зависимость линейная, уравнение имеет вид:

$$Y = -2.0 * X + 2254, R^2 = 0,86 \quad (5)$$

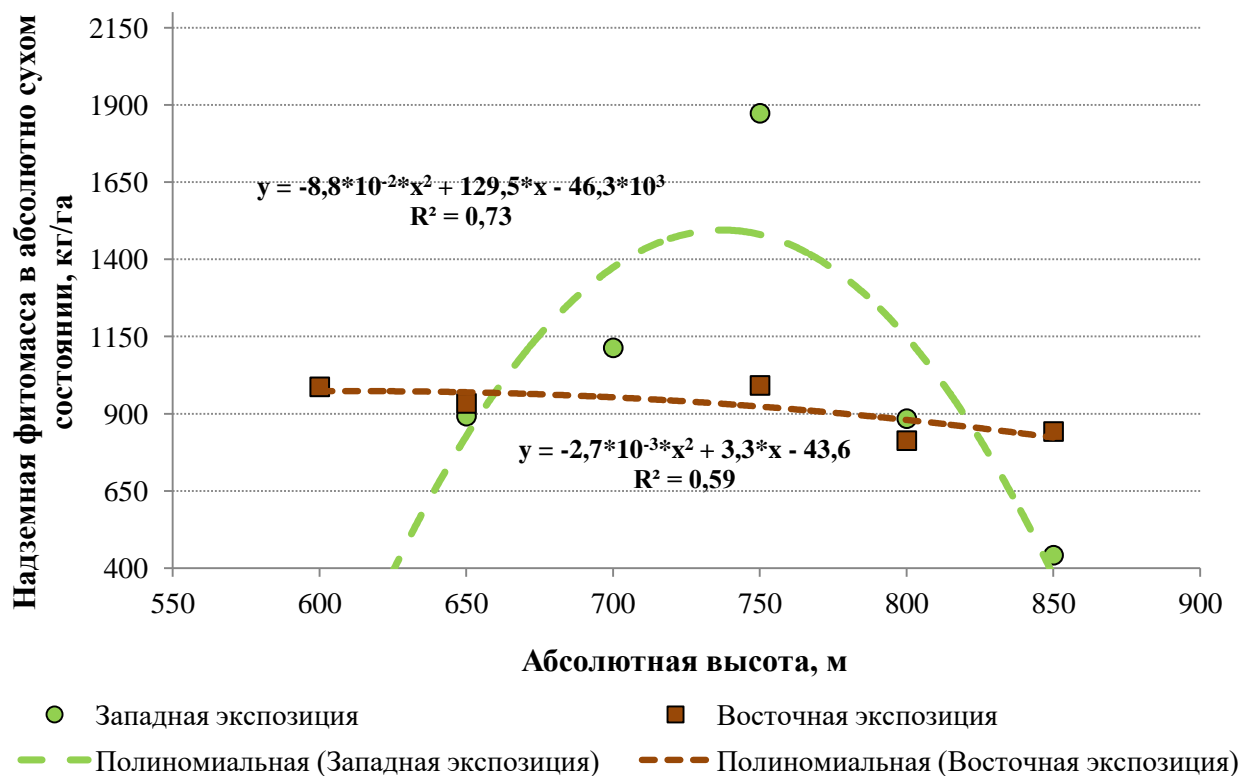


Рисунок 4.14. – Изменение надземной фитомассы ЖНП с увеличением абсолютной высоты на склонах западной и восточной экспозиций

На склонах западной и восточной экспозиции зависимость нелинейная, отрицательная и описывается параболой 2-го порядка. На склоне западной экспозиции теснота связи средняя, так как коэффициент $r(xy) = -0,34$, а уравнение зависимости имеет вид:

$$Y = -2.0 * X + 2254, R^2 = 0,86 \quad (6)$$

На склоне восточной экспозиции теснота связи сильная, так как $r(xy) = -0,74$.

Уравнение данной зависимости на восточной экспозиции склона имеет вид:

$$Y = -2,7 * 10^{-3} * x^2 + 3,3 * x - 43,6, R^2 = 0,59 \quad (7)$$

Таблица 4.14. – Надземная фитомасса ЖНП на ПП, заложенных на склонах
кг/га / %

№ ПП / год закладки	Мхи и лишайники	Кустарнички		Травянистые		Хвощи		Папоротники		Плауновидные		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПП, заложенные на различных высотных уровнях												
Северный склон												
14/15	<u>265,4</u> 37,4	<u>247,9</u> 34,9	<u>232,9</u> 32,8	<u>148,8</u> 21,0	<u>14,5</u> 2,0	<u>2,3</u> 0,3	<u>2,3</u> 0,3	<u>46,1</u> 6,5	<u>0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>710,1</u> 100,0
6/15	<u>471,9</u> 26,5	<u>5,6</u> 0,3	<u>5,6</u> 0,3	<u>1247,6</u> 70,0	<u>652,8</u> 36,6	<u>42,1</u> 2,4	<u>39,5</u> 2,2	<u>14,1</u> 0,8	<u>0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>1781,3</u> 100,0
2/15	<u>631,5</u> 36,2	<u>172,1</u> 9,9	<u>162,0</u> 9,3	<u>843,4</u> 48,3	<u>355,4</u> 20,4	<u>88,0</u> 5,0	<u>88,0</u> 5,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0</u> 0,0	<u>9,5</u> 0,5	<u>9,5</u> 0,5	<u>1744,5</u> 100,0
3/15	<u>564,5</u> 58,7	<u>119,2</u> 12,4	<u>119,2</u> 12,4	<u>255,1</u> 26,5	<u>86,3</u> 9,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>23,3</u> 2,4	<u>0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>962,0</u> 100,0
Южный склон												
14/18	<u>610,2</u> 61,0	<u>302,0</u> 30,2	<u>297,9</u> 29,8	<u>84,7</u> 8,5	<u>19,4</u> 1,9	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>3,6</u> 0,4	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>4,1</u> 0,4	<u>1000,5</u> 100,0
10/15	<u>674,7</u> 67,6	<u>283,2</u> 28,4	<u>278,5</u> 27,9	<u>39,8</u> 4,0	<u>21,1</u> 2,1	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>4,7</u> 0,5	<u>997,7</u> 100,0
11/15	<u>543,4</u> 65,2	<u>107,7</u> 12,9	<u>97,4</u> 11,7	<u>182,9</u> 21,9	<u>20,7</u> 2,5	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>10,3</u> 1,2	<u>834,0</u> 100,0
12/18	<u>395,5</u> 67,9	<u>92,4</u> 15,9	<u>92,4</u> 15,9	<u>94,3</u> 16,2	<u>18,6</u> 3,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>582,2</u> 100,0
Западный склон												
12/15	<u>223,1</u> 25,0	<u>256,3</u> 28,7	<u>247,0</u> 27,7	<u>372,0</u> 41,7	<u>59,7</u> 6,7	<u>15,0</u> 1,7	<u>14,3</u> 1,6	<u>24,8</u> 2,8	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,9</u> 0,1	<u>0,9</u> 0,1	<u>892,1</u> 100,0
13/15	<u>218,2</u> 19,6	<u>180,4</u> 16,2	<u>180,4</u> 16,2	<u>666,7</u> 59,9	<u>120,0</u> 10,8	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>48,1</u> 4,3	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>1113,4</u> 100,0
4/15	<u>302,2</u> 16,1	<u>9,3</u> 0,5	<u>9,3</u> 0,5	<u>1268,5</u> 67,7	<u>507,8</u> 27,1	<u>17,0</u> 0,9	<u>15,0</u> 0,8	<u>275,9</u> 14,7	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>1872,9</u> 100,0
15/18	<u>137,0</u> 20,0	<u>90,0</u> 13,2	<u>90,0</u> 13,2	<u>351,2</u> 51,3	<u>332,9</u> 48,7	<u>12,4</u> 1,8	<u>0,0</u> 0,0	<u>93,5</u> 13,7	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>684,1</u> 100,0
5/15	<u>108,0</u> 23,3	<u>186,0</u> 40,2	<u>186,0</u> 40,2	<u>135,8</u> 29,4	<u>46,9</u> 10,1	<u>0,0</u> 0,0	<u>113,6</u> 24,6	<u>12,1</u> 2,6	<u>0,0</u> 0,0	<u>20,7</u> 4,5	<u>20,7</u> 4,5	<u>462,6</u> 100,0
Восточный склон												
17/16	<u>364,0</u> 36,9	<u>374,9</u> 38,0	<u>374,9</u> 38,0	<u>248,2</u> 25,1	<u>81,7</u> 8,3	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>987,1</u> 100,0

Окончание таблицы 4.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8/15	<u>535,1</u>	<u>249,5</u>	<u>249,5</u>	<u>147,7</u>	<u>20,7</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>1,1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>933,5</u>
	57,3	26,7	26,7	15,8	2,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	100,0
7/15	<u>272,4</u>	<u>99,3</u>	<u>99,3</u>	<u>581,7</u>	<u>144,5</u>	<u>1,2</u>	<u>1,2</u>	<u>37,1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>991,7</u>
	27,5	10,0	10,0	58,7	14,6	0,1	0,1	3,7	0,0	0,0	0,0	100,0
9/15	<u>81,9</u>	<u>95,8</u>	<u>95,8</u>	<u>522,7</u>	<u>215,7</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>64,2</u>	<u>0,0</u>	<u>48,3</u>	<u>48,3</u>	<u>812,9</u>
	10,1	11,8	11,8	64,3	26,5	0,0	0,0	7,9	0,0	5,9	5,9	100,0
13/18	<u>96,1</u>	<u>462,0</u>	<u>462,0</u>	<u>284,4</u>	<u>92,3</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>842,5</u>
	11,4	54,8	54,8	33,8	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Прочие ПП												
10/14	<u>108,0</u>	<u>186,0</u>	<u>186,0</u>	<u>135,8</u>	<u>96,3</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>12,1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>441,9</u>
	24,4	42,1	42,1	30,7	21,8	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	100,0
11/14	<u>114,0</u>	<u>758,0</u>	<u>758,0</u>	<u>312,9</u>	<u>158,1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>1184,9</u>
	9,6	64,0	64,0	26,4	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
12/14	<u>154,0</u>	<u>205,2</u>	<u>205,2</u>	<u>753,8</u>	<u>232,5</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>79,7</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>1192,7</u>
	12,9	17,2	17,2	63,2	19,5	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	100,0
15/14	<u>204,0</u>	<u>929,5</u>	<u>929,5</u>	<u>110,6</u>	<u>0,2</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>1,1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>1245,2</u>
	16,4	74,6	74,6	8,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	100,0
1/15	<u>958,6</u>	<u>2,6</u>	<u>2,6</u>	<u>632,6</u>	<u>231,5</u>	<u>42,5</u>	<u>38,1</u>	<u>298,2</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>1934,6</u>
	49,6	0,1	0,1	32,7	12,0	2,2	2,0	15,4	0,0	0,0	0,0	100,0
20/16	<u>32,6</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>2472,7</u>	<u>1338,2</u>	<u>60,7</u>	<u>60,7</u>	<u>0,9</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>2567,0</u>
	1,3	0,0	0,0	96,3	52,1	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Согласно данным, приведённым в таблице 4.15, насаждения нагорной группы типов леса обладают большими запасами лекарственных растений, которые превосходят запасы указанных растений в девственных насаждениях других типов леса исследуемого района, как по видовому разнообразию, так и по надземной фитомассе. Всего в ЖНП насаждений нагорной группы типов леса было зафиксировано 28 видов пищевых и лекарственных растений, не считая плодово-ягодные виды. Наибольшие запасы пищевых и лекарственных растений сконцентрированы в лесолуговом поясе на абсолютных высотах 700-750 м. над уровнем моря. В ЖНП этих насаждений произрастает 22 вида пищевых и лекарственных растений. Их надземная фитомасса на склонах составляет от 143,2 до 652,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Фитомасса пищевых и лекарственных растений вершин хребтов, намного выше, чем на склонах и составляет 158,1 - 1398,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии (ПП 11/14, 1/15 и 20/16). К ценным лекарственным растениям, произрастающим в горнолесном поясе, относятся 7 видов, с общей надземной фитомассой от 16,3 до 1092,4 кг/га

в абсолютно сухом состоянии (Панин, Залесов, 2016в). С дальнейшим увеличением абсолютной высоты ресурсы пищевых и лекарственных растений снижаются. Всего на ПП, заложенных в насаждениях на абсолютных высотах более 750 м. над уровнем моря было зафиксировано всего 7 видов лекарственных растений с общей надземной фитомассой в абсолютно сухом состоянии 86,3- 332,9 кг/га. В насаждениях ельника нагорного расположенных ниже лесолугового пояса запасы пищевых и лекарственных растений значительно снижаются. В них также произрастает 7 видов лекарственных растений, характеризующихся совокупной надземной фитомассой 16,8 - 344,9 кг/га.

Проведённый корреляционный анализ показал существование зависимости надземной фитомассы пищевых и лекарственных растений от абсолютной высоты, на которой произрастает насаждение. Графики данной зависимости для склонов северной и южной экспозиций представлен на рисунке 4.15, для западной и восточной экспозиций на рисунке 4.16. В целом, данная зависимость очень схожа с зависимостью надземной фитомассы ЖНП от абсолютной высоты на склонах всех четырёх экспозиций.

На южном склоне связь положительная, линейная. Теснота связи сильная, так как $r(x,y) = -0,98$. Уравнение имеет вид:

$$Y = -1,2 * X + 1086,7, R^2 = 0,95 \quad (8)$$

Для склонов северной, западной и восточной экспозиций зависимость надземной фитомассы лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии от абсолютной высоты отрицательная, нелинейная и описывается следующими уравнениями параболы второго порядка:

$$\text{Северная экспозиция: } Y = -0,1 * X^2 + 151,1 * X - 54099, R^2 = 0,90 \quad (9)$$

$$\text{Западная экспозиция: } Y = -0,3 * 10^{-1} * X^2 + 43,3 * X - 16162, R^2 = 0,66 \quad (10)$$

$$\text{Восточная экспозиция: } Y = -0,4 * 10^{-2} * X^2 + 6,2 * X - 2250,7, R^2 = 0,37 \quad (11)$$

Теснота связи признаков для склона северной экспозиции слабая, поскольку коэффициент корреляции Пирсона $r(x,y) = -0,1$, для склонов западной и восточной экспозиции средняя, так как значение $r(x,y)$ составляет -0,37 и -0,57 соответственно.

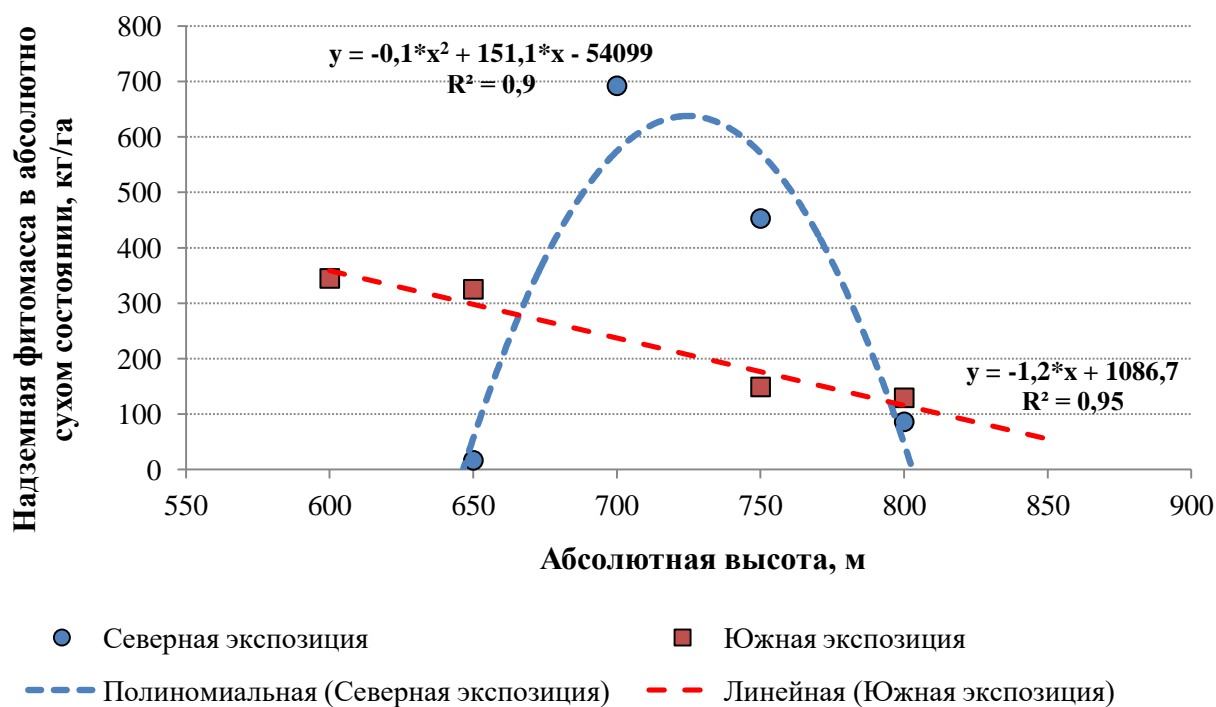


Рисунок 4.15. – Изменение надземной фитомассы пищевых и лекарственных растений с увеличением абсолютной высоты на склонах южной и северной экспозиций

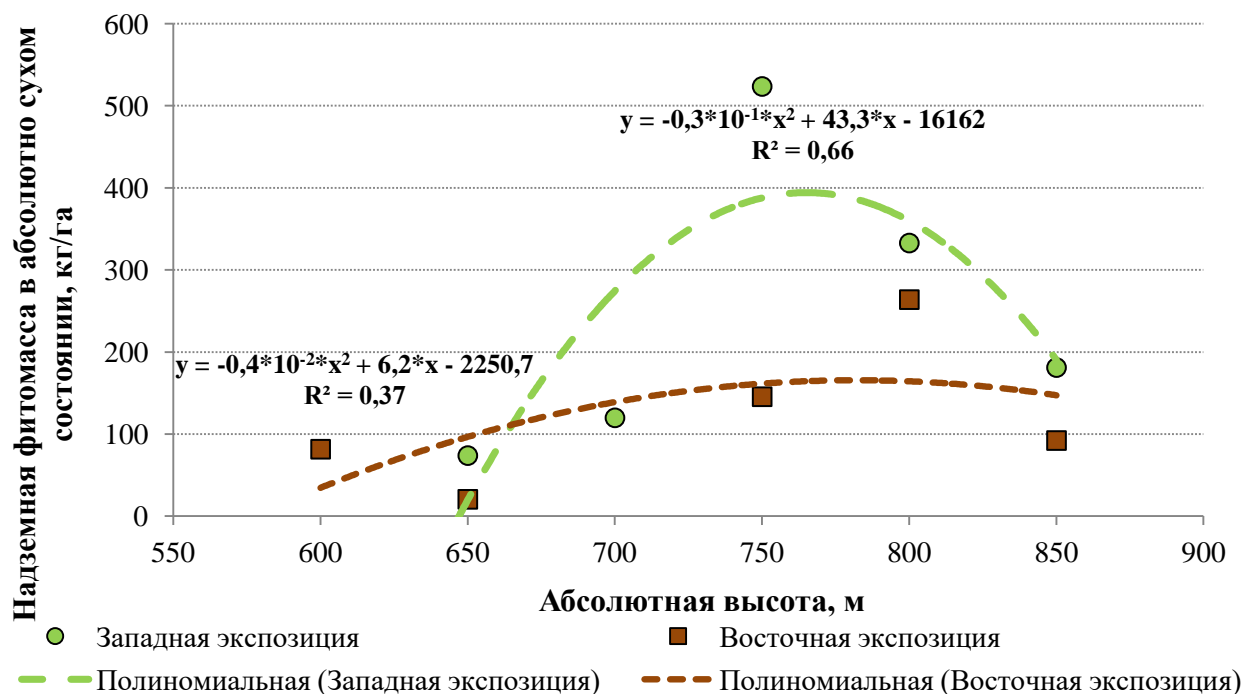


Рисунок 4.16. – Изменение надземной фитомассы пищевых и лекарственных растений с увеличением абсолютной высоты на склонах западной и восточной экспозиций

Из 28 видов пищевых и лекарственных растений присутствующих в ЖНП насаждений нагорных типов леса, значительными запасами обладают 5. Именно их нужно рассматривать как основные, перспективные виды для ведения промышленной заготовки. В первую очередь – это таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim). Данный вид встречается на большинстве заложённых ПП. Однако, условия избыточного увлажнения вершин, а так же пологих склонов западной и северной экспозиций на абсолютных высотах 700-750 м. над уровнем моря оказываются для него наиболее благоприятными. Надземная фитомасса таволги вязолистной в этих насаждениях составляет 117,6 - 919,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Заросли зверобоя продырявленного (*Hypericum repurforatum* L.) и гравилата речного (*Geum rivale* L.) имеют значительную надземную фитомассу (до 195,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии), но при этом встречаются достаточно редко. Среди ценных лекарственных растений значительные запасы в лесо-луговом поясе имеет валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) Кровохлёбка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.) встречается как в лесо-луговом поясе, так и в насаждениях расположенных на больших относительных высотах. Надземная фитомасса данного вида в абсолютно сухом состоянии достигает 78,9 кг/га (Панин, Залесов 2016в).

Остальные виды лекарственных растений не образуют густых зарослей, однако большое видовое разнообразие видов лесолугового пояса позволяют рассматривать возможность промышленных заготовок многих из них, при ориентации на разнообразную продукцию и проведение комплексного сбора. При таком подходе, важное значение могут иметь такие виды, как горец змеиный (*Polygonum bistorta* L.), василисник малый (*Thalictrum minus* L.), дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.), манжетка жёлто-зелёная (*Alchemilla vulgaris* L.) и сизоватая (*Alchemilla glaucescens* Wallr.). Остальные 18 видов не образуют густых зарослей, или встречаются редко в ЖНП заложённых ПП. Однако, учитывая многообразие условий высокогорных насаждений, некоторые виды могут образовывать густые заросли, которые могут быть устанавливаться при проведении детальных ресурсоведческих обследований территории.

Таблица 4.15. – Ресурсы лекарственных растений ЖНП насаждений нагорной группы типов леса

Название вида	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Распространённость и места произрастания
1	2	3
Ценные лекарственные, фармакопейные виды		
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Махим	0,8 – 919,4	Встречается часто, большая фитомасса в лесо-луговом поясе (ПП 2/15, 4/15, 6/15, 20/16)
Зверобой продырявленный <i>Hypericum repurforatum</i> L.	1,1 – 164,8	Редко (ПП 12/14, 3/15, 20/16)
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	1,2 – 195,9	Часто, большая фитомасса в лесо-луговом поясе (2/15, 6/15)
Валериана лекарственная <i>Valeriana officinalis</i> L.	0,8 – 77,5	Только в лесо-луговом поясе
Кровохлёбка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	0,1 – 78,9	Спорадически (ПП 11/14, 13/15, 17/16, 4/15, 5/15, 13/18)
Горец змеиный <i>Polygonum bistorta</i> L.	0,2 – 82,4	Часто, большая фитомасса на плоских вершинах (ПП 1/15, 11/14, 12/14)
Радиола розовая <i>Rhodiola rosea</i> L.	23,0	Единично, только на склоне восточной экспозиции у верхней границы леса (ПП 9/15)
Будра плющевидная <i>Glechoma nederacea</i> L.	0,9	Единично, только ПП 1/15
ЛРС, виды применяемые в народной медицине		
Васлисточник малый <i>Thalictrum minus</i> L.	2,4 - 110,4	Редко, большая фитомасса в условиях ПП 20/16
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	0,4 - 36,4	Часто в разных насаждениях, не выше 750 м.
Дудникной лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	0,8 - 83,8	Часто, большая фитомасса в лесо-луговом поясе
Дягиль лекарственный <i>Angelica archangelica</i> L.	10,9	Только ПП 5/15
Жабрица крылова <i>Seseli krylovii</i> (V.N. Tikhom.) Pimenov & Sdobnina	16,0 - 27,2	Редко (ПП 12/14, 13/15, 17/16)
Купырь лесной <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	1,1 - 39,8	Редко, большая фитомасса только в условиях ПП 6/15
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> (L.) Gronov	0,9 - 59,7	Часто
Манжетка жёлто-зелёная <i>Alchemilla vulgaris</i> L.	1,0 - 19,6	Часто в лесо-луговой поясе
Манжетка сизоватая <i>Alchemilla glaucescens</i> Wallr.	0,7 - 68,2	Часто в лесо-луговой поясе

1	2	3
Недоспелка копьевидная <i>Cacalia hastata</i> L.	2,2	Только ПП 3/15
Ортилия однобокая <i>Orthilia secunda</i> (L.) House	0,3 - 4,8	Редко, ПП 12/15 и 3/15
Пион Уклоняющийся <i>Paeonia anomala</i> L.	0,2 - 15,9	Редко, ПП 2/15, 5/15 и 9/15
Плаун булавовидный <i>Lycopodium clavatum</i> L.	0,9 - 48,3	Редко, ПП 2/15, 9/15, 4/15 и 5/15
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	0,9 - 7,5	Спорадически
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	2,3 - 113,6	В лесо-луговом поясе
Виды, имеющие как лекарственное, так и пищевое значение		
Лук победный <i>Allium victorialis</i> L.	3,0	Только ПП 5/15
Лук скорода <i>Allium schoenoprasum</i> L.	27,1	Только ПП 5/15
Щавель приальпийский <i>Rumex alpestris</i> Jacq.	1,6 - 35,3	Редко, ПП 2/15, 4/15, 5/15
Бутень перескотта <i>Chaerophyllum prescottii</i> DC.	0,8 - 15,2	Редко, ПП 4/15 и 11/15
Иван чай узколистный <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	0,1 - 52,1	Часто, преимущественно в лесо-луговом поясе

Для плодово-ягодных растений в насаждениях нагорной группы типов леса, также как для всего ЖНП характерно закономерное изменение запасов с поднятием вверх по склону. Двухфакторный корреляционный анализ показал, что теснота связи варьирует на склонах различных экспозиций от сильной до слабой. Согласно анализу поля корреляции, данная зависимость описывается разными уравнениями для каждого склона. Так на склоне южной экспозиции существует линейная, отрицательная корреляционная связь между абсолютной высотой и надземной фитомассой ягодных кустарничков (Рисунок 4.17). Теснота связи сильная, так как коэффициент корреляции Пирсона $r(x,y)$ равен -0,97. Уравнение описывающее данную зависимость имеет вид:

$$Y = - 1,2 * X + 1020,4, R^2 = 0,93 \quad (12)$$

Снижение надземной фитомассы происходит главным образом, из-за увеличения площади каменистых россыпей и уклона. Встречаемость плодово-ягодных растений на ПП 10/15 составляет 62,5 %, при доле каменистых россы-

пей 25 %. При увеличении доли каменистых россыпей до 43,8 %, встречаемости ягодных растений снижается до 31,5 % (ПП 13/15). На абсолютной высоте 800 м. над уровнем моря, встречаемость ягодных растений снизилась до 18,8 %, при увеличении доли каменистых россыпей до 50,0 % (ПП 12/18).

Для склонов северной, западной и восточной экспозиций, зависимость надземной фитомассы ягодных растений от абсолютной высоты описывается уравнениями параболы второго порядка (Рисунок 4.18). Связь корреляционная, нелинейная. Теснота связи рассматриваемых признаков на склоне северной экспозиции слабая ($r(xy) = 0,25$), западной экспозиции средняя ($r(xy) = 0,36$), восточной экспозиции слабая ($r(xy) = 0,19$). Описывается закономерность следующими уравнениями:

$$\text{Северная экспозиция: } Y = 0,1 * 10^{-1} * X^2 - 27,1 * Y + 10038, R^2 = 0,38 \quad (13)$$

$$\text{Западная экспозиция: } Y = 0,2 * 10^{-1} * X^2 - 25,2 * x + 9651,7, R^2 = 0,81 \quad (14)$$

$$\text{Восточная экспозиция: } Y = 0,2 * 10^{-1} * X^2 - 28,0 * X + 10121, R^2 = 0,74 \quad (15)$$

В отличие от закономерного отрицательного изменения фитомассы пищевых и лекарственных видов, а также общей надземной фитомассы ЖНП в целом, данная зависимость положительная (Залесов, Панин, 2015). Сначала фитомасса ягодных растений снижается, достигая минимума на абсолютных высотах 700-750 м. над уровнем моря, а затем снова увеличивается. Снижение фитомассы плодово-ягодных видов связано с угнетающим действием развитого травостоя. Ягодные растения в лесо-луговом поясе произрастают только вокруг стволов деревьев, на камнях и гниющих валёжинах. На абсолютных высотах 800-850 м. над уровнем моря, меняются условия произрастания. Увеличивается уклон и связанные с этим эрозионные процессы препятствуют накоплению гумуса и задержанию влаги, создавая условия неблагоприятные для лугообразования. Ягодные кустарнички менее требовательны к количеству почвенного субстрата и более устойчивы к ряду экстремальных климатических факторов, чьё влияние усиливается при подъёме на высоту 800 м. над уровнем моря и выше.

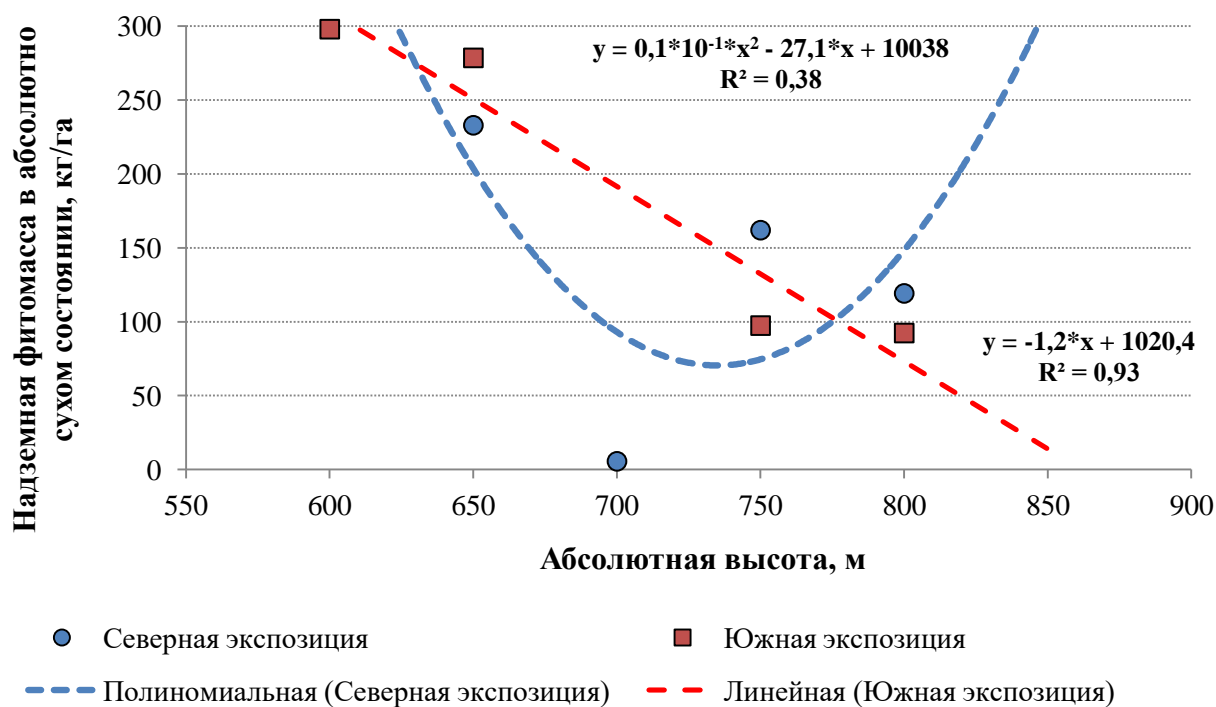


Рисунок 4.17. – Графики зависимости изменения надземной фитомассы ягодных растений с увеличением абсолютной высоты на склонах южной и северной экспозиций

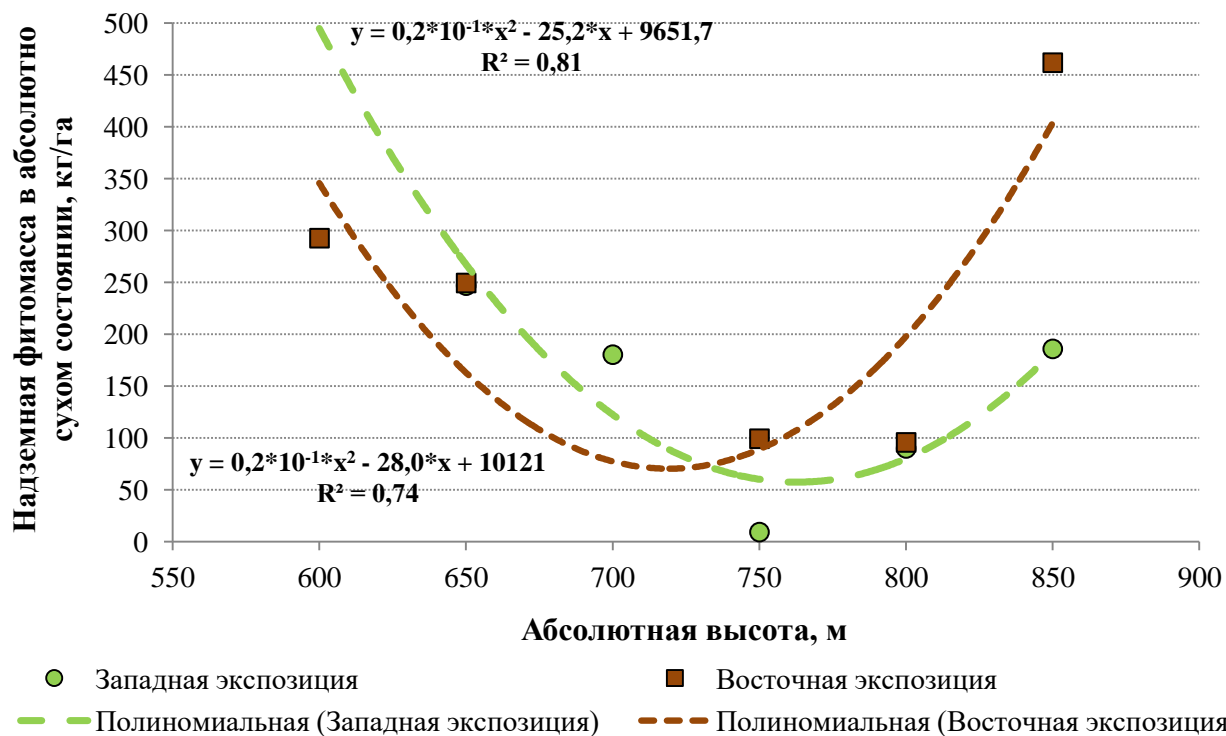


Рисунок 4.18. – Графики зависимости изменения надземной фитомассы ягодных растений с увеличением абсолютной высоты на склонах западной и восточной экспозиций

Согласно данным представленным в таблице 4.16, всего в ЖНП насаждений нагорной группы типов леса произрастает 6 видов плодово-ягодных растений. Из них 5 являются ягодными кустарничками. Важно отметить, что данные виды неравномерно размещены по территории, даже в насаждениях одного типа леса - ельника нагорного (Панин, Залесов, 2016д). С изменением абсолютных высот меняется не только фитомасса, но и видовой состав плодово-ягодных видов ЖНП.

Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) является преобладающим видом в насаждениях ельника нагорного, расположенных ниже подгольцового пояса (на абсолютной высоте до 650 м. над уровнем моря). В этих насаждениях, надземная фитомасса черники обыкновенной составляет 40,3 - 307,2 кг/га. При этом продуцируется от 3,2 до 36,3 кг/га плодов в свежесобранном виде ежегодно (Таблица 4.17). С увеличением абсолютной высоты запасы черники снижаются. На склонах северной и западной экспозиций на абсолютной высоте 750 м. над уровнем моря и выше черника обыкновенная исчезает полностью. Наибольшие запасы данного вида были зафиксированы на ПП 15/14, на вершине горы с абсолютной высотой 710 м. над уровнем моря (Рисунок 4.19). Данный черничник имеет среднегодовую биологическую урожайность плодов в свежесобранном виде 112,9 кг/га, при надземной фитомассе 857,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии (Панин, 2016г).

В насаждениях расположенных выше лесо-лугового пояса на абсолютных высотах 800 и более м. над уровнем моря, кустарнички черники сменяет голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum* L.). Надземная фитомасса данного вида в абсолютно сухом состоянии составляет 16 - 363,9 кг/га, а биологическая урожайность ягод в условиях ПП 13/18 достигает 109,1 кг/га. Данный вид фрагментарно встречается и на других высотных уровнях, однако его фитомасса в таких насаждениях незначительна. Исключением можно считать ПП 17/16, на которой голубика обыкновенная продуцирует 14,6 кг/га ягод ежегодно. Высокопродуктивный голубичник, характеризующийся среднегодовой биологической урожайностью ягод в 143,8 кг/га был также зафиксирован на ПП 11/14,

расположенной на плоской горной вершине с абсолютной высотой 820 м над уровнем моря.

Два других вида, водяника чёрная (*Empetrum nigrum* L.) и толокнянка обыкновенная (*Empetrum nigrum* L.) были зафиксированы только в ЖНП на ПП, заложенных на абсолютных высотах 800-850 м. над уровнем моря. Ресурсы толокнянки обыкновенной незначительны (урожай плодов не более 2,2 кг/га), в то время как водяника чёрная на ПП 11/14 и 13/18 (Рисунок 4.20) продуцирует 11,5 и 19,6 кг/га ягод в свежесобранном виде.

Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.) является достаточно распространённым видом и встречается, практически на всех ПП. Данный вид образует густые заросли только на склоне южной экспозиции (Рисунок 4.20), где надземная фитомасса данного вида составляет 88,0 - 238,8 кг/га, а среднегодовой биологический урожай ягод 11,3 - 98,1 кг/га. В ЖНП остальных насаждениях данный вид продуцирует в год от 0 до 7,3 кг/га ягод (Панин, 2016б). Также повсеместное распространение имеет, единственный травянистый плодовой вид, костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.). Однако его запасы очень малы.

Таблица 4.16. – Ресурсы плодово-ягодных растений ЖНП в насаждениях нагорной группы типов леса

Название вида	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Распространённость и места произрастания
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	2,6 - 857,9	Повсеместно до 800 м на В и Ю склонах, выше на С и З. На пологой вершине (ПП 15/14)
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	6,6 - 136,6	Повсеместно
Голубика обыкновенная <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	16,0 - 636,9	Часто выше 800 м. (ПП 13/18,11/14), ниже редко (ПП 8/15, 17/16)
Костяника обыкновенная <i>Rubus saxatilis</i> L.	0,2 - 56,7	Повсеместно
Водяника чёрная <i>Empetrum nigrum</i> L.	46,5 - 90,7	Редко, на пологих вершинах, на склонах выше 800 м. (ПП 5/15, 13/18)
Толокнянка обыкновенная <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	0,2 - 14,6	Редко, выше 800 м.

Таблица 4.17. – Среднегодовая биологическая урожайность ягодных растений ЖНП, кг/га

№ ПП	Абсолютная высота, м	Вид						Итого:
		Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus L.</i>	Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea L.</i>	Голубика обыкновенная <i>Vaccinium uliginosum L.</i>	Костяника обыкновенная <i>Rubus saxatilis L.</i>	Водяника чёрная <i>Empetrum nigrum L.</i>	Толокнянка обыкновенная <i>Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.</i>	
Северная экспозиция								
14/15	650	36,3	1,1	-	-	-	-	37,4
6/15	700	0	-	-	0,7	-	-	0,7
2/15	750	12,6	0,8	-	0,9	-	-	14,3
3/15	850	3,5	1,2	-	1,0	-	-	5,7
Южная экспозиция								
14/18	600	21,1	11,3	-	2,0	-	-	34,4
10/15	650	3,2	98,1	-	0	-	-	101,3
11/15	750	1,2	24,6	-	0,7	-	-	26,5
12/18	800	-	21,3	3,2	-	-	1,5	26,0
Западная экспозиция								
12/15	650	16,4	0	-	0	-	-	16,4
13/15	700	10,7	1,2	-	1,6	-	-	13,5
4/15	750	-	-	-	-	-	-	-
15/18	800	4,5	0,4	3,3	-	-	-	8,2
5/15	850	10,2	0	12,6	-	3,4	1,2	27,4
Восточная экспозиция								
17/16	600	12,1	7,3	14,6	0,4	-	-	34,4
8/15	650	13,9	6,9	6,5	0	-	-	27,3
7/15	750	24,9	1,8	-	0,3	-	-	27,0
9/15	800	20,0	-	5,8	4,9	-	-	30,7
13/18	850	-	2,0	93,4	-	11,5	2,2	109,1
Прочие ПП								
10/14	500	1,2	0,6	-	-	-	-	1,8
11/14	820	-	1,2	143,8	-	19,6	3,0	167,6
12/14	660	9,3	-	-	1,1	-	-	10,4
15/14	710	112,9	7,2	1,5	-	-	-	121,8
1/15	752	0	-	-	0	-	-	0
20/16	774	-	-	-	-	-	-	-



Рисунок 4.19. – Черничник на плоской вершине г. Катышёр, 710 м. над уровнем моря, ПП 15/14



Рисунок 4.20. – Слева брусника обыкновенная, южная экспозиция 750 м. над уровнем моря, ПП 11/15; справа голубика обыкновенная и водяника чёрная, южная экспозиция склона, 800 м. над уровнем моря, ПП 12/18

На рисунке 4.21 представлена зависимость между среднегодовой биологической урожайностью плодово-ягодных видов ЖНП насаждений нагорной группы типов леса и их надземной фитомассой. Установленная зависимость между признаками корреляционная, нелинейная и отрицательная. Описывается уравнением параболы второго порядка:

$$Y = -0,4 * 10^{-3} * X^2 + 0,34 * X, R^2 = 0,3 \quad (16)$$

В отличие от насаждений ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого, в насаждениях ельника нагорного и в высокогорных редколесьях, теснота зависимости среднегодовой урожайности от надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии слабая ($r(x,y) = 0,24$). Это связано с произрастанием насаждений нагорной группы типов леса в менее благоприятных условиях. Кроме того, из-за большего количества поступающей солнечной радиации к поверхности ЖНП в насаждениях нагорной группы типов леса, в урожайные годы, при меньшей надземной фитомассе ягодных кустарничков производится большее количество ягод.

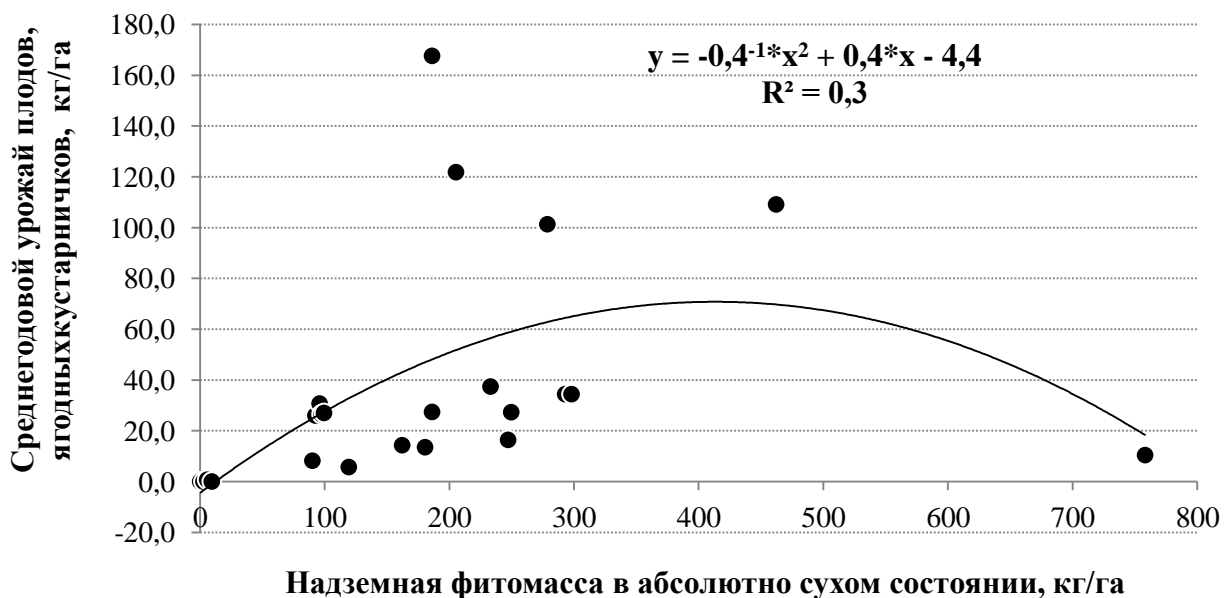


Рисунок 4.21. – Зависимость среднегодовой урожайности плодов ягодных растений от их надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии в условиях насаждений нагорной группы типов леса

В таблице 4.18. приведены сведения о густоте и среднегодовом биологическом урожае плодово-ягодных видов подлеска в насаждениях нагорной группы типов леса.

В отличие от растений ЖНП, чёткой зависимости в размещении ресурсов подлесочных плодовых видов от абсолютной высоты, экспозиции и крутизны клона не прослеживается. Подлесочные плодовые виды, чаще всего распространены спорадически в совершенно разных условиях. Всего, плодово-ягодные растения подлеска представлены 8 видами, 3 из которых полукустарники, 1 кустарник и 2 древесно-кустарниковые виды.

Жимолость голубая (*Lonicera caerulea* L.), шиповник иглистый и майский размещены спорадически. Чаще данные виды встречаются в насаждениях ниже подгольцового пояса. Густота жимолости голубой 125 - 875 шт/га, а среднегодовая урожайность не превышает 7,9 кг/га. Общая густота обоих видов шиповника составляет 125-2400 шт/га. При этом, урожайность данных видов незначительна и составляет только 0,3 - 1,8 кг/га.

Малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.) также размещена неравномерно. Небольшое количество экземпляров встречаются в разных насаждениях, на разных высотных уровнях. Большей густотой и урожайностью данный вид характеризуется в насаждениях ПП 12/14, 12/15, 20/16 в подгольцовом поясе, среди густого травостоя. Также малинник был зафиксирован у верхней границе леса на склоне северной экспозиции в насаждении ПП 3/15. Густота малины в этих четырёх насаждениях варьирует от 1471 до 9700 шт/га, среднегодовой биологический урожай ягод составляет 1,7 - 31,7 кг/га.

Главным и самым значимым древесно-кустарниковым видом ельника нагорного и высокогорных редколесий является рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) В отличие от девственных насаждений ельника мшистого и зеленомошно-ягодникового, небольшие экземпляры рябины представлены здесь в небольшом количестве. Они встречаются на многих заложенных ПП, при этом их густота составляет 25 - 659 шт/га. В некоторых насаждениях, особенно на склоне южной экспозиции, достаточно часто встречаются экземпляры рябины

обыкновенной с диаметром ствола на высоте 1,3 м более 2 см (ПП 14/18, 7/15, 11/15, 10/15, 11/15 и 12/18, 20/16). Даже при небольшой густоте, развитые кусты рябины производят до 223,6 кг/га ягод в свежесобранном виде.

Кроме рябины, на склоне южной экспозиции в насаждении ПП 11/15 было зафиксировано 110 шт/га экземпляров черёмухи обыкновенной (*Prunus padus* L.). В год учёта, урожайность данного вида составила 26,8 кг/га в свежесобранном виде.

Таблица 4.18. – Характеристика подлесочных плодовых видов в насаждениях ельника нагорного (Панин, 2016а)

Вид	Густота, шт/га	Среднегодовой биологический урожай плодов, кг/га	Распространённость и места произрастания
Жимолость голубая <i>Lonicera caerulea</i> L.	125 – 875	0 – 7,9	Спорадически, преимущественно ниже 750 м.
Шиповник иглистый <i>Rosa acicularis</i> Lindl. Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herrm.	125 – 2400	0 – 1,8	Спорадически, преимущественно ниже 750 м.
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	171 – 9700	1,7 – 31,7	Спорадически, основные запасы в лесо-луговом поясе (ПП 12/14, 12/15, 20/16), у верхней границы леса (ПП 3/15)
Черёмуха обыкновенная <i>Prunus padus</i> L.	115	26,8	Только ПП 11/15
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола < 1 см	25 – 659	0	В небольшом к-ве на многих ПП ниже 750 м, большие запасы на склоне южной экспозиции (ПП 14/18, 11/15, 10/15, 11/15, 12/18), в средней части склона восточной экспозиции (ПП 7/15)
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола 1,1 - 2 см	25 – 238	2,4 – 223,6	
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола 2,1 - 4 см	0 – 344		
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола > 4	0 – 120		

Выводы

1. В ЖНП девственных насаждений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового, основное промысловое значение имеют 2 плодово-ягодных вида: черника обыкновенная и брусника обыкновенная. Среднегодовая урожайность их ягод варьирует от 0 до 58,4 кг/га, а надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии от 64,3 до 875,9 кг/га. Насаждения ельника зеленомошно-ягодникового отличаются от насаждений ельника мшистого большими запасами ягодных кустарничков.

2. В насаждениях с относительной полнотой древостоев 0,6, надземная фитомасса и урожайность ягодных кустарничков намного выше, чем при относительной полноте 0,7.

3. Установлена линейная корреляционная зависимость среднегодовой урожайности плодов ягодных кустарничков от их надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии. Данная зависимость позволяет производить ориентировочные расчёты среднегодовой урожайности ягод черники и брусники в насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового Североуральской среднегорной лесорастительной провинции.

4. Девственные насаждения ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового не представляют значительного интереса для заготовки лекарственных растений.

5. Насаждения с полнотой 0,6 обладают потенциалом, чтобы стать источником заготовки ягод рябины обыкновенной и шиповника, при условии улучшения освещённости подпологового пространства в этих насаждениях.

6. Насаждения ельника хвощово-сфагнового обладают большими запасами хвоща лесного и таволги вязолистной. Надземная фитомасса данных видов составляет от 95,8 - 447,2 кг/га и 104,3 - 292,7 кг/га в абсолютно сухом состоянии, соответственно.

7. Насаждения сосняка долгомошно-сфагнового района исследования имеют большие запасы морошки. Её урожайность может достигать 164,3 кг/га.

8. В насаждениях нагорной группы типов леса наблюдается сильная дифференциация ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений, из-за высокой роли различных орографических факторов горного рельефа. Изменения затрагивают не только надземную фитомассу отдельных видов, но и видовой состав ЖНП.

9. Установлена корреляционная зависимость надземной фитомассы пищевых и лекарственных растений от абсолютной высоты, на которой находится насаждение. Данная зависимость линейная для склона южной экспозиции и нелинейная, описываемая параболой второго порядка, для склонов северной, западной и восточной экспозиций.

10. На абсолютных высотах 700-750 м. над уровнем моря наблюдается значительное увеличение фитомассы травянистой растительности, что особенно сильно проявляется на пологих склонах и вершинах. ЖНП данных насаждений практически лишен ресурсов плодово-ягодных кустарничков, но обладает значительными запасами ценных лекарственных растений. Среди них: таволга вязолистная, зверобой продырявленный, гравилат речной, валериана лекарственная, кровохлёбка лекарственная и горец змеиный. Общая фитомасса лекарственных растений в ЖНП лесолугового пояса составляет 144,5-1338,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

11. ЖНП насаждений ельника нагорного изобилуют многими видами плодово-ягодных растений. Ниже 700 м. над уровне моря распространены заросли черники обыкновенной и брусники обыкновенной. Среднегодовая урожайность плодов черники составляет 3,2 - 36,3 кг/га на склонах и достигает 112,9 кг/га на отдельных пологих вершинах. Урожайность брусники на склоне южной экспозиции может достигать 98,1 кг/га. В насаждениях выше лесолугового пояса часто встречаются высокопродуктивные голубичники, продуцирующие до 143,8 кг/га ягод в год.

12. В некоторых насаждениях ельника нагорного сосредоточены большие ресурсы подлесочных плодовых видов. В лесо-луговом поясе встречаются малинники, среднегодовая урожайность которых составляет 1,7 - 31,7 кг/га. Вы-

сокие урожаи плодов рябины обыкновенной, до 223,6 кг/га, характерны для насаждений ниже 750 м. над уровнем моря.

ГЛАВА 5. РЕСУРСЫ ДИКОРАСТУЩИХ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В НАСАЖДЕНИЯХ, ИЗМЕНЁННЫХ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

В настоящее время, лесохозяйственная деятельность является одним из наиболее значимых факторов, обуславливающих изменения, происходящие в лесных экосистемах. Эти изменения в значительной степени затрагивают дикорастущие пищевые и лекарственные ресурсы (Курлович, 2015). Большая часть лесов Североуральской среднегорной лесорастительной провинции была вовлечена в хозяйственную деятельность и была пройдена, как минимум одним оборотом рубки в период с конца XIX века до наших дней. Насаждения пройденные рубками имеют хорошую транспортную доступность, а значит – более удобны для других видов лесопользования, в том числе сбора дикорастущих плодов и лекарственных растений.

Практически единственным, повсеместно применимым способом рубок спелых и перестойных насаждений (главного пользования до 2008 года) в практике лесозаготовок района исследования является сплошнолесосечный. Также проводятся рубки ухода в молодняках, прореживания и проходные рубки. Рассмотрим влияние данных лесохозяйственных мероприятий на запасы дикоросов в условиях района исследования более подробно.

5.1. Изменения ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений после сплошнолесосечной рубки

Для изучения запасов пищевых и лекарственных растений на различных этапах формирования и роста насаждений было заложено 22 ПП. Из них 11 ПП относятся к насаждениям ельника зеленомошно-ягодникового, 7 ПП к насаждениям ельника мшистого, а 4 ПП к насаждениям ельника нагорного.

ПП 1/16 и 3/16 были заложены на свежих вырубках текущего года. ПП 12/16, 18/16 и 13/16 спустя несколько лет после рубки, при этом подрост на них ещё не сомкнулся. Все вышеназванные ПП, кроме ПП 13/16, заложены в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового. ПП 13/16 относится к ельнику мшистому.

В таблице 5.1 представлена таксационная характеристика ПП, заложенных в сомкнувшихся молодняках и в средневозрастных насаждениях. Возраст древостоев варьирует от 16 до 58 лет. Состав древостоев смешанный. Ель очень редко выступает в качестве главной породы. Её доля в составе составляет от 2 до 5 единиц. Последнее объясняется наблюдающейся сменой пород с хвойных на лиственные после проведения сплошнолесосечных рубок. Доля участия берёзы варьирует от 1 до 6 единиц. Из хвойных пород, преобладающей породой обычно становится пихта (доля в составе до 5 единиц). Также присутствует кедр сибирский, осина и ива. Их участие в составе не превышает 2 единиц. В примеси иногда присутствует лиственница. Относительная полнота насаждений варьирует от 0,6 до 0,9. При этом нужно иметь в виду, что подпологовое пространство насаждений зачастую гораздо более загущенное, из-за корневых отпрысков осины, густого подроста и подлеска, состоящего преимущественно из ив и рябины. Молодняки и средневозрастные насаждения ельника нагорного отличаются самой низкой полнотой (от 0,5 до 0,6).

Следует обратить внимание на то, что ПП 1/17, 2/17, 3/17 и 5/17, заложены на месте 1 вырубки ельника зеленомошно-ягодникового 31-летней давности. ПП 3/17 была размещена на магистральном волоке, ПП 5/17 в месте нахождения погрузочной площадки, а ПП 1/17 в типичной для данной вырубке пасеке. ПП 2/17 заложена в пасеке, на которой сохранились 186-летние экземпляры кедра сибирского с общим запасом в $44 \text{ м}^3/\text{га}$.

На всех ПП, кроме ПП 3/16 лесосечные работы выполнялись по традиционной технологии, подразумевающей применение бензиномоторных пил и гусеничных тракторов. Лесосека ПП 3/16 разрабатывалась с использованием современных многооперационных лесозаготовительных машин.

Таблица 5.1. – Таксационная характеристика насаждений ПП

№ ПП	Состав дровостоя	Преобладающая порода	Возраст дровостоя, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ / га
				Диаметр, см	Высота, м				
16/16	5БЗП2Е+К,Ос,ИВ	Б	21	6,3	4,1	IV	Е. зм. яг.	0,8	41
5/16	8Б1Ос1Е+П,К	Б	43	14	14	IV	Е. зм. яг.	0,7	56
14/16	5Е2П1К2Б	Е	58	12	11	IV	Е. зм. яг.	0,6	52
1/17	5Е4П1Б	Е	31	13,4	8,2	III	Е. зм. яг.	0,8	93
2/17	<u>5БЗЕ2П+С</u> 10К	Б	31	<u>14,3</u>	<u>8,9</u>	III	Е. зм. яг.	<u>0,5</u>	<u>74</u>
		К	186	38,5	23,5			0,3	44
3/17	5ПЗЕ1К1Б+ИВ	П	31	14,1	9,2	III	Е. зм. яг.	0,3	36
5/17	6Б2ИВ2Е+Ос	Б	31	5,4	5,2	III	Е. зм. яг.	0,9	63
8/16	3БЗЕ2П1Ос1К	Е	16	4	2,2	IV	Е. мш.	0,7	24
20/17	4ПЗБЗЕ+К,ИВ	П	22	6,2	4	III	Е. мш.	0,8	41
24/17	4ПЗЕ2Б1ИВ	П	22	8	7,3	IV	Е. мш.	0,9	56
19/16	4БЗЕ2ИВ1П1Ос	Б	28	5,8	3,1	IV	Е. мш.	0,8	36
15/16	4Е2П1К2Б	Е	43	13,9	7	V	Е. мш.	0,6	38
9/16	5БЗК1С1Е+Ос,Л	Б	58	18,2	12,2	IV	Е. мш.	0,7	73
10/16	4Б2Е2Б1К1П	Б	58	14	9	Va	Е. нг.	0,5	35
8/17	5ЕЗП1Б1К+ИВ	Е	27	12,1	7	IV	Е. нг.	0,6	75
9/14	4ЕЗС2К1Б+П	Е	61	14	9	IV	Е. нг.	0,7	90
9/17	4ПЗБ2Е1К	Е	27	11,9	7	IV	Е. нг.	0,6	78

Следствием сплошнолесосечной рубки, уже в первый год после их проведения, является резкое снижение фитомассы ЖНП, которое в наибольшей степени затрагивает мхи и ягодные кустарнички. ЖНП в ходе разработки лесосеки повреждается механически, на волокнах уничтожается практически полностью. Кроме того, в результате удаления древесного полога происходят резкие изменения экологической обстановки. На открытом пространстве вырубки растения более подвержены воздействию заморозков, а из-за значительного притока солнечной энергии, мхи и кустарнички получают ожоги, снижется количество влаги на поверхности почвы. На рисунке 5.1. показано изменение состояния ягодников после сплошнолесосечной рубки с применением традиционной технологии лесозаготовки на ПП 1/16 по сравнению с контрольным насаждением (ПП 2/16). На рисунке 5.2. сравнение ягодников после рубки выполненной с использованием харвестера и форвардера и контрольной ПП 3/16. Диаграммы пред-

ставленные на рисунке 5.3. демонстрируют количественные изменения фитомассы ягодных кустарничков черники обыкновенной и брусники обыкновенной. Контрольные ПП закладывались в близлежащих насаждениях того же выдела, где производились сплошнолесосечные рубки.



Рисунок 5.1. – Слева, ЖНП контрольного насаждения (ПП 2/16), справа - ЖНП после сплошнолесосечной рубки (ПП 1/16) с использованием традиционной технологии



Рисунок 5.2. – Слева ЖНП контрольного насаждения (ПП 4/16), справа - ЖНП после сплошнолесосечной рубки (ПП 3/16) с применением харвестера и форвардера

На ПП 1/16 наблюдается снижение надземной фитомассы черники обыкновенной с 647,8 до 208,5 кг/га в абсолютно сухом состоянии, что составляет 68 %, брусники с 210,0 до 105,8 (около 50 %). При разработке лесосеки современными многооперационными машинами, сохранность ягодных кустарничков оказывается значительно выше, чем при традиционной технологии. Надземная фитомасса черники обыкновенной на ПП 3/16 снизилась только на 30 % (с 584,3 до 493 кг/га в абсолютно сухом состоянии), брусники обыкновенной на 16 % (с 277,6 до 194,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии). На обоих ПП наблюдается отмирание побегов черники и брусники, а также отсутствие плодоношения.

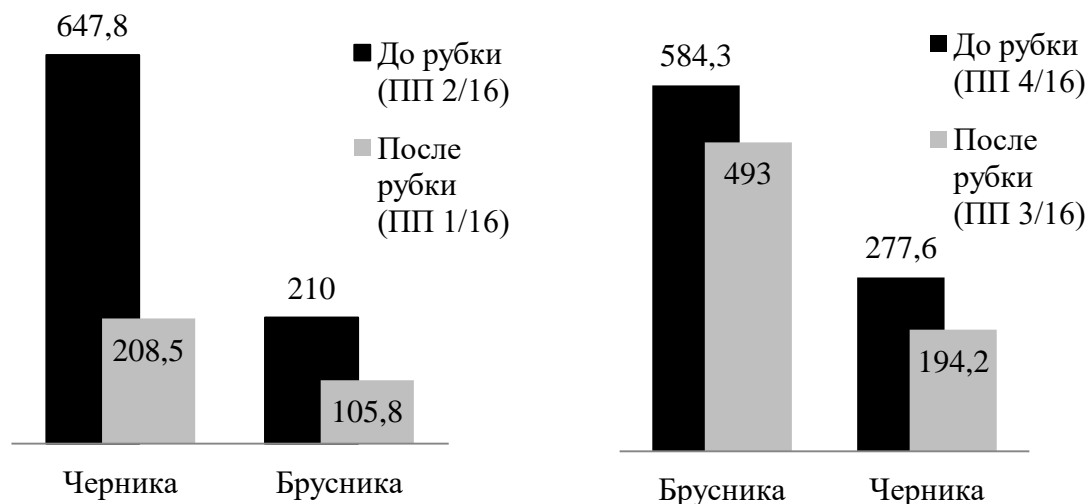


Рисунок 5.3. - Слева - изменение фитомассы ягодных кустарничков до и после рубки с использованием традиционной технологии, справа - при использовании многооперационных машин (Панин, Залесов, 2017а)

С увеличением давности рубки, запасы ягодных кустарничков продолжают снижаться. Спустя 3-7 лет после рубки, доля ягодных кустарничков в фитомассе ЖНП снижается до 3,2 - 24,3 %, что составляет 51,9 - 314,6 кг/га в абсолютно сухом состоянии. При этом, они находятся в сильно угнетённом состоянии из-за чего практически не плодоносят. Основное негативное воздействие на ягодные кустарнички оказывает развитый травостой, общая надземная

фитомасса которого в абсолютно сухом состоянии увеличивается до 576,2 - 1299,3 кг/га (46,6 - 80,7 % от всей фитомассы ЖНП).

В первый год после рубки в ЖНП присутствуют только теневыносливые виды пищевых и лекарственных растений, характерные для девственных спелых и перестойных насаждений, такие как линнея северная (*Linnea borealis* (L.) Gronov), подмаренник северный (*Galium boreale* L.) и хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.). Затем, видовой состав ЖНП меняется. В нём появляются и активно разрастаются многие светлюбивые виды. Данные таблицы 5.2. свидетельствуют о том, что надземная фитомасса лекарственных растений в ЖНП увеличивается до 241,2 - 529,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Доминантой ЖНП как в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, так и ельника мшистого, чаще всего становится иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop). Надземная фитомасса данного вида на вырубках давностью три и более лет составляет 24,3 - 454,3 кг/га в абсолютно сухом состоянии. На слабо дренированных участках встречаются заросли таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim). Кроме того, на ПП 12/16 и 13/16, произрастает валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) (рис 5.4), с надземной фитомассой 12,9 - 42,0 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

Вырубки в насаждениях ельника мшистого отличаются большим видовым разнообразием, но при этом значительную часть фитомассы составляют злаковые виды, не имеющие пищевого, или лекарственного значения. Так, в на ПП 13/16 долевое участие лекарственных растений составляет только 32,4 % от фитомассы ЖНП. При этом, доля травостоя составила 80,7 % от общей надземной фитомассы ЖНП.

Травостой в ЖНП насаждений ельника мшистого разрастается и достигает максимальных значений к моменту смыкания крон деревьев в молодняке. На ПП 8/16 надземная фитомасса лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии достигает 1051,7 кг/га, преимущественно за счёт иван-чая узколистного.

Кроме лекарственных растений, в ЖНП некоторых вырубок (ПП 12/16 и 18/16) наблюдается увеличение фитомассы костяники обыкновенной (*Rubus saxatilis* L.) и появление земляники лесной (*Fragaria vesca* L.) Костяника обыкновенная в среднем даёт по 4,6 кг/га ягод, земляника лесная по 16,7 кг/га в год.

По мере роста древостоя усиливается его затеняющее воздействие на ЖНП, что приводит к коренному изменению запасов пищевых и лекарственных растений. Пик этого воздействия приходится на стадию чащи молодняка, когда полог древостоя достигает максимальной сомкнутости, а так же присутствует многочисленный подрост и древесно-кустарничковый подлесок. Согласно данным заложенных ПП, для ельника зеленомошно-ягодникового это период длится примерно с 25 до 45 лет, для насаждений ельника мшистого с 20 до 45 лет после рубки.

В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового надземная фитомасса лекарственных растений постепенно снижается. Из ЖНП полностью исчезают светолюбивые виды. К 43 годам (ПП 5/16) надземная фитомасса лекарственных растений уже составляет всего 9,5 кг/га в абсолютно сухом виде, а в 58-летнем насаждении (ПП 14/16) они отсутствуют полностью. Запасы ягодных кустарничков в сомкнувшихся молодняках также продолжают снижаться, их надземная фитомасса достигает минимальных значений в период с 21 до 43 лет после рубки, составляя 85,4 - 99,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Затем, по мере естественного изреживания древостоя, участие ягодных кустарничков в ЖНП постепенно восстанавливаются и они начинают плодоносить. На ПП 14/16, в насаждении, спустя 58 лет после рубки, надземная фитомасса брусники обыкновенной и черники обыкновенной достигает 317,7 кг/га в абсолютно сухом состоянии, а урожай плодов в свежесобранном виде 12,2 кг/га. На рисунке 5.8. показаны графики, характеризующие динамику изменения надземной фитомассы лекарственных растений и ягодных кустарничков в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, в зависимости от давности рубки.

В насаждениях ельника мшистого, наблюдается схожая картина, однако существуют и существенные отличия. Во первых, спустя несколько лет после

смыкания молодняка, наблюдается сильное снижение фитомассы, как лекарственных растений. На ПП 20/17, их надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии составляет только 21,2 кг/га. Сильно-загущенные сомкнувшиеся молодняки (ПП 24/17), в которых преобладает пихта и лиственные виды, практически лишены ЖНП и характеризуются как мёртвопокровные (Рисунок. 5.6.).

В насаждениях ельника мшистого спустя 28 - 58 лет после рубки запасы лекарственных растений достаточно близки (Рисунок 5.7.). Они представлены видами, характерными для девственных насаждений данного типа леса, такими как герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.), дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.), подмаренник северный (*Galium boreale* L.) и хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.). При этом, в молодняках и средневозрастных насаждениях фитомасса лекарственных растений значительно выше и составляет 240,8 - 346,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Также, в небольшом количестве в ЖНП этих насаждений присутствует валериана лекарственная и иван-чай узколистный.

Запасы ягодных кустарничков продолжают снижаться и достигают минимальных значений примерно спустя 25-45 лет после рубки. На ПП 19/16 надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии составляет всего 9,8 кг/га, что в 30 раз меньше аналогичной в девственных насаждениях ельника мшистого. В последующем, наблюдается тенденция постепенного восстановления ягодных кустарничков, однако этот процесс идёт намного медленнее, чем в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового. Так, спустя 58 лет после рубки, на ПП 9/16 надземная фитомасса черники обыкновенной и брусники обыкновенной достигает только 115,7 кг/га, при этом плодоношение не наблюдается.

Графики изменения надземной фитомассы лекарственных растений и ягодных кустарничков в насаждениях ельника мшистого с увеличением давности рубки показаны на рисунке 5.9.



Рисунок 5.4. – Валериана лекарственная на вырубке 3-х летней давности в ельнике зеленомошно-ягодниковом, ПП 12/16



Рисунок 5.5. – ЖНП высокополнотного молодняка в стадии чащи, тип леса - ельник мшистый, ПП 24/17



Рисунок 5.6. – ЖНП под пологом сомкнувшегося молодняка ельника зелено-мошно-ягодникового спустья 21 год после рубки, ПП 16/16



Рисунок 5.7. – ЖНП под пологом насаждения ельника мшистого спустья 43 года после рубки, ПП 15/16

Таблица 5.2 – Надземная фитомасса ЖНП, пищевых и лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии, на различных этапах сукцессии после сплошно-лесосечной рубки, кг/га / %

№ ПП	Мхи и лишайники	Кустарнички		Травянистые		Хвощи		Папоротники		Плауновидные		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
Вырубки текущего года												
1/16	<u>1035,2</u> 71,4	<u>315,0</u> 21,7	<u>315,0</u> 21,7	<u>100,5</u> 6,9	<u>0,0</u> 0,0	-	-	-	-	-	-	<u>1450,6</u> 100
3/16	<u>216,2</u> 13,2	<u>842,2</u> 51,5	<u>842,2</u> 51,5	<u>556,1</u> 34,0	<u>43,5</u> 2,7	<u>20,1</u> 1,2	<u>17,3</u> 1,1	-	-	-	-	<u>1634,6</u> 100
Несомкнувшиеся молодняки												
18/16	<u>219,1</u> 17,7	<u>291,9</u> 23,6	<u>291,9</u> 23,6	<u>576,2</u> 46,6	<u>157,1</u> 12,7	<u>50,6</u> 4,1	<u>12,5</u> 1,0	<u>97,6</u> 7,9	<u>71,6</u> 5,8	-	-	<u>1235,4</u> 100,0
12/16	<u>174,1</u> 13,4	<u>314,6</u> 24,3	<u>314,6</u> 24,3	<u>796,8</u> 61,4	<u>321,3</u> 24,8	-	-	<u>11,9</u> 0,9	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>1297,3</u> 100,0
13/16	<u>102,9</u> 6,4	<u>51,9</u> 3,2	<u>51,9</u> 3,2	<u>1299,2</u> 80,7	<u>521,5</u> 32,4	<u>8,4</u> 0,5	<u>8,4</u> 0,5	<u>147,7</u> 9,2	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>1610,1</u> 100,0
Насаждения ельника зеленомошно-ягодникового спустя 21 - 58 лет после рубки												
16/16	<u>131,3</u> 14,8	<u>99,4</u> 11,2	<u>99,4</u> 11,2	<u>607,0</u> 68,3	<u>314,0</u> 35,3	<u>3,4</u> 0,4	<u>3,4</u> 0,4	<u>47,9</u> 5,4	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>889,1</u> 100,0
5/16	<u>144,4</u> 41,2	<u>85,9</u> 24,5	<u>85,9</u> 24,5	<u>67,0</u> 19,1	<u>6,5</u> 1,9	<u>3,0</u> 0,9	<u>3,0</u> 0,9	<u>49,9</u> 14,2	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>350,2</u> 100,0
14/16	<u>1081,9</u> 72,5	<u>317,7</u> 21,3	<u>317,7</u> 21,3	<u>51,3</u> 3,4	<u>0,0</u> 0,0	<u>25,9</u> 1,7	<u>0,0</u> 0,0	<u>15,9</u> 1,1	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>1492,7</u> 100,0
Насаждения ельника мшистого спустя 16 - 58 лет после рубки												
8/16	<u>227,2</u> 9,8	<u>252,7</u> 10,9	<u>252,7</u> 10,9	<u>1839,4</u> 79,1	<u>1057,1</u> 45,5	-	-	<u>4,8</u> 0,2	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>2324,2</u> 100,0
20/17	<u>493,5</u> 52,5	<u>254,2</u> 27,1	<u>254,2</u> 27,1	<u>103,7</u> 11,0	<u>11,1</u> 1,2	<u>2,0</u> 0,2	<u>0,7</u> 0,1	<u>76,8</u> 8,2	<u>0,0</u> 0,0	<u>9,4</u> 1,0	<u>9,4</u> 1,0	<u>939,5</u> 100,0
24/17	<u>0,5</u> 8,1	<u>0,3</u> 4,8	<u>0,3</u> 4,8	<u>2,0</u> 32,3	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>3,4</u> 54,8	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>6,2</u> 100,0
19/16	<u>115,3</u> 12,0	<u>9,8</u> 1,0	<u>9,8</u> 1,0	<u>572,4</u> 59,7	<u>257,3</u> 26,8	<u>77,9</u> 8,1	<u>77,9</u> 8,1	<u>183,4</u> 19,1	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>958,9</u> 100,0
15/16	<u>46,8</u> 4,3	<u>36,8</u> 3,3	<u>36,8</u> 3,3	<u>989,2</u> 89,9	<u>219,2</u> 19,9	<u>19,2</u> 1,7	<u>19,2</u> 1,7	<u>8,4</u> 0,8	<u>2,4</u> 0,2	-	-	<u>1100,4</u> 100,0
9/16	<u>142,2</u> 20,3	<u>115,7</u> 16,5	<u>115,7</u> 16,5	<u>307,9</u> 44,0	<u>213,1</u> 30,4	<u>133,6</u> 19,1	<u>133,6</u> 19,1	<u>0,7</u> 0,1	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>700,0</u> 100,0

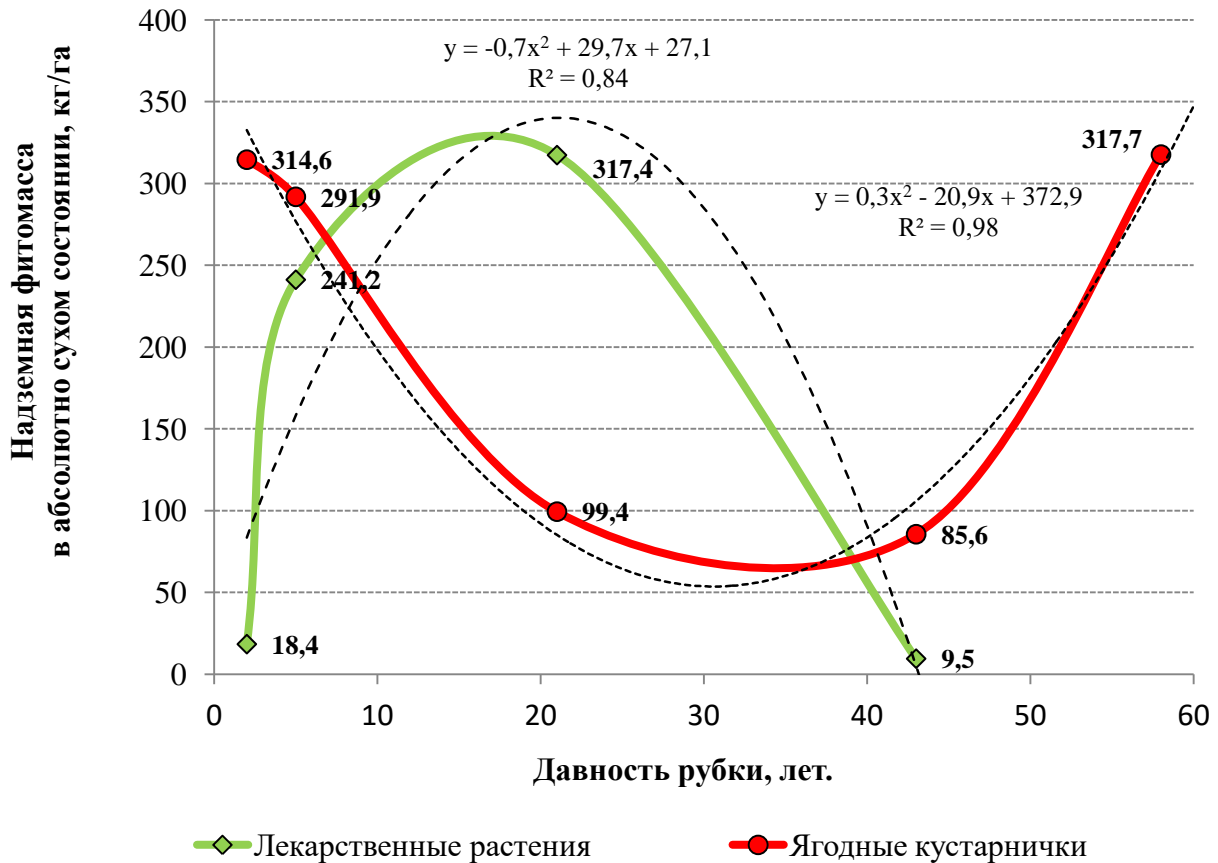


Рисунок 5.8. – Динамика изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков и лекарственных растений после проведения сплошнолесосечных рубок в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового (Панин, Залесов, 2017г)

В ходе формирования на вырубке насаждения в условиях ельника зеленомошно-ягодникового, надземная фитомасса ягодных кустарничков изменяется с увеличением давности рубки, о чём свидетельствует значение коэффициента корреляции Пирсона $r(x,y) = 0,82$. Связь нелинейная, корреляционная, положительная, описывается уравнением параболы второго порядка:

$$y = 0,3 \cdot x^2 - 20,9 \cdot x + 372,9, R^2 = 0,98 \quad (17)$$

Аналогичным образом, изменение надземной фитомассы лекарственных растений находятся в нелинейной корреляционной зависимости от давности рубки. Теснота связи средняя, так как коэффициент корреляции Пирсона $r(x,y) = 0,47$. Знак функции – отрицательный. Описывается данная зависимость уравнением параболы второго порядка:

$$y = -0,7 \cdot x^2 + 29,7 \cdot x + 27,1, R^2 = 0,84 \quad (18)$$

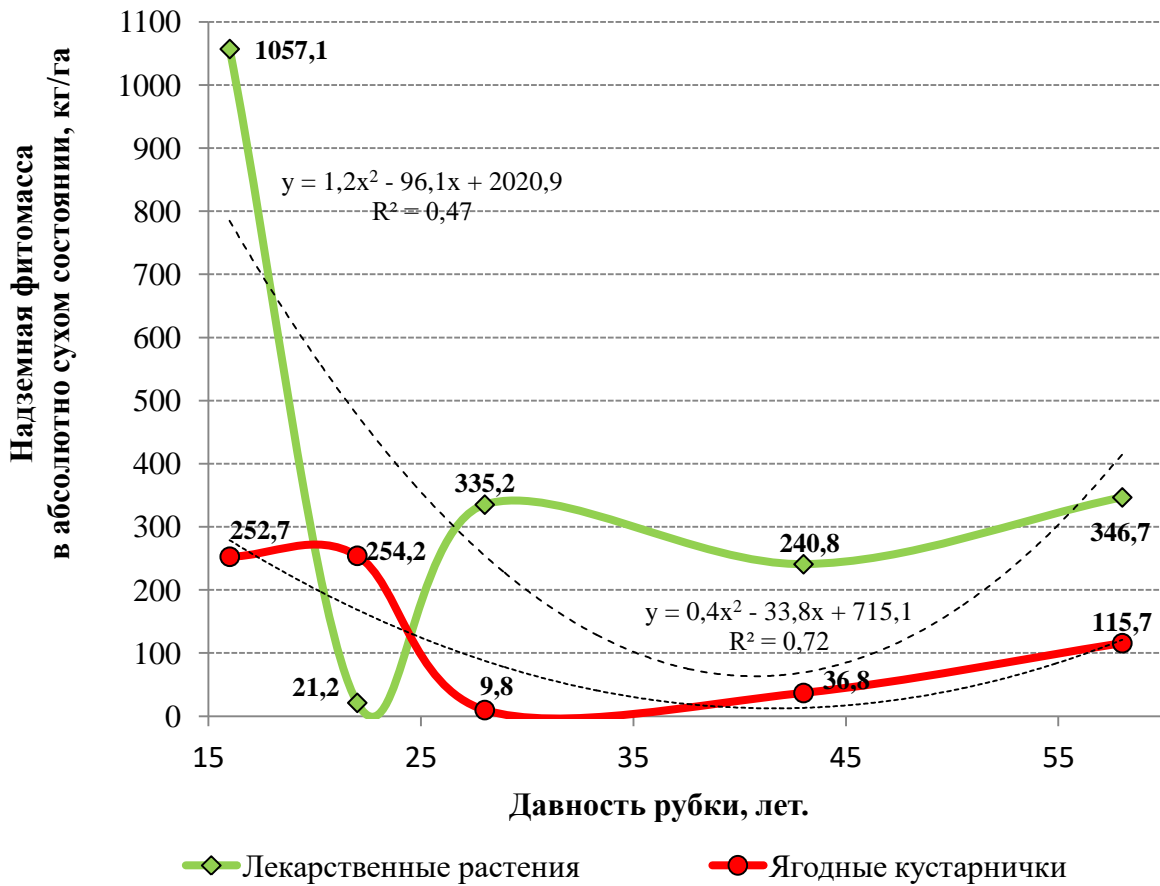


Рисунок 5.9. – Динамика изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков и лекарственных растений после сплошнолесосечных рубок в насаждениях ельника мшистого (Панин, Залесов, 2017в)

В насаждениях ельника мшистого также прослеживается зависимость запасов ягодных кустарничков и лекарственных растений от давности рубки на промежутке от 16 до 58 лет. Анализ поля корреляции показал, что данная зависимость как для ягодных кустарничков, так и для лекарственных растений нелинейная, корреляционная, положительная, описывается уравнениями параболы второго порядка. Для ягодных кустарничков данная зависимость выглядит следующим образом:

$$y = 0,4 \cdot x^2 - 33,8 \cdot x + 715,1, R^2 = 0,72 \quad (19)$$

Коэффициент корреляции Пирсона $r(xy) = 0,62$, следовательно теснота связи средняя.

Для лекарственных растений, уравнение имеет вид:

$$y = 1,2 \cdot x^2 - 96,1 \cdot x + 2020,9, R^2 = 0,47 \quad (20)$$

Теснота связи слабая, так как коэффициент корреляции Пирсона = 0,31.

В таблице 5.3. приведён перечень лекарственных растений присутствующих в ЖНП насаждений ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого после сплошнолесосечной рубки 1-58 летней давности, а также их надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии. Всего было зафиксировано 16 видов лекарственных растений, из них в ельнике мшистом произрастает 15 видов, в ельнике зеленомошно-ягодниковом всего 9 видов. В целом, вырубки, молодняки и средневозрастные насаждения ельника зеленомошно-ягодникового не обладают промысловыми запасами ни одного из представленных в таблице 5.3 видов лекарственных растений. На вырубках насаждений ельника мшистого, главным промысловым видом можно назвать иван-чай узколистый (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.) Кроме него в ЖНП вырубок необходимо отметить валериану лекарственную (*Valeriana officinalis* L.), а в ЖНП молодняков после смыкания такие виды как хвощ лесной *Equisetum (Sylvaticum* L.), купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.) и подмаренник северный (*Galium boreale* L.).

Таблица 5.3. – Ресурсы пищевых и лекарственных растений в ЖНП насаждений ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого после сплошнолесосечной рубки

Название вида	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Распространённость
1	2	3
Ельник зеленомошно-ягодниковый		
Ценные лекарственные, фармакопейные виды		
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	6,1 – 158,2	На переувлажнённых участках ПП 9/16 и 19/16
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	9,4	Только ПП 16/16
ЛРС, виды применяемые в народной медицине		
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> (L.) Gronov	0,7 – 64,8	Повсеместно. Большая фитомасса в сомкнувшихся молодняках.

1	2	3
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	2,4 – 24,9	Только ПП 12/16
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0,2 – 25,9	Повсеместно
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	5,9 – 19,9	Повсеместно
Дудникной лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	0,3 – 7,6	В сомкнувшихся молодняках
Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	71,6	Только ПП 18/16
Виды имеющие как лекарственное, так и пищевое значение		
Иван чай узколистый <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	1,2 – 171,8	На вырубках
Ельник мшистый		
Ценные лекарственные, фармакопейные виды		
Валериана лекарственная <i>Valeriana officinalis</i> L.	5,7 – 42,0	На вырубках.
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L) Maxim	77,1 – 77,4	На переувлажненных участках ПП 9/16 и 19/16
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	5,9 – 21,2	Редко, в сомкнувшихся молодняках
Горец змеиный <i>Polygonum bistorta</i> L.	1,7 – 3,1	Редко
Зверобой продырявленный <i>Hypericum repurforatum</i> L.	0,4	Только ПП 9/16
ЛРС, виды применяемые в народной медицине		
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0,7 – 133,6	Повсеместно, большая фитомасса спустя 28-58 лет после рубки
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	1,0 – 42,3	Повсеместно
Дудникной лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	18,0 – 48,1	Повсеместно
Купырь лесной <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	1,8 – 54,4	Часто
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	7,4 – 54,5	Часто
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> (L.) Gronov	0,3 – 17,2	Повсеместно
Плаун булавовидный <i>Lycopodium clavatum</i> L.	9,4	Только ПП 20/16
Василисник малый <i>Thalictrum minus</i> L.	4,7	Только ПП 9/16
Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	2,4	Только ПП 15/16
Виды имеющие как лекарственное, так и пищевое значение		
Иван чай узколистый <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	1,0 – 979,5	Повсеместно, большая фитомасса до стадии молодняка (ПП 13/16 и 8/16)

Состояние ЖНП в местах размещения различных элементов лесосек сильно отличается. В частности, это затрагивает ресурсы пищевых и лекарственных растений, о чём свидетельствуют данные таблицы 5.4. Спустя 31 год после проведения сплошнолесосечной рубки в насаждении ельника зеленомошно-ягодникового, в типичной пасеке (ПП 1/17), фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии составляет 1250 кг/га, из которых только 108,6 кг/га - ягодные кустарнички и 51,1 кг/га - лекарственные растения. По сравнению с контрольным насаждением (ПП 6/17), расположенным поблизости в нетронутым рубкой насаждении, фитомасса ягодных кустарничков снизилась, более чем в три раза. Кроме того, ягодные кустарнички в пасеке не плодоносят, так как находятся в состоянии дефицита солнечного света. Иная картина характерна для бывшего магистрального волока (ПП 3/17). Общая надземная фитомасса ЖНП немного выше, чем в пасеке и в абсолютно сухом состоянии достигает 1377,4 кг/га. Фитомасса ягодных кустарничков на волоке 151,3 кг/га в абсолютно сухом состоянии, в том числе 86,7 кг/га приходится на долю черники обыкновенной и 64,8 кг/га на долю брусники обыкновенной, которые в сумме в 2017 году дали 27,7 кг/га плодов в свежесобранном виде. Дело в том, что лесовосстановление на волоке происходит медленно. Уложенные порубочные остатки, а впоследствии развитый травостой, препятствовали появлению всходов, из-за чего относительная полнота древостоя на магистральном волоке составляет только 0,3, в то время как в пасеке относительная полнота древостоя 0,8. В условиях участка, на котором была размещена погрузочная площадка (ПП 5/17), ягодные кустарнички в ЖНП отсутствуют полностью (Майринов и др., 2018).

Интересно отметить, что на пасеке, где в ходе рубки были оставлены экземпляры кедра сибирского (ПП 2/17), ЖНП обладает наибольшим сходством с контрольным насаждением. Общая фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии составляет 432,4 кг/га, при 674,3 кг/га на контроле, а общая фитомасса ягодных кустарничков 2487,6 кг/га, при 322,6 кг/га в контрольном насаждении. В отличие от волока, ягодные кустарнички представлены преимущественно черникой обыкновенной, в то время как брусника встречается в небольшом ко-

личестве (только 15,4 кг/га), что в целом характерно и для контрольного насаждения. Урожайность черники при этом остаётся ниже на 55 % и составляет только 16,7 кг/га в свежесобранном виде. Основные заросли черники размещены вблизи оставленных деревьев. По всей видимости, именно кедры способствовали сохранению кустарничков черники, защищая их от неблагоприятных внешних воздействий.

Ресурсы лекарственных растений в местах размещения различных элементов вырубki отличаются слабо. Они представлены рядом видов характерных для послерубочных насаждений ельника зеленомошно-ягодникового. Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии составляет 23,2 - 51,1 кг/га.

Таблица 5.4. – Ресурсы пищевых и лекарственных растений ЖНП различных элементов вырубki (Майринов и др., 2018)

Вид ресурса	Контроль (ПП 6/17)	Типичная пасека (ПП 1/17)	Пасека с сохранением кедрового сибирского (ПП 2/17)	Магистральный волок (ПП 3/17)	Погрузочная площадка (ПП 5/17)
Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га					
Черника обыкновенная: <i>Vaccinium myrtillus L.</i>	316,4	99,1	233,3	86,5	-
Брусника обыкновенная: <i>Vaccinium vitis-idaea L.</i>	6,2	9,6	15,4	64,8	-
Итого, ягодные кустарнички:	322,6	108,6	248,6	151,3	-
Лекарственные растения:	41,3	51,1	23,2	47,2	41,7
Весь ЖНП:	674,3	1250,8	482,4	1377,4	466,0
Урожай плодов в свежесобранном виде, кг/га					
Черника обыкновенная: <i>Vaccinium myrtillus L.</i>	37,5	0	16,7	9,1	0
Брусника обыкновенная: <i>Vaccinium vitis-idaea L.</i>	0	0	0	18,6	0
Итого:	37,5	0	16,7	27,7	0

Согласно данным представленным в таблице 5.5, насаждения ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового после сплошнолесосечной рубки обладают сравнительно большими ресурсами подлесочных плодовых растений, чем спелые и перестойные. При этом, они представлены теми же самыми видами: малиной обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) шиповником иглистым и майским (*Rosa acicularis* Lindl.) и (*majalis* Herrm.), жимолостью голубой (*Lonicera caerulea* L.) и рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.).

Малина обыкновенная обычно размещается небольшими, но густыми куртинами, преимущественно вдоль волоков и мест скопления порубочных остатков. В условиях вырубок ельника зеленомошно-ягодникового малина встречается достаточно редко и не образует значительных зарослей. Малинники, с достаточной для организации промышленных заготовок среднегодовой урожайностью, формируются на вырубках ельника мшистого. Количество экземпляров малины в период давности рубки от 7 до 16 лет составляет 9800 - 10800 шт/га, а среднегодовая урожайность 19,1 - 26,6 кг/га (Панин, 2017д). Начиная с возраста смыкания молодняка, густота малины резко снижается с 1100 до 0 шт/га. Затем, спустя 30 лет после рубки, по мере естественного изреживания древостоя, малина снова появляется в подлеске в количестве 1400-2100 шт/га, но продуцирует только 4,2 - 5 кг/га ягод, из-за недостаточной освещённости. В размещении запасов малины прослеживается определённая закономерность (Рисунок 5.10.). Корреляционный анализ показал, что существует зависимость густоты и урожайности малины от давности рубки, которая носит корреляционный, нелинейный характер и описывается уравнениями:

- зависимость густоты (у) от давности рубки (х)

$$y = 766,1 * x^2 - 7299,6 * x + 18130, R^2 = 0,77 \quad (21)$$

- зависимость урожая ягод (у) от давности рубки (х)

$$y = 1,3 * x^2 - 13,4 * x + 36,4, R^2 = 0,63 \quad (22)$$

В обоих случаях, теснота связи средняя, так как коэффициент корреляции Пирсона $r(x,y)$ составляет 0,63 и 0,60 соответственно.

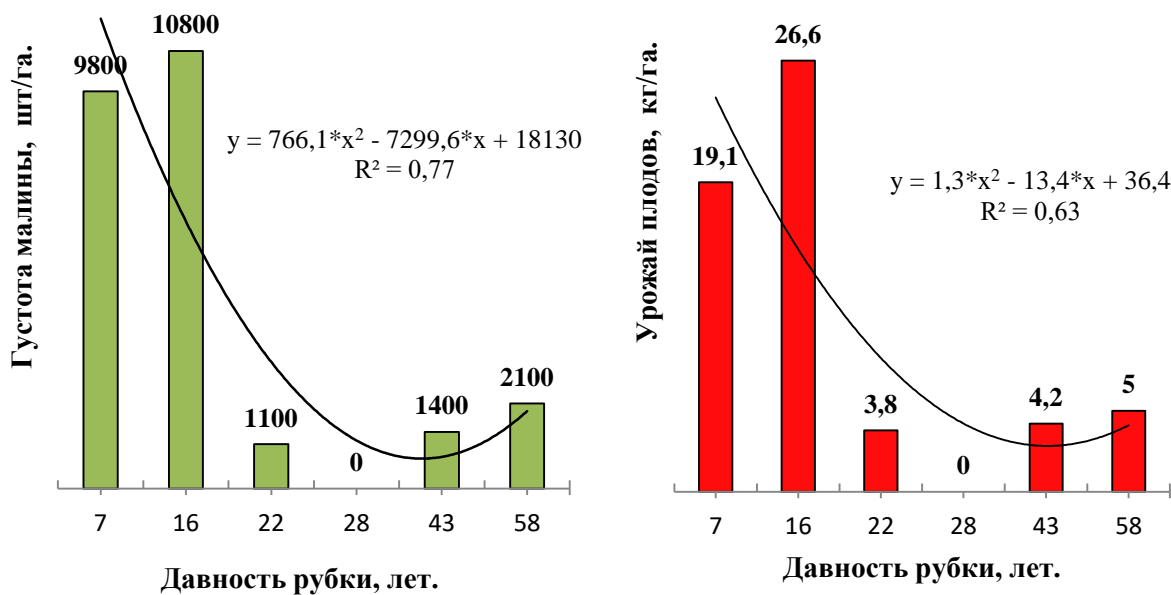


Рисунок 5.10. – Густота и урожайность малины обыкновенной в насаждениях ельника мшистого спустя 7-58 лет после рубки (Панин, 2017д)

Густота шиповников в насаждениях ельника мшистого после сплошнолесосечной рубки составляет 140 - 1980 шт/га, в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового 160 - 2975 шт/га. Среднегодовая урожайность не превышает 4,4 кг/га, что в целом очень схоже с ресурсами в девственных насаждениях данных типов леса.

Незначительными запасами на вырубках характеризуется жимолость голубая. Данный вид встречается достаточно редко. Его густота составляет только 100 - 450 шт/га, а среднегодовой урожай плодов в свежесобранном виде не превышает 1,6 кг/га.

Единственным видом, который не был зафиксирован в условиях девственных насаждений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового, но встречается в послерубочных насаждениях, является смородина красная (*Ribes rubrum* L.) Данный вид был обнаружен в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового спустя 28-43 лет после рубки (ПП 19/16 и 15/16). Его густота составляет 175 - 720 шт/га, а среднегодовая урожайность 0,9 - 4,7 кг/га в свежесобранном виде.

Таблица 5.5. – Густота плодовых растений подлеска в насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового по прошествии 1-58 лет после рубки

№ ПП	Давность рубки, лет	Густота, шт /га среднегодовая урожайность плодов, кг/га			
		Малина обыкновенная	Шиповник иглистый / майский	Жимолость голубая	Смородина красная
Ельник мшистый					
13/16	7	$\frac{9800}{19,1}$	$\frac{140}{0,0}$	$\frac{160}{0,0}$	-
18/16	16	$\frac{10800}{26,6}$	$\frac{160}{0,0}$	-	-
20/17	22	$\frac{1100}{3,8}$	$\frac{1000}{2,2}$	-	-
24/17	22	-	-	-	-
19/16	28	-	-	$\frac{200}{0,0}$	$\frac{175}{0,9}$
15/16	43	$\frac{1400}{4,2}$	$\frac{720}{1,2}$	$\frac{172}{0,0}$	$\frac{720}{4,7}$
9/16	58	$\frac{2100}{5,0}$	$\frac{1980}{2,8}$	-	-
Ельник зеленомошно-ягодниковый					
1/16	0	-	-	$\frac{100}{0,0}$	-
3/16	0	-	-	-	-
12/16	2	$\frac{420}{0,0}$	-	-	-
13/16	3	-	$\frac{160}{0,5}$	-	-
8/16	13	-	-	-	-
16/16	21	$\frac{2100}{1,6}$	$\frac{2975}{4,4}$	$\frac{450}{1,6}$	-
5/16	43	-	-	-	-
14/16	58	-	$\frac{102}{0,0}$	-	-

Удаление древесного полога в ходе сплошнолесосечной рубки приводит к увеличению запасов рябины обыкновенной (Рисунок 5.11, 5.12, 5.13). Экземпляры, сохранившиеся в ходе разработки лесосеки, начинают быстрый рост и активное плодоношение. В послерубочных насаждениях ельника мшистого наибольшими запасами характеризуются вырубki до момента смыкания крон молодняка. Так в насаждениях спустя 7-16 лет после рубки густота рябины составляет 719 - 1156 шт/га, а среднегодовой урожай плодов 40,6 - 45,1 кг/га в свежесобранном виде (Панин, Залесов, 2017е). Учитывая, что в других регионах Свердловской области урожайность плодов рябины варьирует от 22 до 1960 кг/га (Васфилова, 2015), данные рябинники можно рассматривать как пригодные для организации промышленного сбора. Затем густота рябины снижается. Согласно проведённому корреляционному анализу, в послерубочных насаждениях ельника мшистого существует нелинейная корреляционная зависимость густоты рябины от давностью рубки. Теснота связи средняя ($r(xy) = -0,67$), а уравнение имеет вид:

$$y = 66,4 * x^2 - 667,7 * x + 1742,9, R^2 = 0,94 \quad (23)$$

Существует аналогичная зависимость среднегодовой урожайности (y) от давности рубки (x). Её теснота сильная ($r(xy) = 0,83$), а уравнение выглядит следующим образом:

$$y = 2,0 * x^2 - 23,7 * x + 70,1, R^2 = 0,90 \quad (24)$$

В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового запасы рябины обыкновенной после проведения сплошнолесосечной рубки оказываются незначительными. Густота варьирует от 25 до 154 шт/га, а среднегодовая урожайность не превышает 24,0 кг/га. Густота рябины увеличивается первые 12 лет после рубки, после чего снижается. Корреляционный анализ показал существование связи густоты рябины от давности рубки и в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового. Теснота связи средняя ($r(xy) = 0,6$), описывается уравнением параболы второго порядка:

$$y = - 8,7 * x^2 + 50,2 * x + 43,5, R^2 = 0,46, R^2 = 0,46 \quad (25)$$

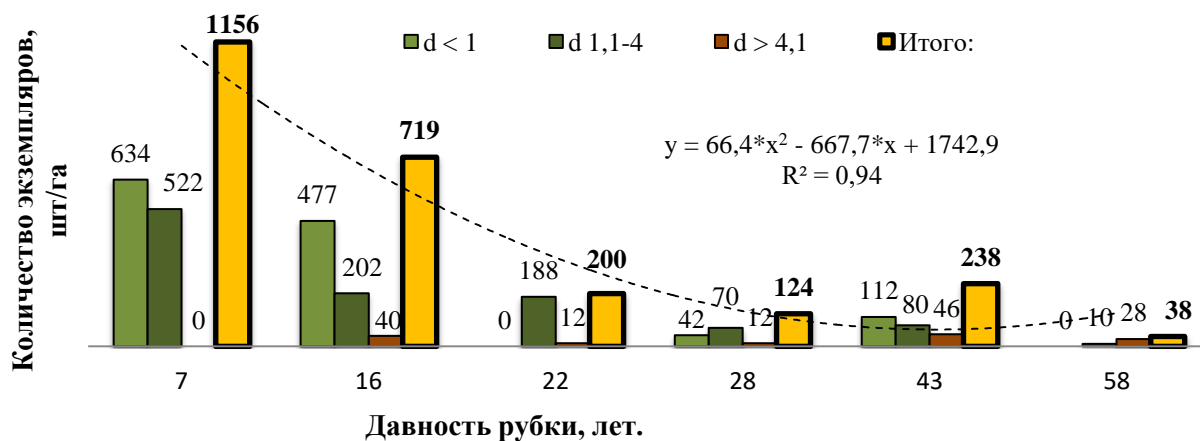


Рисунок 5.11. – Густота рябины обыкновенной в насаждениях ельника мшистого спустя 7-58 лет после рубки (Панин, Залесов, 2017е)

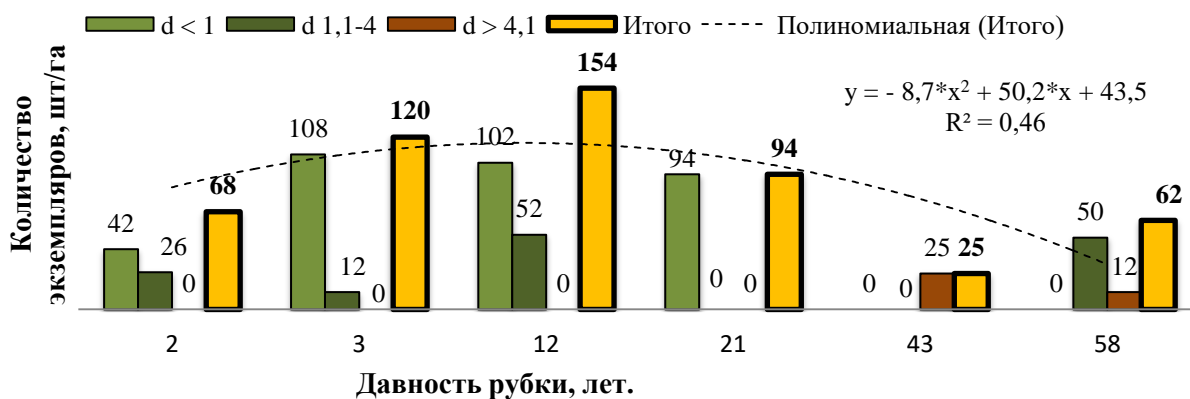


Рисунок 5.12. – Густота рябины обыкновенной в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового спустя 2-58 лет после рубки

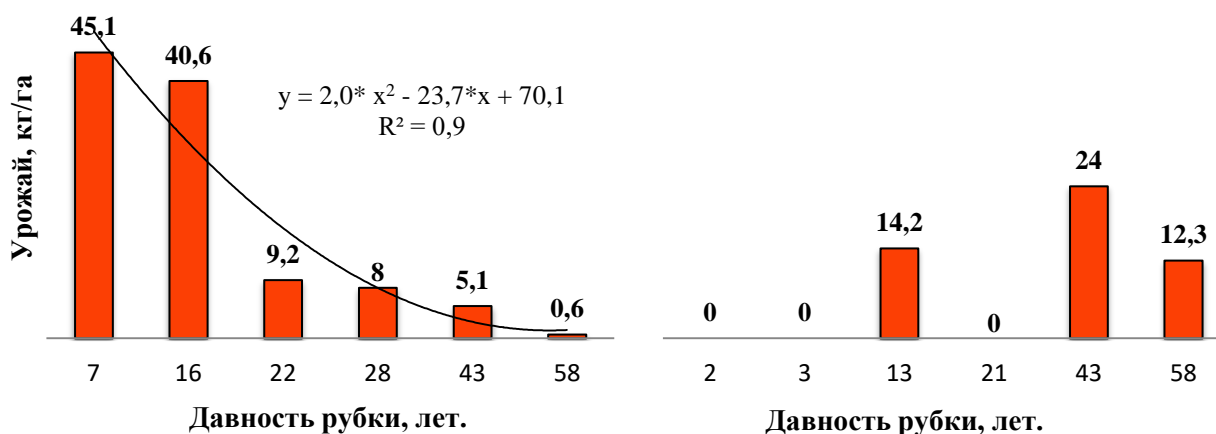


Рисунок 5.13. – Среднегодовая биологическая урожайность рябины в насаждениях ельников мшистого (слева) и зеленомошно-ягодникового (справа) спустя 1-58 лет после рубки (Панин, Залесов, 2017е)

В таблице 5.6. представлены данные надземной фитомассы ЖНП насаждений ельника нагорного на абсолютных высотах 560 - 650 м. над уровнем моря, пройденных сплошнолесосечной рубкой. Насаждения данного типа леса, на указанных высотах, обычно имеют низкий запас древесины, или труднодоступны для лесохозяйственной техники, по этому рубки спелых и перестойных насаждений обычно здесь не проводятся.

Преобладающими компонентами рассматриваемых насаждений являются мхи и лишайники. На их долю приходится 32,2 - 72,0 % общей надземной фитомассы ЖНП, что в целом соответствует девственным насаждениям, произрастающим на данных абсолютных высотах. Серьёзным отличием является некоторое снижение запасов ягодных кустарничков. Так, спустя 27 - 61 год после рубки, надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии составляет 37,2 - 274,9 кг/га, в то время как в девственных насаждениях ельника нагорного на рассматриваемых высотных уровнях данный показатель может составлять 232,2 - 278,5 кг/га. Среднегодовой урожай ягод в насаждениях ельника нагорного без сплошнолесосечной рубки составляет 16,4 - 37,4 кг/га в свежесобранном виде, в то время как после сплошнолесосечной рубки, ягодники продуцируют 12,8 - 30,1 кг/га плодов в свежесобранном виде. Главной причиной снижения запасов ягодных кустарничков являются эрозионные процессы, в результате которых значительно увеличивается площадь каменистых россыпей (Рисунок 5.14). Так, в условиях ПП 10/16 и 8/17, на их долю приходится 37,5 и 41,2% поверхности почвы, в то время, как в девственных насаждениях, расположенных на абсолютной высоте 650 м. над уровне моря, каменистые россыпи или отсутствуют, либо занимают не более 6,3 % территории ПП. При этом, благодаря низкой полноте, имеющиеся заросли кустарничков обладают большей фитомассой и продуктивностью. Уменьшение запасов происходит из-за снижения общей площади произрастания ягодных кустарничков. В тех насаждениях, где процесс почвенной эрозии не получил развития, фитомасса и урожайность ягодных кустарничков восстановилась и практически не отличается от таковой в девственных насаждениях (ПП 9/14 и 9/17).

Фитомасса лекарственных растений насаждений ельника нагорного, пройденных сплошнолесосечной рубкой, небольшая и составляет 15,3 - 56,7 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Они представлены 11 видами, характерными для девственных насаждений данного типа леса, произрастающих на рассматриваемых абсолютных высотах.

Подлесок также развит достаточно слабо. На ПП 8/17 и 9/17 встречается рябина обыкновенная с диаметром стволов на высоте 1,3 м до 3 см в количестве 650-800 шт/га и небольшой урожайностью в 7,3 - 12,4 кг/га в свежесобранном виде. Так же часто встречается шиповник иглистый. Его густота достигает 3000 шт/га (ПП 9/14), а среднегодовая урожайность 6,4 кг/га.



Рисунок 5.14. – Эрозионные нарушения почвы в насаждении ельника нагорного спустя 58 лет после рубки, ПП 10/16

Таблица 5.6. – Надземная фитомасса ЖНП в насаждениях ельника нагорного спустя 27 - 61 год после рубки, кг/га / %

№ ПП	Мхи и лишайники	Кустарнички		Травянистые		Хвощи		Папоротники		Плауновидные		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
10/16	<u>901,8</u> 72,0	<u>248,2</u> 19,8	<u>248,2</u> 19,8	<u>175,0</u> 14,0	<u>51,4</u> 4,1	-	-	-	-	-	-	<u>1250,9</u> 100
8/17	<u>101,1</u> 32,2	<u>37,2</u> 43,8	<u>37,2</u> 43,8	<u>72,0</u> 23,0	<u>29,9</u> 9,5	-	-	<u>3,2</u> 1,0	<u>0,0</u> 0,0	-	-	<u>313,5</u> 100,0
9/14	<u>312,0</u> 49,9	<u>274,9</u> 44,0	<u>274,9</u> 44,0	<u>93,3</u> 14,9	<u>56,7</u> 9,0	-	-	-	-	-	-	<u>625,3</u> 100
9/17	<u>624,3</u> 71,8	<u>252,2</u> 20,3	<u>252,2</u> 20,3	<u>60,7</u> 7,0	<u>11,5</u> 1,3	-	-	<u>4,0</u> 0,5	<u>0,0</u> 0,0	<u>3,8</u> 0,4	<u>3,8</u> 0,4	<u>868,9</u> 100

5.2. Запасы пищевых и лекарственных растений вторичных насаждений сформировавшихся без лесохозяйственного воздействия

Чтобы изучить запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового, на более поздних стадиях послерубочной сукцессии, во вторичных насаждениях 71-103 летнего возраста заложено 13 ПП. Лесовосстановительный процесс во всех случаях, проходил без какого-либо хозяйственного воздействия, т.е. лесосеки были оставлены под естественное зарастание, а рубки ухода в них не проводились. В районе исследования, отсутствие лесохозяйственного ухода характерно для значительного большинства насаждений, сформированных после сплошнолесосечных рубок, особенно, проведённых в первой половине XX века.

Из-за общего низкого уровня ведения лесного хозяйства, во вторичных насаждениях часто наблюдается смена пород, в том числе нежелательная. В этом случае, на недревесные пищевые и лекарственные ресурсы, помимо последствий разработки лесосеки, оказывает влияние новая преобладающая порода. В условиях Североуральской среднегорной лесорастительной провинции, на месте коренных темнохвойных насаждений, с преобладанием ели, в результате сплошнолесосечных рубок, зачастую формируются березняки и осинники, темнохвойные насаждения с преобладанием в составе древостоя пихты, а так же сосняки. Формирование последних, обычно связано с беглыми низовыми пожарами на вырубках и в молодняках (Луганский и др., 2010). Приняв во внимание, упомянутые выше факты, из 13 ПП, во вторичных ельниках было заложено 3 ПП (1/14, 4/14, 30/17), а 10 других ПП - размещены в производных насаждениях, где произошла смена пород:

- с ели на сосну 2 ПП (5/14, 6/14);
- с ели на пихту 4 ПП (2/14, 10/17, 11/17 и 12/17);
- с ели на берёзу 2 ПП (10/18, 16/18);
- с ели на осину 2 ПП (9/18, 11/18).

Согласно данным таблицы 5.7, относительная полнота вторичных насаждений варьирует от 0,6 до 0,8, запасы древостоев от 172 до 316 м³/га, класс бонитета III и IV. Долевое участие в составе преобладающей породы во вторичных ельниках 3 - 6 единиц, в сосняках 5 - 7 единиц, в пихтарниках 5-9 единиц, в березняках 6 единиц, в осинниках 7 - 9 единиц. Вторичные насаждения отличаются от девственных меньшей долей участия кедра (не более 1 единицы) и большими показателями относительной полноты древостоев. Кроме того, при сопоставимых запасах стволовой древесины, средние диаметры девственных древостоев составляют 21,0 - 40,2 см, в то время как во вторичных насаждениях средний диаметр древостоев варьирует от 16,0 до 27,4 см (исключение перестойный осинник, ПП 9/18), что свидетельствует о большем количестве деревьев на единице площади во вторичных насаждениях.

Таблица 5.7. – Таксационная характеристика вторичных 71-103 летних коренных и производных насаждений

№ ПП	Состав древостоя	Преобладающая порода	Возраст древостоя, лет	Средние		Класс бонитета	Тип леса	Относительная полнота	Запас, м ³ / га
				Диаметр, см	Высота, м				
30/17	3Е2Б2П2С1К+Лц	Е	94	20,0	18,8	IV	Е. зм. яг.	0,8	226
4/14	4Е3К2П1Б	Е	96	27,4	22,2	IV	Е. зм. яг.	0,6	249
1/14	6Е3Б1П+К,С,Ос	Е	86	19,7	17,4	III	Е. мш.	0,7	204
2/14	4П3Е2Б1К	П	71	16,0	18,0	III	Е. зм. яг.	0,8	172
10/17	5П4Е1Б+К	П	109	23,6	21,5	IV	Е. зм. яг.	0,8	270
11/17	7П2Е1К	П	99	22,4	20,2	III	Е. зм. яг.	0,7	246
12/17	9П1Е+Б	П	99	21,6	20,0	III	Е. зм. яг.	0,7	222
5/14	5С3Е2К+П	С	96	22,0	19,0	IV	Е. зм. яг.	0,7	245
6/14	7С2Е1К+Б,ед.Лц	С	86	18,0	13,0	IV	Е. мш.	0,7	173
16/18	6Б2Ос2Е	Б	65	14,3	16,0	III	Е. мш.	0,8	225
10/18	6Б3Е1П+К	Б	100	18,3	20,0	III	Е. зм. яг.	0,7	205
11/18	7Ос2Б1К	Ос	70	16,0	16,2	III	Е. зм. яг.	0,7	256
9/18	9Ос1П+Е	Ос	90	41,1	27,0	III	Е. зм. яг.	0,8	316

Согласно данным представленным в таблице 5.8, надземная фитомасса ЖНП вторичных насаждений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового значительно ниже, чем в насаждениях данных типов леса, ранее не подвергавшихся хозяйственному воздействию. Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии вторичных насаждений варьирует от 117,8 до 973,8 кг/га, в то время как в девственных насаждениях данный показатель составляет 528,5 - 2338,0 кг/га. Наименьшей фитомассой характеризуются производные мягколиственные насаждения, особенно осинники (Рисунок 5.13), в условиях которых надземная фитомасса ЖНП не превышает 316,6 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Наиболее восстановившимся компонентом ЖНП вторичных насаждений с преобладанием хвойных пород являются мхи, на их долю приходится 39,1 - 72,3 % от всей надземной фитомассы ЖНП, что составляет 202,3 - 632,1 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Так же в сравнении с ЖНП девственных насаждений, сопоставимы значения надземной фитомассы травянистой расти-

тельности, хвощей и папоротников. В то же время, несмотря на обозначенную положительную динамику восстановления запасов кустарничков спустя 45 лет после рубки, их фитомасса по прежнему не восстановилась.

Таблица 5.8. – Надземная фитомасса ЖНП вторичных 71-103 летних коренных и производных насаждений, кг/га / %

№ ПП	Мхи	Кустарнички		Травянистые		Хвощи		Папоротники		Плауновидные		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
30/17	<u>632,1</u> 64,9	<u>265,9</u> 27,3	<u>265,9</u> 27,3	<u>75,8</u> 7,8	<u>1,3</u> 0,1	-	-	-	-	-	-	<u>973,8</u> 100,0
4/14	<u>602,3</u> 72,3	<u>223,1</u> 26,8	<u>223,1</u> 26,8	<u>7,3</u> 0,9	<u>3,8</u> 0,5	-	-	<u>1,0</u> 0,1	-	-	-	<u>833,6</u> 100,0
1/14	<u>306,0</u> 60,9	<u>135,7</u> 27,0	<u>135,7</u> 27,0	<u>57,7</u> 11,5	<u>6,1</u> 1,2	<u>1,9</u> 0,4	<u>1,9</u> 0,4	<u>0,8</u> 0,2	-	-	-	<u>502,1</u> 100,0
2/14	<u>412,0</u> 71,3	<u>17,7</u> 3,1	<u>17,7</u> 3,1	<u>131,7</u> 22,8	<u>45,5</u> 7,9	<u>0,2</u> 0,0	<u>0,2</u> 0,0	<u>16,3</u> 2,8	-	-	-	<u>577,8</u> 100,0
10/17	<u>427,2</u> 65,0	<u>81,2</u> 12,4	<u>81,2</u> 12,4	<u>146,1</u> 22,2	<u>48,7</u> 7,4	-	-	<u>2,6</u> 0,4	-	-	-	<u>657,1</u> 100,0
11/17	<u>316,8</u> 45,5	<u>99,5</u> 14,3	<u>99,5</u> 14,3	<u>278,2</u> 39,9	<u>42,5</u> 6,1	-	-	<u>2,4</u> 0,3	-	-	-	<u>697,0</u> 100,0
12/17	<u>202,3</u> 31,8	<u>42,7</u> 6,7	<u>42,7</u> 6,7	<u>203,0</u> 31,9	<u>157,5</u> 24,7	<u>5,7</u> 0,9	<u>5,7</u> 0,9	<u>60,7</u> 9,5	-	<u>122,2</u> 19,2	<u>122,2</u> 19,2	<u>636,6</u> 100,0
5/14	<u>402,0</u> 39,1	<u>255,7</u> 24,9	<u>255,7</u> 24,9	<u>361,0</u> 35,2	<u>128,0</u> 12,5	<u>8,2</u> 0,8	<u>8,2</u> 0,8	-	-	-	-	<u>1026,9</u> 100,0
6/14	<u>346,0</u> 44,0	<u>55,8</u> 7,1	<u>55,8</u> 7,1	<u>384,8</u> 48,9	<u>7,6</u> 1,0	-	-	-	-	-	-	<u>786,5</u> 100,0
16/18	<u>112,7</u> 39,3	<u>9,8</u> 3,4	<u>9,8</u> 3,4	<u>164,1</u> 57,3	<u>3,7</u> 1,3	-	-	-	-	-	-	<u>286,6</u> 100
10/18	<u>461</u> 55,9	<u>91,3</u> 11,1	<u>91,3</u> 11,1	<u>227,5</u> 27,6	<u>54,0</u> 6,6	<u>7,6</u> 0,9	<u>7,6</u> 0,9	<u>36,7</u> 4,5	-	-	-	<u>824,1</u> 100,0
11/18	<u>56,2</u> 17,8	<u>24,7</u> 7,8	<u>24,7</u> 7,8	<u>208,7</u> 65,9	<u>40,8</u> 12,9	-	-	<u>27,0</u> 8,5	-	-	-	<u>316,6</u> 100,0
9/18	<u>21,8</u> 18,5	-	-	<u>77,4</u> 65,7	<u>27,8</u> 23,6	-	-	<u>18,6</u> 15,8	-	-	-	<u>117,8</u> 100

На рисунке 5.15 представлена гистограмма, наглядно демонстрирующая значение надземной фитомассы ягодных кустарничков (брусники обыкновенной и черники обыкновенной) в абсолютно сухом состоянии во вторичных насаждениях с различными преобладающими породами. Первый столбец - минимальное значение, второй - среднее значение, третий - максимальное. Также, для сравнения, приведены значения данных показателей темнохвойных насаждениях, не вовлечённых в оборот рубки.

Согласно представленным данным, ни в одном из вторичных насаждений, ягодные кустарнички не смогли восстановить исходные запасы, как по показателю надземной фитомассы, так и по урожайности. Это даёт основания утверждать, что в рассматриваемых лесорастительных условиях, без лесохозяйственного вмешательства, ущерб, наносимый сплошнолесосечными рубками дикорастущим черничникам и брусничникам, полностью не компенсируется даже к возрасту спелости насаждений.

Наибольшей надземной фитомассой ягодных кустарничков характеризуется ЖНП насаждений на ПП, где не произошло смены пород (Рисунок 5.16). Данный показатель в абсолютно сухом состоянии варьирует от 128,4 до 259,9 кг/га, в среднем составляя 203,4 кг/га, что по сравнению с девственными насаждениями на 41 % ниже. Кроме того, вторичные ельники мшистые и зеленомошно-ягодниковые продуцируют в среднем в год только 2,4 - 19,5 кг/га ягод в свежесобранном виде, в то время как насаждения данных типов леса, не тронутые рубками, дают ежегодный урожай в 10,1 - 34,9 кг/га.

Несмотря на то, что сосна является более благоприятной породой для развития ягодников (Телишевский, 1974), в условиях вторичных сосняков, надземная фитомасса ягодных кустарничков варьирует от 49,5 до 255,6 кг/га, а среднегодовая урожайность от 0 до 12,4 кг/га (Рисунок 5.17). Причиной этого является затенение со стороны травостоя, имеющего значительно большее развитие, чем во вторичных ельниках, а так же большое количество хвойного, преимущественно пихтового, подроста.

Очень низкой надземной фитомассой ягодных кустарничков характеризуются вторичные темнохвойные насаждения с преобладанием в составе пихты (Рисунок 5.18). В данных насаждениях, надземная фитомасса ягодных кустарничков не превышает 53,0 кг/га, а урожай плодов практически отсутствует. Пихтовый древостой сам по себе имеет сильные светопоглощающие свойства. Кроме того, здесь добавляется затенение от пихтового подроста, что в сумме препятствует развитию и восстановлению ягодных кустарничков.

Наиболее деструктивна для запасов дикорастущих ягодников смена пород на мягколиственные. В рассматриваемых насаждениях она привела к тому, что надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии составляет всего 8,7 - 53,0 кг/га, при полном отсутствии плодоношения (Рисунок 5.19). В данных насаждениях, помимо прямого затенения, крайне угнетающее действие на ЖНП оказывает ежегодный лиственный опад.

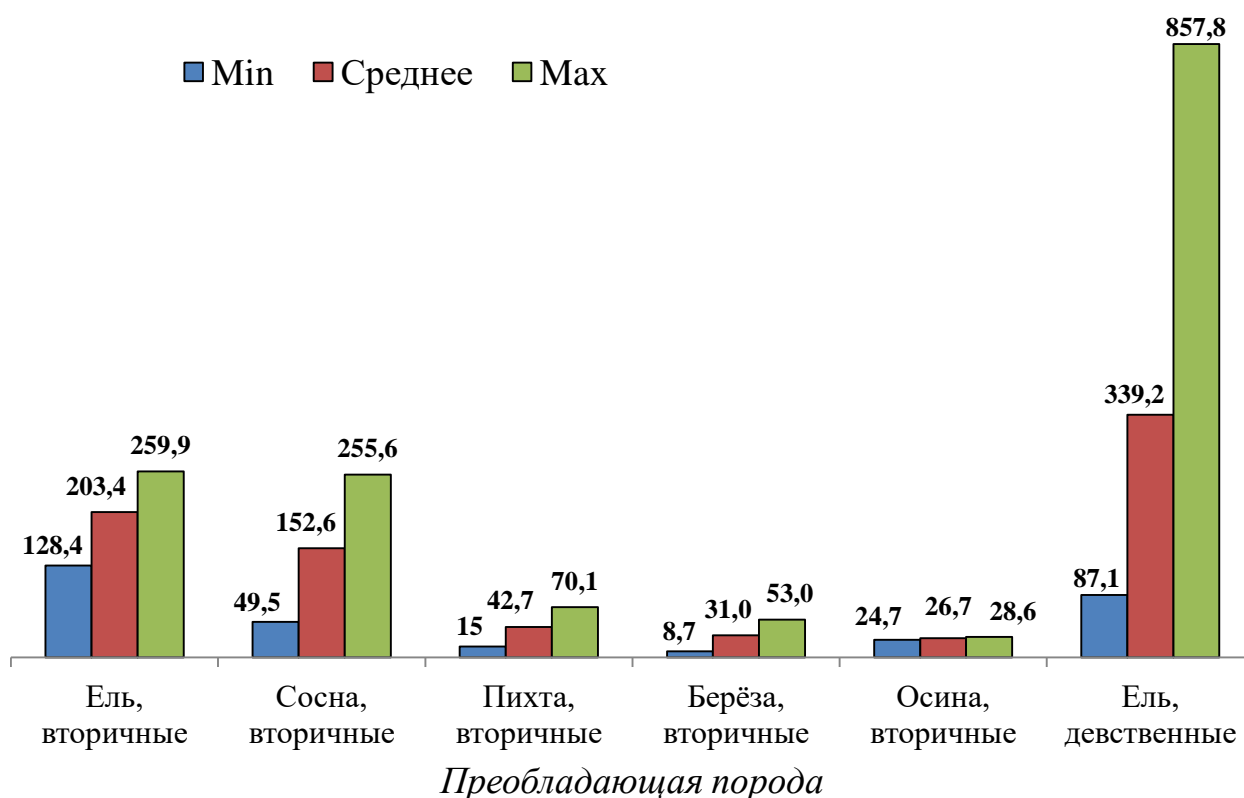


Рисунок 5.15. – Надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии во вторичных насаждениях, сформировавшихся на месте коренных ельников в типах леса Е. мш и Е. зм. яг, кг/га



Рисунок 5.16. – ЖНП вторичного ельника зеленомошно-ягодникового,
ПП 30/17



Рисунок 5.17. – Нижние яруса растительности производного 86-летнего сосняка
зеленомошно-ягодникового, ПП 6/14



Рисунок 5.18. – ЖНП вторичного пихтового насаждения, ПП 12/17



Рисунок 5.19. – ЖНП вторичного осинника, ПП 11/18

Согласно данным представленным на рисунке 5.20, надземная фитомасса лекарственных растений вторичных насаждений ельников мшистого и зелено-мошно-ягодникового варьирует от 3,0 до 157,5 кг/га в абсолютно сухом состоянии, что ниже, чем в девственных насаждениях, но не столь значительно, как в случае с ягодными кустарничками. Если сравнивать средние значения надземной фитомассы лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии, получается, что запасы лекарственных растений вторичных насаждений ниже на 14,8 - 90,4 %, по сравнению с девственными, в зависимости от преобладающей породы.

Наименьшими ресурсами пищевых и лекарственных растений обладают вторичные насаждения, где не произошло смены пород. Лекарственные растения в таких насаждениях, представлены только пятью видами, общая надземная фитомасса которых составляет всего 6,0 - 12,6 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Если для вторичных ельников характерно слабое развитие травянистых видов, при значительном преобладании мхов и кустарничков, то для ЖНП осинников характерно значительная деградация, что отражается и на запасах пищевых и лекарственных растений. Всего, надземная фитомасса лекарственных видов во вторичных осинниках составляет 22,1 - 28,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

Запасы лекарственных растений производных сосняков сильно разнятся. При этом фитомасса травостоя на ПП 5/14 и 6/14 отличается незначительно, составляя 361,0 и 384,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии соответственно. Во втором случае, травостой представлен преимущественно злаковыми видами, не имеющими хозяйственной ценности, а фитомасса лекарственных растений составляет всего 12,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии. На ПП 5/14 травостой более разнообразен, по этому надземная фитомасса пищевых и лекарственных травянистых видов составляет 127,0 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

В производных березняках запасы лекарственных растений также отличаются, что связано с различной полнотой древостоя. При полноте 0,8 надзем-

ная фитомасса лекарственных растений составляет всего 4,8 кг/га, а в березняке с относительной полнотой 0,7 - 133,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

Наибольшими запасами лекарственных растений обладают производные пихтарники, в условиях которых надземная фитомасса лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии достигает 45,5 - 157,5 кг/га.

В таблице 5.9 представлен перечень пищевых и лекарственных видов произрастающих во вторичных насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового. Всего в ЖНП вторичных насаждений было зафиксировано 19 видов: 4 плодово-ягодных, 5 - ценные лекарственные, а так же 10 видов, используемых в народной медицине и содержащих биологические вещества, применяемые в фармакологической промышленности. Это практически те же виды, что представлены в ЖНП спелых и перестойных насаждений не подвергавшихся рубкам.

Наибольшее видовое разнообразие характерно для производных сосновых, пихтовых и некоторых берёзовых насаждений. Повсеместное распространение имеют такие виды, как черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.), брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и костяника обыкновенная (*Rubus saxatilis* L.). Среди лекарственных растений в ЖНП практически каждого насаждения из 13 заложенных во вторичных насаждениях ПП произрастают только 2 вида, это линнея северная (*Linnea borealis* (L.) Gronov) и подмаренник северный (*Galium boreale* L.) Остальные виды лекарственных растений встречаются редко, либо спорадически. За исключением плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.), запасы каждого из рассматриваемых видов незначительны, по этому рассматривать их с точки зрения промышленных заготовок не целесообразно. Однако, на ПП 12/17, надземная фитомасса плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.) составляет 122,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

Таблица 5.9. – Пищевые и лекарственные растения ЖНП вторичных 71-109-летних насаждений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового

Название вида	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Распространённость
Плодово-ягодные виды		
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	13,2 – 235,9	Повсеместно
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	0,2 – 255,4	Повсеместно
Костяника обыкновенная <i>Rubus saxatilis</i> L.	0,7 – 24,9	Повсеместно
Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i> L.	0,4 – 2,8	Спорадически
Ценные лекарственные, фармакопейные виды		
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	6,1 – 33,1	Спорадически, ПП 5/14, 12/17, 10/18.
Валериана лекарственная <i>Valeriana officinalis</i> L.	0,3 – 2,8	Редко, только ПП 10/17 и 12/17
Кровохлёбка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	19,4	Редко, только ПП 5/14
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	7,1	Редко, только ПП 5/14
Горец змеиный <i>Polygonum bistorta</i> L.	1,7	Редко, только ПП 5/14
ЛРС, виды применяемые в народной медицине		
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> (L.) Gronov	0,2 – 82,7	Повсеместно
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	2,4 – 24,9	Повсеместно
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	7,4 – 19,9	Часто
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0,2 - 8,2	Спорадически
Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i> L.	0,1 – 16,6	Спорадически ПП 4/14, 5/14, 6/14
Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i> L.	0,6 – 18,3	Редко, только ПП 10/17 и 11/17
Дудникной лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	22,2	Редко, только на ПП 12/17
Жабрица крылова <i>Seseli krylovii</i> (V.N. Tikhom.) Pimenov & Sdobnina	2,9	Редко, только на ПП 5/14
Купырь лесной <i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	2,1	Редко, только на ПП 10/17
Плаун булавовидный <i>Lycopodium clavatum</i> L.	122,2	Редко, только на ПП 12/17

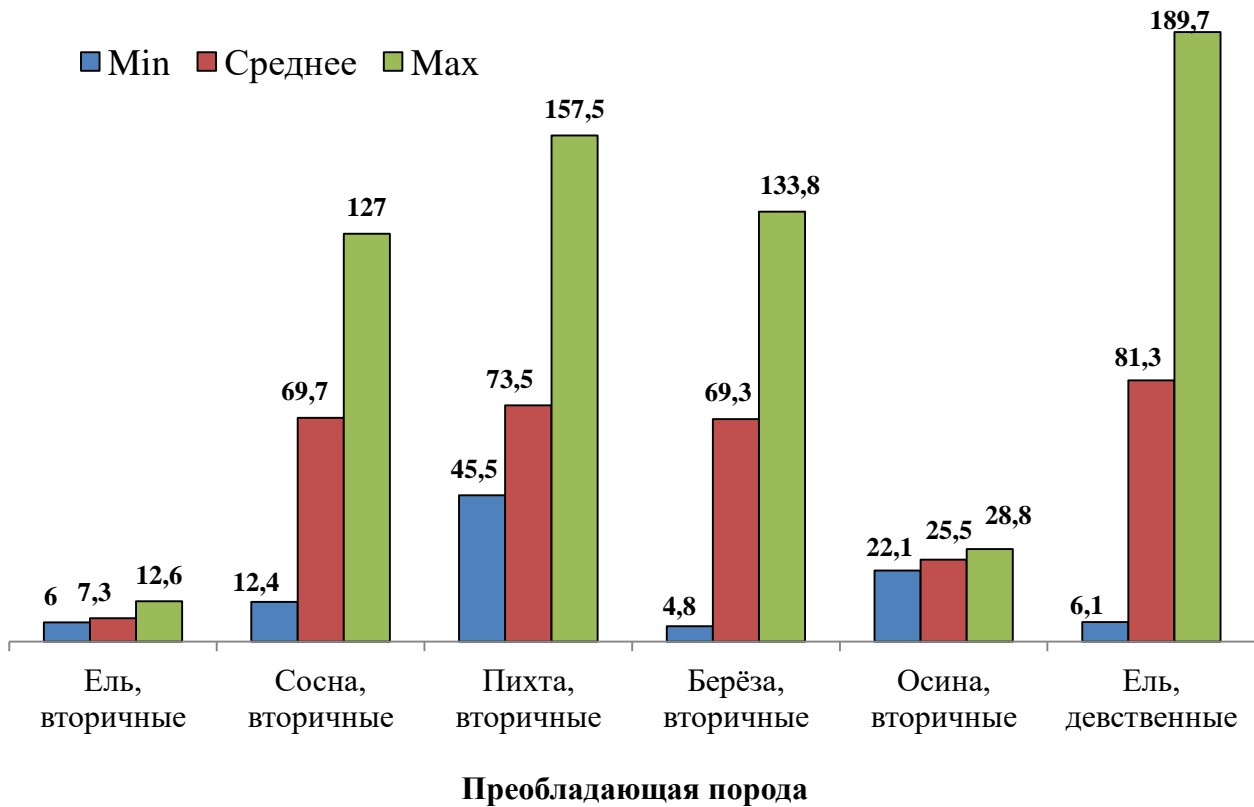


Рисунок 5.20. – Надземная фитомасса пищевых и лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии во вторичных насаждениях, сформировавшихся на месте коренных ельников в типах леса Е. мш. и Е. зм. яг, кг/га

В таблице 5.10 представлены данные о густоте и урожайности подлесочных плодовых видов вторичных насаждений 71-109-летнего возраста. Видовой состав видов подлеска идентичен таковому в девственных насаждениях. Густота подлесочных видов девственных и вторичных темнохвойных и светлохвойных насаждений отличаются незначительно. Так, на пример, общая густота экземпляров рябины обыкновенной во вторичных хвойных насаждениях 210-1600 шт/га, в девственных насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового 7 - 2875 шт/га, в насаждениях ельника мшистого 118-2700 шт/га. Поэтому, можно считать, что данный вид дикорастущих пищевых ресурсов в ходе послерубочной сукцессии принимает исходные значения к возрасту спелости древостоев. При смене пород с хвойных на мягколиственные, ресурсы подлесочных плодово-ягодных видов сильно снижаются. Густота рябины обыкновенной в

таких насаждениях не превышает 120 шт/га, жимолость голубая, малина обыкновенная и шиповники встречаются очень редко.

Приведённая в таблице 5.10 урожайность плодово-ягодных растений подлеска даёт возможность лишь приблизительно оценивать их, поскольку наблюдения проводились в течении 1-2 лет (2017 и 2018 гг.), в течении которых плодоношение практически полностью отсутствовало. Однако в условиях других типов леса подлесочные плодово-ягодные виды в данные годы достаточно активно плодоносили. По этому, есть все основания предполагать, что в условиях вторичных насаждений, также как и в девственных, плодово-ягодные виды подлеска не обладают возможностью для активного плодоношения.

Таблица 5.10. – Густота и урожайность подлесочных плодовых видов вторичных насаждений 71-109-летнего возраста, шт/га / кг/га

Название вида	Преобладающая порода				
	Ель	Сосна	Пихта	Берёза	Осина
Жимолость голубая <i>Lonicera caerulea</i> L.	$\frac{0-667}{0-0,5}$	$\frac{0-667}{0}$	$\frac{100-1000}{0,2-0,7}$	- -	$\frac{42-84}{0}$
Шиповник иглистый <i>Rosa acicularis</i> Lindl. Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herrm.	$\frac{0-408}{0-0,8}$	$\frac{0-1500}{0-1,0}$	$\frac{0-400}{0}$	$\frac{0-240}{0}$	-
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	$\frac{0-320}{0}$	-	$\frac{0-600}{0-0,4}$	$\frac{0-520}{0}$	$\frac{120-224}{0}$
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола < 1 см	$\frac{100-1220}{0}$	$\frac{161-894}{0}$	$\frac{100-1500}{0}$	$\frac{0-36}{0}$	$\frac{0-120}{0}$
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола 1,1 - 2 см	$\frac{0-40}{0}$	$\frac{0-52}{0}$	$\frac{0-400}{0}$	-	-
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола 2,1 - 4 см	$\frac{0-6}{0}$	$\frac{0-164}{0}$	$\frac{0-200}{0}$	-	-
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L. Диаметр ствола > 4,1 см	$\frac{0-14}{0-4,2}$	-	$\frac{0-24}{0}$	-	-
Рябина обыкновенная, итого:	$\frac{210-1220}{0-24,2}$	$\frac{378-894}{0}$	$\frac{100-1600}{0}$	$\frac{0-36}{0}$	$\frac{0-120}{0}$

Таким образом, запасы подлесочных плодово-ягодных растений во вторичных 71-109-летних насаждениях, близки к исходным значениям насаждений ранее не пройденных рубками, при условии отсутствия смены пород с темнохвойных на мягколиственные. Однако, ущерб причиняемый запасам дикорастущих ягодных кустарничков и лекарственным растениям в ходе естественного лесовосстановительного процесса не компенсируется. В таблице 5.11 представлены данные о снижении показателей надземной фитомассы и урожайности различных ресурсов пищевых и лекарственных растений ЖНП относительно средних показателей запасов в девственных спелых и перестойных насаждениях. Надземная фитомасса ягодных кустарничков снижается на 40,0-92,1 %, в том числе: черники обыкновенной на 39,7 - 94,6 %, брусники обыкновенной на 65,7-84,8 % (исключение - вторичные сосняки) . Среднегодовая урожайность ягодных кустарничков снижается на 29,3-100,0 %, в том числе: черники обыкновенной на 63,7-100,0 %, брусники обыкновенной на 100 % (исключение - вторичные сосняки). Надземная фитомасса лекарственных растений вторичных насаждений меньше, чем в девственных на 9,6-91,0 %.

Таблица 5.11. – Снижение запасов пищевых и лекарственных растений вторичных насаждений относительно девственных, %

Показатель	Вид ресурса	Преобладающая вторичная порода				
		Ель	Сосна	Пихта	Берёза	Осина
Надземная фитомасса в абсолютном сухом состоянии, кг/га	Совокупность ягодных кустарничков	40,0	55,0	87,4	90,9	92,1
	Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	39,7	90,4	86,3	93,6	94,6
	Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	65,7	-	90,7	94,7	84,8
	Лекарственные растения	91,0	14,3	9,6	14,8	68,6
Среднегодовой урожай плодов, кг/га	Совокупность ягодных кустарничков	63,7	29,3	90,0	100	100
	Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	63,7	76,4	90,0	100	100
	Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	100	-	100	100	100

5.3. Влияние рубок ухода на восстановление ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений

Рубки ухода в лесах эксплуатационного значения проводятся с целью повышения количества и качества выращиваемой древесины. Вместе с тем, изменения среды, наступающие после их проведения, затрагивают не только древесной, но и другие компоненты насаждений, в частности ЖНП и подлесок. Установлено, что рубки ухода прямым и косвенным образом приводят к положительным изменениям запасов недревесной пищевой и лекарственной продукции (Курлович, 2015). В условиях Североуральской среднегорной лесорастительной провинции, основными, достаточно часто проводимыми видами рубок ухода являются прочистки, прореживания и проходные рубки.

5.3.1. Прочистки и прореживания

Для изучения влияния прочисток и прореживаний на запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений, было заложено 7 ПП. Для этого, в условиях ельника зеленомошно-ягодникового подбирались насаждения, возраст которых составляет 30-35 лет, что соответствует периоду наибольшего снижения запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в данном типе леса (стадия чащи). Насаждения этих ПП отличаются давностью проведённых в них рубок ухода и демонстрируют изменения в запасах дикорастущих пищевых и лекарственных растений, которые происходят на протяжении 3-13 лет после прочисток. В насаждениях ельника мшистого было заложено 3 ПП. ПП 28/17 была размещена в 68 летнем насаждении, в котором проводились как прочистки в 1983 году, так и прореживания в 2006. В условиях ПП 27/17 и 26/17, был проведён только 1 приём прочисток в 2008 и 1996 годах, соответственно.

В таблице 5.12. представлена таксационная характеристика насаждений ПП. В первую очередь, молодняки и средневозрастные насаждения пройденные прочистками отличаются от насаждений, формирующихся без лесоводственно-

го воздействия, меньшей сомкнутостью древесного полога. Рубками ухода, относительная полнота молодняков снижается до 0,7. Кроме того, существенны различия в составах древостоев. На долю хвойных пород в формуле состава после прочисток и прореживаний приходится 5-9 единиц, в то время как при естественном заращивании, доленое участие хвойных пород варьирует от 1 до 8 единиц формулы состава. Таким образом, благодаря проведению рубок ухода в молодняках и средневозрастных насаждениях, риск нежелательно смены пород с хвойных на мягколиственные снижен до минимума. Как было показано в разделе 5.2, именно вторичные мягколиственные древостои в возрасте спелости обладают наименьшими ресурсами всех видов дикорастущих пищевых и лекарственных растений.

Таблица 5.12. – Таксационные характеристики насаждений ПП пройденных прореживаниями и прочистками

№ ПП	Возраст, лет / Год проведения рубков ухода	Тип леса	Состав древостоя	Средние		Класс бонитета	Относительная полнота	Запас, м ³ /га
				Высота, м	Диаметр, см			
27/17	32 / 2008	Е. мш.	5Б4П1Е	8,4	11,0	IV	0,7	40
26/17	49 / 1996	Е. мш.	5Е2П2Б1К	15,0	14,6	III	0,8	134
28/17	68 / 1983, 2006	Е. мш.	5П4Е1Б	10,8	14,7	IV	0,7	155
31/17	33 / 2014	Е. яг. зм.	3П3Ос2Б1Е1К+Ив	13,5	14,0	III	0,7	126
25/17	30 / 2012	Е. яг. зм.	4П3Е3Б+С	10,2	7,7	IV	0,7	52
04/17	31 / 2008	Е. яг. зм.	5Е3П2Б	8,0	13,0	III	0,7	82
32/17	34 / 2004	Е. яг. зм..	6Е3Б1П	13,1	10,4	III	0,7	92

Согласно данным представленным в таблице 5.13, в молодняках после проведения прочисток надземная фитомасса ЖНП варьирует от 318,7 до 1031,1 кг/га в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового и от 1276,8 до 1353,7 кг/га в условиях насаждений ельника мшистого. Доминантами ЖНП большинства насаждений являются мхи, на долю которых приходится до 60,4 % общей надземной фитомассы ЖНП. Реже, в структуре ЖНП преоблада-

ют травянистые виды. На ПП 26/17 и 31/17, надземная фитомасса травянистых растений составляет 655,5 и 1528 кг/га в абсолютно сухом состоянии, соответственно.

При сравнении ЖНП в насаждениях пройденных рубками ухода и в естественно формирующихся молодняках, важно обратить внимание на одно существенное отличие. После прочисток и прореживаний, долевое участие кустарничков в надземной фитомассе ЖНП составляет 12,0 - 47,5 %, в то время как, при естественном зарастивании оно не превышает 27,1 %.

Таблица 5.13. – Надземная фитомасса ЖНП молодняков и средневозрастных насаждений Е. мш. и Е. зм. яг, в которых были произведены рубки ухода, кг/га / %

№ ПП	Мхи	Кустарнички		Травянистые		Хвоци		Папоротники		Плауновидные		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
27/17	<u>771,3</u> 60,4	<u>317,5</u> 24,9	<u>317,5</u> 24,9	<u>174,5</u> 13,7	<u>45,3</u> 3,5	-	-	<u>13,5</u> 1,1	-	-	-	<u>1276,8</u> 100,0
26/17	<u>509,8</u> 37,7	<u>188,4</u> 13,9	<u>188,4</u> 13,9	<u>655,5</u> 48,4	<u>189,5</u> 14,0	-	-	-	-	-	-	<u>1353,7</u> 100,0
28/17	<u>1139,3</u> 58,6	<u>233,2</u> 12,0	<u>233,2</u> 12,0	<u>365,1</u> 18,8	<u>68,6</u> 3,5	<u>0,5</u> 0,1	<u>0,5</u> 0,1	<u>207,4</u> 10,6	-	-	-	<u>1945,5</u> 100,0
31/17	<u>28,6</u> 9,0	<u>96,9</u> 30,4	<u>96,9</u> 30,4	<u>152,8</u> 47,9	<u>53,1</u> 16,7	-	-	<u>40,4</u> 12,7	-	-	-	<u>318,7</u> 100,0
25/17	<u>504,5</u> 48,9	<u>190,1</u> 18,4	<u>190,1</u> 18,4	<u>263,9</u> 25,6	<u>76,2</u> 7,4	-	-	<u>52,5</u> 5,1	<u>9,9</u> 1,0	<u>20,1</u> 1,9	<u>20,1</u> 1,9	<u>1031,1</u> 100,0
04/17	<u>426,0</u> 50,8	<u>358,6</u> 42,8	<u>358,6</u> 42,8	<u>32,9</u> 3,9	<u>16,3</u> 1,9	-	-	<u>6,2</u> 0,7	-	<u>14,1</u> 1,7	<u>14,1</u> 1,7	<u>837,8</u> 100,0
32/17	<u>438,5</u> 50,0	<u>416,5</u> 47,5	<u>416,5</u> 47,5	<u>22,1</u> 2,5	<u>5,3</u> 0,6	-	-	-	-	-	-	<u>877,1</u> 100,0

Согласно данным представленным в таблице 5.14, в обоих рассматриваемых типах леса, запасы ягодных кустарничков в молодняках и средневозрастных насаждениях после проведения рубок ухода оказываются значительно выше, чем в насаждениях, где лесоводственных мероприятий не проводилось. В условиях ельника мшистого, после рубок ухода, надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии варьирует от 186,4 до 306,6 кг/га, в то время как в аналогичных по возрасту насаждениях, без проведения прочисток и прореживаний данный показатель составляет только 9,8 - 115,7 кг/га. Схожая картина характерна для молодняков ельника зеленомошно-ягодникового. В условиях насаждений данного типа леса, в которых лесовосстановительный процесс протекает без лесоводственного воздействия, надземная фитомасса ягодных кустарничков составляет 0 - 99,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии, в то время как после рубок ухода данный показатель варьирует от 96,9 до 406,2 кг/га. Кроме того, в насаждениях пройденных прочистками и прореживаниями наблюдается активное плодоношение кустарничков черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) Урожай ягод данного вида в 2017 году в условиях ельника мшистого составил 30,4 кг/га, а в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового 23,6 кг/га.

Таблица 5.14. – Надземная фитомасса ягодных кустарничков и их урожайность после проведения рубок ухода, кг/га

№ ПП	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии			Текущий урожай плодов		
	Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Итого	Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Итого
Ельник мшистый						
27/17	11,9	294,7	306,6	-	30,4	30,4
26/17	78,6	107,8	186,4	-	8,9	8,9
28/17	15,2	218,0	233,2	-	3,7	3,7
Ельник зеленомошно-ягодниковый						
31/17	51,5	45,4	96,9	-	-	-
25/17	106,1	55,1	161,1	-	-	-
04/17	127,6	223,6	351,2	1,2	22,4	23,6
32/17	145,4	260,8	406,2	2,4	10,3	12,7

Положительный эффект от рубок ухода в первую очередь обусловлен снижением густоты древесного полога и последующего увеличения количества света, поступающего к нижним ярусам растительности. Улучшению условий освещённости способствует не только разреживание древесного полога, но и удаление части подроста, поросли и кустарников подлеска. Кроме того, в ходе прочисток и прореживаний регулируется видовой состав древостоя. В первую очередь удаляют мягколиственные породы, а так же пихту. Именно эти виды способствуют снижению ресурсов ягодных кустарничков.

На рисунке 5.21. представлен график изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков на протяжении 10-летнего временного промежутка, начиная с третьего года после проведённых прочисток в молодняках ельника зеленомошно-ягодникового. Спустя 3 года после проведения рубки ухода, фитомасса ягодных кустарничков составила 96,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии (ПП 31/17, Рисунок 5.22). Затем наблюдается постепенное увеличение данного показателя. Спустя 13 лет после прочистки, надземная фитомасса ягодных кустарничков достигла значения в 406,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии (ПП 32/17, Рисунок 5.23). Это больше чем в аналогичных по возрасту насаждениях, без проведения рубок ухода почти в 5 раз. Активное плодоношение черники в 2017 году наблюдалось только в условиях ПП 4/17 и 32/17, т. е спустя 9 лет после проведённых рубок ухода.

Интересно обратить внимание на то, что стремительный рост брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) происходит только в течении 5 лет после прочистки. Для черники обыкновенной также характерно снижение темпов увеличения фитомассы. С 5 до 9 лет, (ПП 25/17 и 04/17) фитомасса черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) увеличилась более чем в 4 раза, в то время как за аналогичный промежуток времени, с 9 до 13 лет (ПП 04/17 и ПП 32/17) только на 13,5 %. По всей видимости, снижение положительного эффекта прочисток обусловлено наступающим ухудшением условий освещённости, к которому ведёт рост крон деревьев, развитие подлеска и подроста, разрастание поросли берёзы и осины. На основании вышеизложенного можно сделать пред-

положение о том, что для дальнейшего увеличения темпов восстановления ресурсов ягодных кустарничков необходимо проведение второго приёма прочисток спустя 10 лет после первого.

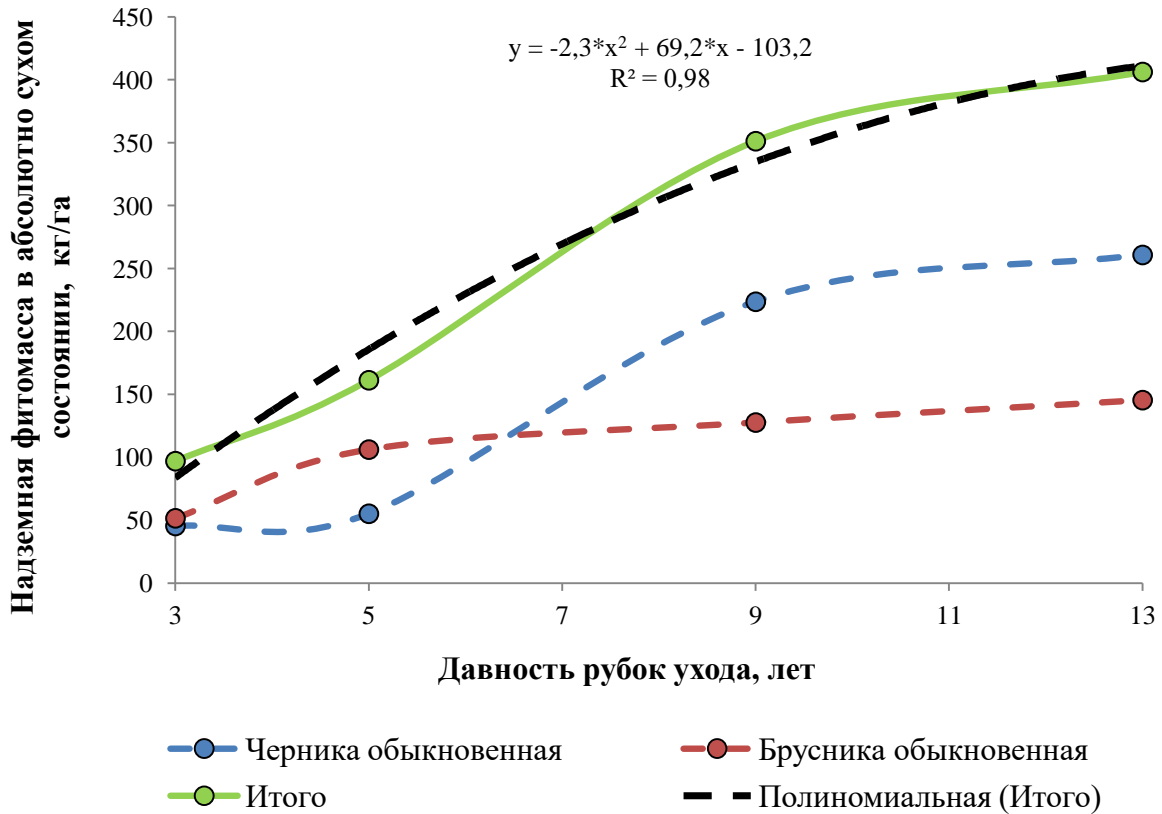


Рисунок 5.21. – Динамика надземной фитомассы ягодных кустарничков в насаждениях Е. зм. яг спустя 3-13 лет после проведения прочисток

Согласно проведённому корреляционному анализу установлено, что изменение надземной фитомассы ягодных кустарничков с увеличением давности рубок ухода (прочисток) в молодняках ельника зеленомошно-ягодникового носит характер зависимости. Коэффициент корреляции Пирсона $r(xy) = 0,97$, что свидетельствует о высокой тесноте связи рассматриваемых показателей. Анализ поля корреляции показал, что данная зависимость корреляционная, нелинейная, выражается параболой второго порядка, уравнение которой имеет вид:

$$Y = -2,2 * x^2 + 69,2 * x - 103,2, R^2 = 0,98 \quad (26)$$



Рисунок 5.22. – ЖНП насаждения Е. зм. яг. спустя 3 года после проведения прочисток, ПП 31/17



Рисунок 5.23. – ЖНП насаждения Е. зм. яг. спустя 10 лет после проведения прочисток, ПП 32/17

В таблице 5.15 представлены данные о запасах пищевых и лекарственных растений в ЖНП молодняков и средневозрастных насаждений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового после проведения рубок ухода. В насаждениях ельника мшистого 32 - 68 летнего возраста, пройденных рубками ухода, произрастает от 6 до 12 видов лекарственных и пищевых растений, с общей надземной фитомассой в абсолютно сухом состоянии от 78,2 до 135,0 кг/га. В насаждениях 43 и 58 летнего возраста, без проведения прочисток, в ЖНП ценные травянистые растения полностью отсутствуют. Несмотря на это, в данном типе леса, после прочисток, запасы пищевых и лекарственных травянистых растений остаются незначительными и не имеют промышленного значения. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового после прочисток, надземная фитомасса лекарственных и пищевых травянистых растений также мала и составляет всего 6,0 - 49,6 кг/га, что сопоставимо с насаждениями, где не было прочисток и прореживаний. Видовой состав пищевых и лекарственных растений в молодняках и средневозрастных насаждениях, где рубки ухода не проводилось, остаётся без изменений. Практически во всех насаждениях обоих типов леса, среди пищевых и лекарственных травянистых видов преобладает костяника обыкновенная (*Rubus saxatilis* L.) и герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.).

Таблица 5.15 – Ресурсы пищевых и лекарственных растений в молодняках и средневозрастных насаждениях пройденных рубками ухода

№ ПП	Количество видов, шт			Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га		
	Ценных	Малозначимых	Всего:	Ценные	Малозначимые	Всего:
<i>Ельник мшистый</i>						
27/17	2	4	6	124,9	10,1	135,0
26/17	4	3	7	75,9	26,1	102,0
28/17	5	7	12	34,9	43,3	78,2
<i>Ельник зеленомошно-ягодниковый</i>						
31/17	2	5	7	16,1	33,5	49,6
25/17	3	4	7	40,9	6,9	47,8
04/17	1	3	4	11,2	5,9	17,1
32/17	2	3	5	3,8	2,2	6,0

Данные таблицы 5.16 свидетельствуют о том, что ресурсы подлесочных плодовых видов в насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового после проведения рубок ухода тоже увеличиваются. Исключением является жимолость голубая (*Lonicera caerulea* L.). Данный вид продуцирует не более 1,3 кг/га плодов, а его густота, по сравнению с насаждениями, где рубок ухода не проводилось, практически не меняется, составляя 0 - 850 шт/га. В условиях насаждений ельника мшистого наблюдается разрастание малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) Густота данного вида варьирует от 1200 до 4000 шт/га, а биологический рожай плодов в свежесобранном виде достигает 18,6 кг/га. Также, насаждения обоих рассматриваемых типов леса характеризуются высокой густотой шиповника иглистого *Rosa acicularis* Lindl и майского *Rosa majalis* Herrm, которая в сумме составляет 200 - 2800 шт/га в условиях насаждений ельника мшистого и 400 - 5400 шт/га в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового. Урожай плодов в год учёта оказался сравнительно небольшим и не превышает 9,5 кг/га. В подлеске насаждения ельника зеленомошно-ягодникового, по мере увеличения давности прочисток также, как и в случае с ягодными кустарничками, густота шиповника постепенно увеличивается. Если, спустя три года густота шиповников составляла только 400 шт/га, то в спустя 13 лет после проведённых прочисток данный показатель увеличивается до 5400 шт/га.

В таблице 5.17 представлены данные о густоте рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) после проведения прочисток и прореживаний. Во всех насаждениях зафиксировано большое количество молодых экземпляров рябины, диаметром меньше 1 см. На их долю приходится от 38,7 до 100 % от общего количества экземпляров. Этому способствует улучшение светового режима. В количестве экземпляров рябины большего диаметра в молодняках и средневозрастных насаждениях после рубок ухода и без их проведения не прослеживаются существенных отличий. На момент учёта (2017 год) отсутствие плодоношения рябины в рассматриваемых насаждениях не позволяет проанализировать урожайность данного древесно-кустарникового вида.

Таблица 5.16. – Густота плодово-ягодных кустарников и полукустарников в молодняках и средневозрастных насаждениях, пройденных рубками ухода, шт/га.

№ ПП	Густота, шт/га		
	Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	Шиповник иглистый / майский <i>Rosa acicularis</i> Lindl / <i>Rosa majalis</i> Herrm.	Жимолость голубая <i>Lonicera caerulea</i> L.
	<i>Ельник мшистый</i>		
27/17	1200±104	200±14	400±13
26/17	1640±98	2800±268	-
28/17	4000±210	1333±114	111±5
	<i>Ельник зеленомошно-ягодниковый</i>		
31/17	450±28	400±25	850±54
25/17	688±39	1375±57	125±39
04/17	-	3400±170	200±18
32/17	500±48	5400±360	-

Таблица 5.17. – Густота рябины обыкновенной в молодняках и средневозрастных насаждениях, пройденных рубками ухода, шт/га / %

№ ПП	Густота, по ступеням толщины ствола, см.				Итого:
	< 1	1,1 - 2	2,1 - 3	> 3,0	
	<i>Ельник мшистый</i>				
27/17	<u>832</u> 85,6	<u>82</u> 8,4	<u>36</u> 3,7	<u>22</u> 2,3	<u>972</u> 100,0
26/17	<u>600</u> 100,0	-	-	-	<u>600</u> 100,0
28/17	<u>330</u> 38,7	<u>444</u> 52,1	<u>44</u> 5,2	<u>34</u> 4,0	<u>852</u> 100,0
	<i>Ельник зеленомошно-ягодниковый</i>				
31/17	<u>550</u> 93,2	<u>32</u> 5,4	<u>8</u> 1,4	-	<u>590</u> 100
25/17	<u>388</u> 63,4	<u>212</u> 34,6	<u>12</u> 2,0	-	<u>612</u> 100
04/17	<u>412</u> 85,8	<u>68</u> 14,2	-	-	<u>480</u> 100
32/17	<u>52</u> 78,8	<u>14</u> 21,2	-	-	<u>66</u> 100

5.3.2 Проходные рубки

Проходные рубки имеют широкое распространение в лесохозяйственной практике района проведения исследований. Данным видом рубок ухода пройдена значительная часть вторичных приспевающих и спелых насаждений. Для изучения влияния проходных рубок на ресурсы пищевых и лекарственных растений было заложено 4 ПП. Их таксационная характеристика представлена в таблице 5.18. Возраст рассматриваемых насаждений 94-109 лет, относительная полнота 0,7, класс бонитета III и IV. ПП 19/17 размещена в насаждении ельника зеленомошно-ягодникового, состоящем исключительно из темнохвойных пород. Проходная рубка в данном насаждении была проведена в 2001 году, т.е. её давность составляет 16 лет. ПП 29/17 и 7/14 также были заложены в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового. В обоих случаях, проходные рубки производились в 2007 году, следовательно, их давность - 10 лет. Насаждение ПП 7/14, представляет собой вторичный сосняк, сформированный на месте коренного темнохвойного насаждения. В составе древостоя ПП 29/17 на долю сосны приходится 3 единицы. ПП 23/17 заложена в насаждении ельника мшистого. Проходная рубка была проведена в 2010 году (давность - 7 лет).

Таблица 5.18. – Таксационная характеристика ПП, заложенных в насаждениях пройденных проходными рубками (ПРХ)

№ ПП	Возраст насаждения, лет / Год проведения ПРХ	Состав древостоя	Средние		Тип леса	Класс бонитета	Относительная полнота	Запас, м ³ /га
			Высота, м	Диаметр, см				
19/17	109 / 2001	5Е5П+Б, К	21,0	23,8	Е. зм. яг.	III	0,7	274
29/17	94 / 2007	4Е3С2К1П	19,6	23,8	Е. зм. яг.	IV	0,7	232
07/14	101 / 2007	8С1К1Е+П,Ос,Б	19,1	20,4	Е. зм. яг.	III	0,7	244
23/17	99 / 2010	6Е3Б1П+К	17,8	24,4	Е. мш.	IV	0,7	213

Согласно приведённым в таблице 5.19 данным, показатель надземной фитомассы ЖНП насаждений пройденных проходными рубками варьирует в диапазоне от 1382,4 до 2397,6 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Это в 2 - 3 раза больше, чем в среднем по вторичным насаждениям, сформированным без проведения рубок ухода. Наименьшая фитомасса характерна для ПП 23/17, что вероятнее всего связано с наименьшей давностью проведения проходной рубки. В структуре ЖНП всех 4 ПП преобладают мхи. На их долю приходится 49,6 - 64,8 % общей надземной фитомассы. Большое развитие также имеют кустарнички. Их надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии варьирует от 498,3 до 1003,4 кг/га, что составляет 32,5 - 41,9 % от общей надземной фитомассы ЖНП. Доля травянистых видов в структуре ЖНП небольшая и не превышает 8,4 %. Достаточно редкими являются хвощи, папоротники и плауновидные.

Таблица 5.19. – Надземная фитомасса ЖНП в насаждениях пройденных проходными рубками, кг/га / %

№ ПП	Мхи	Кустарнички		Травянистые		Хвощи		Папоротники		Плауновидные		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
19/17	<u>876,5</u> 49,6	<u>681,7</u> 38,6	<u>681,7</u> 38,6	<u>134,3</u> 7,6	<u>11,5</u> 1,1	-	-	<u>4,8</u> 0,3	<u>0</u> 0	<u>70,4</u> 4,0	<u>70,4</u> 4,0	<u>1767,7</u> 100,0
29/17	<u>1510,8</u> 64,8	<u>757,4</u> 32,5	<u>757,4</u> 32,5	<u>62,7</u> 2,7	<u>8,5</u> 0,5	-	-	-	-	-	-	<u>2330,9</u> 100,0
07/14	<u>1353,3</u> 56,4	<u>1003,4</u> 41,9	<u>1003,4</u> 41,9	<u>40,9</u> 1,7	<u>16,5</u> 1,2	-	-	-	-	-	-	<u>2397,6</u> 100,0
23/17	<u>677,6</u> 49,0	<u>498,3</u> 36,0	<u>498,3</u> 36,0	<u>115,5</u> 8,4	<u>8,5</u> 1,0	<u>36,9</u> 2,7	<u>36,9</u> 2,7	<u>17,2</u> 1,2	<u>0</u> 0	<u>36,9</u> 2,7	<u>36,9</u> 2,7	<u>1382,4</u> 100,0

На рисунках 5.24 и 5.25 показаны гистограммы, демонстрирующие данные о надземной фитомассе ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии и их среднегодовой биологической урожайности в насаждениях, пройденных проходными рубками. Для сравнения, приведены средние значения данных показателей в условиях девственных спелых и перестойных насаждений, а также вторичных насаждений, сформированных без проведения рубок ухода. Представленные данные свидетельствуют о том, что в насаждениях после проходной рубки сформировались высокопродуктивные ягодники. Спустя 7-16 лет после проходной рубки, надземная фитомасса ягодных кустарничков составляет 482,9 - 997,6 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Это более чем в 2 раза превосходит средние значения данного показателя девственных насаждений, и в 4 раза – вторичных насаждений, где рубки не проводились. Также, в насаждениях после проходной рубки значительно выше урожайность дикорастущих ягод. Среднегодовой биологический урожай ягодных кустарничков составляет 15,8 - 184,5 кг/га, что в 2-10 раз выше, чем в среднем во вторичных насаждениях и в 1,2 - 5 раз больше чем в среднем по девственным насаждениям. Ягодники, сформированные после проходной рубки, в условиях Североуральской среднегорной лесорастительной провинции, превосходят по запасам многие промышленные ягодники Свердловской области. Например, высокопродуктивные черничники юго-восточной части Свердловской области продуцируют в среднем в год только 41-96 кг/га ягод (Донцов и др., 1984). Таким образом, в условиях насаждений ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого, наиболее продуктивными, являются ягодники вторичных насаждений, пройденные проходными рубками.

Следует обратить внимание на то, что проходные рубки чаще всего, проводятся в насаждениях, где ранее проводились и другие виды рубок ухода. Высокопродуктивные ягодники формируются не только в результате проходной рубки, но и ряда других предшествующих лесоводственных мероприятий. Положительный эффект достигается улучшением освещённости подпологового

пространства и изменением состава древостоев, в том числе предотвращения нежелательной смены пород.

Большую часть ягодных кустарничков рассматриваемых насаждений составляет черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) Её фитомасса варьирует от 281,1 до 965,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии, а среднегодовой биологический урожай ягод составляет 9,3 - 181,3 кг/га. Надземная фитомасса брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) составляет 31,7 - 401,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии, при среднегодовой урожайности от 1,4 до 21,5 кг/ га в свежесобранном виде. Оба вида преимущественно произрастают вперемешку.

Из 4 изучаемых насаждений пройденных проходной рубкой, самыми большими ресурсами дикорастущих ягод обладает вторичный сосняк – ПП 7/14. Несколько меньшая фитомасса и урожайность характерны для насаждения, с долевым участием в составе 3 единиц сосны (ПП 29/17). В условиях насаждений ельника зеленомошно-ягодникового с древостоем, состоящим исключительно их темнохвойных пород (ПП 19/17), надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии составляет 659,5 кг/га, при среднегодовой урожайности 72,2 кг/га в свежесобранном виде. Несмотря на меньшие, по сравнению с ПП 7/14 и 29/17 запасы ягодных кустарничков, их количества достаточно, чтобы считать ягодники данного насаждения высокопродуктивными. Худшими показателями характеризуются ягодные кустарнички в насаждении ельника мшистого - ПП 23/17. На данной ПП, ягодные кустарнички продуцируют в среднем в год 30,8 кг/га ягод в свежесобранном виде. Однако, этот урожай больше, чем урожайность ягодных кустарничков в любых других насаждениях ельника мшистого района проведения исследований. Возможно, меньшие запасы связаны с тем, что с момента проведения рубок ухода в данном насаждении прошло всего 7 лет.

Внешний вид дикорастущих ягодников в насаждениях пройденных проходными рубками показан на рисунках 5.26 и 5.27.

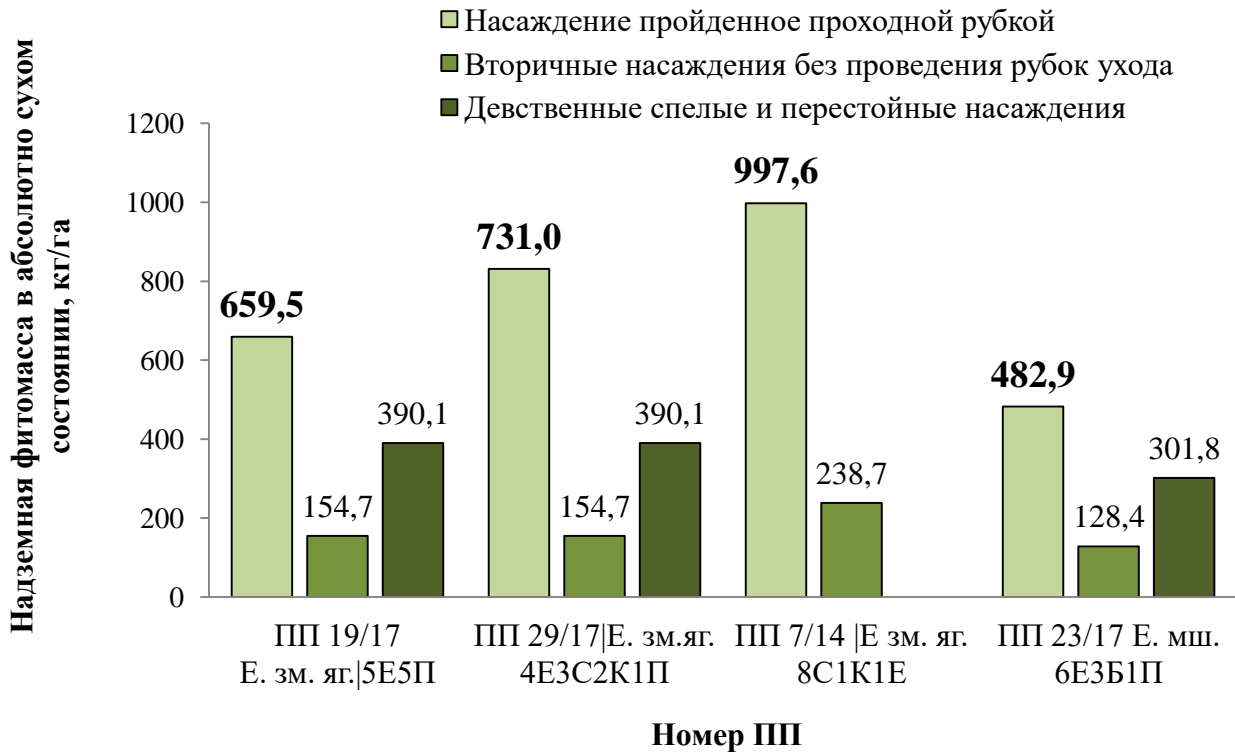


Рисунок 5.24. – Надземная фитомасса ягодных кустарничков в насаждениях пройденных проходной рубкой, в сравнении со вторичными насаждениями без проведения рубок ухода и девственными насаждениями



Рисунок 5.25. – Урожайность ягодных кустарничков в насаждениях пройденных проходной рубкой, в сравнении со вторичными насаждениями без проведения рубок ухода и девственными насаждениями



Рисунок 5.26. – Черничник после проходной рубки, ПП 23/17



Рисунок 5.27. – Ягодные кустарнички вокруг пня, ПП 7/14

Данные о ресурсах пищевых и лекарственных растений ЖНП насаждений пройденных проходной рубкой приведены в таблице 5.20. Всего, в данных насаждениях было зафиксировано только 11 видов лекарственных растений, из которых 3 являются ценными, остальные применяются в народной медицине и могут быть использованы для получения лекарственного растительного сырья, применяемого в фармакологической промышленности. Все виды встречаются и в других вторичных насаждениях 71-103-летнего возраста. Совокупная фитомасса лекарственных растений в насаждениях пройденных проходными рубками очень мала и составляет в абсолютно сухом состоянии всего 22,2 - 104,1 кг/га. Поэтому, рассматривать данные насаждения в качестве источника лекарственных растений для промышленных сборов нет смысла.

Таблица 5.20. – Ресурсы пищевых и лекарственных растений ЖНП в насаждениях пройденных проходными рубками

№ ПП	Количество видов, шт			Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га		
	Ценные	Малозначимые	Всего:	Ценные	Малозначимые	Всего:
19/17	2	5	7	2,9	101,2	104,1
29/17	1	3	4	4,2	55,4	59,6
07/14	0	3	3	0	34,8	34,8
23/17	1	4	4	14,3	7,9	22,2

В таблице 5.21 представлены данные о запасах подлесочных кустарниковых и полукустарниковых видов в насаждениях пройденных проходными рубками. Явной закономерности, или тенденции в размещении ресурсов подлесочных видов не прослеживается. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового густота и урожайность подлесочных кустарниковых и полукустарниковых видов значительно выше, чем во вторичных насаждениях, где рубки ухода не проводились. Так густота шиповника иглистого (*Rosa acicularis* Lindl.) и майского (*Rosa majalis* Herrm ljcnbuftn) в условиях ПП 23/17 - 3125 шт/га, малины обыкновенной - 2400 шт/га. Вместе с тем, запасы этих видов по прежнему остаются незначительными, по крайней мере, по результатам предварительной оценки их текущей урожайности, которая не превышает 7,1 кг/га в

свежесобранном виде. По этому, данный вид пищевых ресурсов, в рассматриваемых насаждениях, как и лекарственные растения, не представляет ценности для промышленных заготовок.

Таблица 5.21. – Густота и урожайность плодово-ягодных кустарниковых и полукустарниковых видов в насаждениях пройденных проходными рубками, шт /га / кг/га

№ ПП	Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus L.</i>	Шиповник иглистый / майский <i>Rosa acicularis Lindl / Rosa majalis Herrm.</i>	Жимолость голубая <i>Lonicera caerulea L.</i>
19/17	$\frac{2400 \pm 229}{0}$	$\frac{200 \pm 20}{0}$	-
29/17	-	-	$\frac{100 \pm 8}{0}$
7/14	-	$\frac{667 \pm 33}{1,4}$	$\frac{1000 \pm 46}{1,1}$
23/17	$\frac{1000 \pm 73}{0}$	$\frac{3125 \pm 154}{6,2}$	$\frac{375 \pm 34}{0,9}$

Согласно данным таблицы 5.22, густота рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia L.*) в насаждениях пройденных проходной рубкой сильно варьирует от 343 (ПП 23/17) до 1296 шт/га (ПП 29/17). При этом, большую часть, 79,1 - 100 %, составляют всходы и небольшие экземпляры с диаметром ствола на высоте 1,3 м меньше 1 см. Крупные кусты, со средним диаметром ветвей на высоте 1,3 м больше 3 см, произрастают только в условиях ПП 19/17 в количестве 102 шт/га. На момент учёта, в 2017 году в районе проведения исследований рябина обыкновенная не плодоносила, поэтому оценить урожайность данного вида в насаждениях пройденных проходными рубками не представляется возможным. Опираясь на существующие данные, можно сделать вывод о том, что по показателю густоты рябины обыкновенной, насаждения пройденные проходными рубками практически не отличаются от вторичных насаждений 71-103 летнего возраста, в условиях которых рубки ухода не проводились.

Таблица 5.22. – Густота рябины обыкновенной в насаждениях, пройденных проходными рубками, шт/га / %

№ ПП	Густота, по ступеням толщины ствола, см.				
	< 1	1,1 - 2	2,1 - 3	> 3,1	Итого:
19/17	$\frac{840}{79,1}$	$\frac{120}{11,3}$	-	$\frac{102}{9,6}$	$\frac{1062}{100}$
29/17	$\frac{1250}{96,5}$	-	$\frac{46}{3,5}$	-	$\frac{1296}{100}$
07/14	$\frac{300}{100}$	-	-	-	$\frac{300}{100}$
23/17	$\frac{343}{100}$	-	-	-	$\frac{343}{100}$

Выводы

1. Сплошнолесосечные рубки оказывают сильное разрушительное воздействие на дикорастущие ягодники, как непосредственно в процессе разработки лесосеки, так и в результате изменений экологических условий. Фактически, ягодники становятся непригодными для сбора ягод на длительный промежуток времени. При отсутствии лесохозяйственных уходов, негативные последствия сохраняются до возраста спелости насаждений.

2. Без проведения рубок ухода, в насаждениях ельников зеленомошно-ягодникового и мшистого, изменение запасов ягодных кустарничков носит характер корреляционной зависимости, описываемой уравнениями параболы второго порядка. После рубки, показатель надземной фитомассы ягодных кустарничков снижается, достигая минимальных значений в возрасте 20-45 лет (стадия чащи). Затем происходит их постепенное восстановление.

3. Показатель надземной фитомассы ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии молодняков и средневозрастных насаждений ельника зеленомошно-ягодникового варьирует от 85,6 до 317,7 кг/га, ельника мшистого от 9,8 до 252,7 кг/га. При этом, они не плодоносят. В ЖНП сильно загущенных молодняков, ягодные кустарнички отсутствуют.

4. Во вторичных насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового 71 - 103-х летнего возраста, где не проводились рубки ухода, ресурсы ягодных кустарничков не восстановились. Их надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии составляет 8,7 - 259,9 кг/га, а их биологическая урожайность не превышает 19,5 кг/га.

5. Нежелательная смена пород крайне негативно отражается на ресурсах дикорастущих ягодников. В производных насаждениях с преобладанием пихты, надземная фитомасса ягодных кустарничков составляет всего 15,0 - 70,1 кг/га в абсолютно ухом состоянии. При смене пород с хвойных на мягколиственные - берёзу и осину, дикорастущие ягодники практически полностью исчезают.

6. Рубки ухода способствуют восстановлению запасов ягодных кустарничков. При проведении прочисток в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового за десятилетний период надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии увеличивается с 96,9 до 406,2 кг/га. После проходных рубок формируются высокопродуктивные ягодники, продуцирующие в среднем в год от 30,8 до 184,5 кг/га ягод в свежесобранном виде, что значительно превосходит любые другие насаждения ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового, в том числе девственные.

7. Сохранности ягодных кустарничков после сплошнолесосечной рубки способствует сохранение в пасаках спелых и перестойных деревьев сосны сибирской.

8. Благодаря сплошнолесосечным рубкам наблюдается непродолжительное увеличение ресурсов подлесочных плодовых растений. В условиях ельника мшистого спустя 7-16 лет после рубки густота малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) составляет 9800-10800 шт/га, при среднегодовой урожайности 19,1 - 26,6 кг/га в свежесобранном виде. Также в этот период значительно увеличивается урожайность рябины обыкновенной до 40,6 - 45, кг/га. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового увеличение густоты и урожайности подлесочных видов несущественное.

9. Ресурсы подлесочных плодово-ягодных растений в насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового спустя 20-103 лет после сплошнолесосечной рубки отличаются от таковых в девственных насаждениях большей густотой подлесочных видов, при минимальной урожайности.

10. На вырубках и в молодняках до начала стадии чащи, наблюдается значительное увеличение запасов лекарственных растений в ЖНП. Преимущественно это иван чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop), надземная фитомасса которого в абсолютно сухом виде может достигать 979,5 кг/га, а так же таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L) Maxim), валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.) и подмаренник северный (*Galium boreale* L.) Всего во вторичных насаждениях ельника мшистого зафиксировано 15 видов лекарственных растений, а в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового только 9 видов.

11. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, надземная фитомасса лекарственных растений в ЖНП увеличивается, достигая максимального значения - 317,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии спустя 21 год после сплошнолесосечной рубки, затем снижается, и спустя 50 лет лекарственные виды полностью исчезают. В насаждениях ельника мшистого после сплошнолесосечной рубки, фитомасса лекарственных растений достигает 1057,1 кг/га в абсолютно сухом состоянии. После смыкания молодняка данный показатель снижается до 21,2 - 349,7 кг/га.

12. Рубки ухода не оказывают существенного влияния на ресурсы лекарственных растений ЖНП.

13. В насаждениях ельника нагорного сплошнолесосечными рубками были спровоцированы эрозионные процессы, которые привели к снижению запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений, за счёт снижения их встречаемости.

ГЛАВА 6. ИЗМЕНЕНИЕ РЕСУРСОВ ДИКОРАСТУЩИХ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ

Ресурсы лесных дикорастущих пищевых и лекарственных растений меняются не только в результате лесохозяйственной деятельности. Их изменения так же происходят под воздействием природных факторов, наиболее значимыми из которых являются лесные пожары, а так же сильные ветры, приводящие в насаждениях к ветровалам и буреломам.

6.1. Устойчивые низовые пожары

Согласно схеме лесопожарного районирования Свердловской области Н.И. Иванова, уточнённой С.В. Залесовым (2009), территория района проведения исследования относится к Североуральскому горно-таёжному району, для которого характерно сравнительно низкое количество лесных пожаров. Тем не менее, они затрагивают достаточно значительные площади. Наиболее катастрофичные и масштабные пожары последних лет стали следствием засухи 2010 года. Только на территории заповедника «Денежкин камень» огнём была пройдена территория в 3,3 тыс. га, что составляет около 4 % всей площади заповедника (Шевченко, 2016).

Для изучения влияния устойчивых низовых пожаров 2010 года на ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений ЖНП и подлеска, было заложено 5 ПП в 2016-2017 годах (спустя 6-7 лет после пожара). В таблице 6.1. представлена их таксационная характеристика. ПП 22/16 и 23/16 были размещены в насаждениях ельника мшистого, на момент пожара представлявших собой перестойные девственные насаждения (Рисунок 6.1 и 6.2). На территории ПП 23/16 была проведена сплошная санитарная рубка в 2013 году, в ходе которой весь древостой и валёжник были убраны. На ПП 23/16 санитарных меро-

приятый после пожара проведено не было. Послепожарный отпад древостоя на ПП 22/16 составил 64 % от запаса, а показатель относительной полноты снизился с 0,7 до 0,3. Полностью погибли темнохвойные породы с поверхностной корневой системой. В составе сохранившегося древостоя преобладает лиственница (6 единиц состава) и сосна (3 единицы). ПП 22/16 была заложена в молодняке ельника мшистого 2-го класса возраста пройденного устойчивым низовым пожаром. В результате образовалась берёзовая редина (Рисунок 6.3). ПП 17/17 и 18/17 были размещены в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового с различной степенью повреждённости огнём. В условиях ПП 18/17 (Рисунок 6.4.) огнём были полностью уничтожены нижние ярусы растительности (ЖНП и подлесок). Весь древостой погиб и распался. В условиях ПП 18/17 из-за слабой интенсивности пожара, погибло и распалось только 73 % древостоя (преимущественно это темнохвойные породы). Относительная полнота древостоя снизилась с 0,7 до 0,2.

Таблица 6.1. – Таксационная характеристика насаждений, пройденных устойчивыми низовыми пожарами в 2010 году (Панин, Залесов, 2018)

№ ПП	Тип леса	Возраст на момент пожара, лет	Древостой после пожара				Отпад			
			Состав	Относительная полнота	Средние		Запас, м ³ /га	Состав	Запас, м ³ /га	Доля от всего запаса, %
					Высота, м	Диаметр, см				
21/16	Е. мш.	23	9Б1С+П	0,1	4,6	6,2	7,2	4Е3П1К2Б	43,8	86
22/16	Е. мш.	158	6Лц3С1К+П	0,3	18,0	22,6	86,1	5Е3П1Б1С	149,9	64
23/16	Е. мш.	172	-	0	-	-	-	-	-	-
17/17	Е. зм. яг.	102	-	0	-	-	-	6Е2П2Б+К	298	100
18/17	Е. зм. яг.	102	4С3К1Б1Е1П	0,2	19,3	20	84,7	4Е4П1С1К+Б	227,3	72,8

Согласно данным представленным в таблице 6.2, надземная фитомасса ЖНП насаждений спустя 6-7 лет после устойчивых низовых пожаров варьирует в диапазоне от 378,4 до 3539,8 кг/га в абсолютном сухом состоянии. Доминантами ЖНП являются травянистые виды. На их долю приходится 83,1 - 93,5 % от

общей надземной фитомассы, что составляет 314,6 - 3035,5 кг/га в свежесобранном состоянии. Исключением является только ЖНП ПП 18/17, где доля травянистых видов составляет всего 38,5 % от общей надземной фитомассы. При этом, в отличие от остальных насаждений, ЖНП ПП 18/17 характеризуется сравнительно высокой фитомассой мхов и кустарничков. Дело в том, что в данном насаждении сохранились отдельные участки и куртины растительности, не тронутые огнём. Развитие травостоя здесь характерно только для выгоревших участков.

Таблица 6.2. – ЖНП насаждений спустя 6-7 лет после устойчивого низового пожара, кг/га / %

№ ПП	Мхи	Кустарнички		Травянистые		Хвои		Папоротники		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
21/16	$\frac{52,8}{5,4}$	$\frac{6,5}{0,7}$	$\frac{6,5}{0,7}$	$\frac{906,9}{93,5}$	$\frac{383,1}{39,5}$	$\frac{1,5}{0,2}$	$\frac{0}{0,0}$	$\frac{2,5}{0,3}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{970,2}{100,0}$
22/16	$\frac{53,8}{5,7}$	$\frac{85,1}{9,1}$	$\frac{85,1}{9,1}$	$\frac{764,0}{81,4}$	$\frac{568,7}{60,6}$	-	-	$\frac{36,0}{3,8}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{938,9}{100,0}$
23/16	$\frac{376,0}{10,6}$	$\frac{128,3}{3,6}$	$\frac{128,3}{3,6}$	$\frac{3035,5}{85,8}$	$\frac{801,6}{22,6}$	-	-	-	-	$\frac{3539,8}{100,0}$
17/17	$\frac{62,2}{16,4}$	$\frac{1,6}{0,4}$	$\frac{1,6}{0,4}$	$\frac{314,6}{83,1}$	$\frac{314,6}{83,1}$	-	-	-	-	$\frac{378,4}{100,0}$
18/17	$\frac{294,0}{22,4}$	$\frac{503,6}{38,3}$	$\frac{445,0}{33,9}$	$\frac{506,0}{38,5}$	$\frac{53,2}{4,1}$	-	-	$\frac{9,7}{0,7}$	-	$\frac{1313,3}{100}$



Рисунок 6.1. – Состояние ЖНП спустя 6 лет после устойчивого низового пожара в молодняке, (ПП 22/16)



Рисунок 6.2. – Насаждение ельника мшистого спустя 6 лет после низового пожара, слева - без проведения санитарной рубки (ПП 22/16), справа - после санитарной рубки в 2013 году (ПП 23/16)



Рисунок 6.3. – Насаждение Е. зм. яг. спустя 6 лет после устойчивого низового пожара, полностью уничтожившего лесную подстилку, ПП 17/17



Рисунок 6.4. – Насаждение Е. зм. яг. спустя 6 лет после низового пожара с частичным уничтожением ЖНП и лесной подстилки, ПП 18/17

Согласно данным таблицы 6.3, в ЖНП насаждений, пройденных устойчивыми низовыми пожарами 2010 года, насчитывается 4 вида плодово-ягодных растений, в том числе 2 травянистых вида: земляника лесная (*Fragaria vesca* L.) и костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.). Однако их запасы незначительны и по этой причине не представляют хозяйственного значения. Ягодные кустарнички представлены черникой обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусникой обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Наименьшие значения фитомассы ягодных кустарничков характерны для молодняка пройденного огнём. В условиях ПП 21/16 ягодные кустарнички встречаются редко, а их совокупная надземная фитомасса всего 1,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии. По всей видимости, в ЖНП данного насаждения ещё до пожара ягодные кустарнички были представлены незначительно. Заслуживает внимание тот факт, что запасы ягодных кустарничков в насаждениях ельника мшистого после санитарной рубки и при естественном распаде древостоя имеют значительные различия. В условиях ПП 22/16, где санитарной рубки не было, надземная фитомасса черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) в абсолютно сухом состоянии составляет 31,7 кг/га, брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) - 48,6 кг/га. После сплошной санитарной рубки надземная фитомасса брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) достигает 110,3 кг/га в абсолютно сухом состоянии, в то время как данный показатель у черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) только 11,2 кг/га. Данные таблицы 6.6 свидетельствуют о том, что послепожарный брусничник активно плодоносит и продуцирует в среднем в год 9,8 кг/га плодов в свежесобранном виде. Различия связаны с освещённостью поверхности почвы. При естественном распаде древостоя, затеняющее действие оказывает валёжник, сухостой и уцелевшие деревья, что способствует лучшему росту черники обыкновенной. После сплошной санитарной рубки полностью исключается затеняющее влияние древесной растительности, что обеспечивает лучшие условия для развития брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Запасы данного вида увеличились почти в 4 раза по сравнению с девственными насаждениями ельника мшистого, где в среднем по заложенным

ПП, надземная фитомасса брусники обыкновенной составляет только 23,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии (Панин, Залесов, 2018).

В ЖНП насаждений ельника зеленомошно-ягодникового после устойчивого низового пожара высокой интенсивности (ПП 17/17), ягодные кустарнички практически отсутствуют. После пожара с низкой интенсивностью горения, надземная фитомасса ягодных кустарничков составляет 438,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Сохранившиеся экземпляры черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), оказавшись в условиях улучшенной освещённости, в течении 7 лет после пожара, достаточно активно разрастались. В результате, их надземная фитомасса составила 328,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии, что превосходит данный показатель в среднем по ПП, заложенным в девственных насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового (234,9 кг/га). Также, наблюдается разрастание брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) Надземная фитомасса данного вида составляет 110,0 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Фитомасса ягод на ПП 17/17 составляет в среднем в год 19,4 кг/га в свежесобранном виде.

В ЖНП насаждений пройденных устойчивыми низовыми пожарами произрастает всего 7 видов лекарственных растений, надземная фитомасса которых варьирует от 91,2 до 718,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Преобладающим лекарственным растением является иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop). Данный вид произрастает в достаточно больших количествах, чтобы его можно было рассматривать как возможный объект промышленных заготовок. Показатель надземной фитомассы иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop) варьирует от 25,8 до 718,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Для послепожарных насаждений ельника мшистого характерны большие ресурсы данного вида, чем в условиях ельника зеленомошно-ягодникового. Наибольшие запасы были зафиксированы в насаждении пройденном сплошной санитарной рубкой. На ПП 18/17 надземная фитомасса линнеи северной (*Linnaea borealis* L.) в абсолютно сухом состоянии составляет 65,4 кг/га. Остальные виды лекарственных растений не имеют хозяйственного

значения, из-за низкой надземной фитомассы, не превышающих в абсолютно сухом состоянии 26,2 кг/га (Панин, 2017б).

Таблица 6.3. – Надземная фитомасса пищевых и лекарственных растений спустя 7 лет после устойчивых низовых пожаров в абсолютно сухом состоянии, кг/га / %

Название вида	№ ПП, год закладки				
	21/16	22/16	23/16	17/17	18/17
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	<u>0,3</u> 0,04	31,7 2,6	<u>11,2</u> 0,7	<u>1,6</u> 0,3	<u>328,2</u> 56,3
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	<u>6,2</u> 0,9	<u>48,6</u> 4,1	<u>110,3</u> 6,7	-	<u>110,0</u> 18,9
Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i> L.	-	<u>1,8</u> 0,2	-	-	<u>1,2</u> 0,2
Костяника обыкновенная <i>Rubus saxatilis</i> L.	<u>25,1</u> 4,3	<u>17,2</u> 8,3	<u>52,5</u> 10,6	0,3	<u>26,2</u> 79,9
Всего плодово-ягодных:	<u>31,6</u> 4,3	<u>99,3</u> 8,3	<u>174,0</u> 10,6	<u>1,6</u> 0,3	<u>465,6</u> 79,9
Иван чай узколистный <i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	<u>338,9</u> 46,5	<u>543,5</u>	<u>718,4</u>	<u>314,6</u>	<u>25,8</u>
		45,4	43,6	49,9	4,4
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	-	-	<u>26,2</u> <u>1,6</u>	-	-
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	<u>5,2</u> 0,7	<u>1,7</u> 0,2	<u>4,4</u> <u>0,3</u>	-	-
Дудникной лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	<u>10,8</u> 1,5	-	-	-	-
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> L.	-	<u>4,8</u> 0,4	<u>6,8</u> 0,4	-	<u>65,4</u> 11,2
Мать-и-мачеха <i>Tussilago farfara</i> L.	<u>3,1</u> 0,4	-	-	-	-
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	-	<u>3,6</u> 0,3	-	-	-
Василисник малый	-	-	<u>0,1</u> 0,01	-	-
Всего пищевых и лекарственных:	<u>389,6</u> 53,5	<u>652,9</u> 54,6	<u>929,9</u> 56,4	<u>316,2</u> 50,1	<u>556,8</u> 95,6
Всего полезных растений в ЖНП:	<u>728,5</u> 100,0	<u>1196,4</u> 100,0	<u>1648,3</u> 100,0	<u>630,8</u> 100,0	<u>582,6</u> 100,0

Согласно данным представленным в таблице 6.4, в насаждениях, пройденных устойчивыми низовыми пожарами, произрастает 4 вида подлесочных кустарничковых и полукустарниковых плодовых растений. Жимолость голубая (*Lonicera caerulea* L.) встречается единично и только на ПП 22/16. Высокой густотой шиповника иглистого (*Rosa acicularis* Lindl.) и майского (*Rosa majalis* Herrm.) отличается послепожарное насаждение ельника мшистого после сплошной санитарной рубки. В условиях ПП 23/16, густота этих видов достигает 9133 шт/га, а среднегодовой биологический урожай ягод 21,6 кг/га в свежесобранном виде. В других послепожарных насаждениях ельника мшистого густота шиповников составляет только 1000-1680 шт/га, при незначительной урожайности. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового густота шиповников не превышает 333 шт/га. При этом, в условиях насаждения ельника зеленомошно-ягодникового после устойчивого низового пожара высокой интенсивности наблюдается формирование малинника с густотой 5167 шт/га и среднегодовой урожайностью в 12,6 кг/га в свежесобранном виде. В условиях остальных ПП густота малины обыкновенной не превышает 1500 шт/га, при биологическом урожае ягод 3,8 кг/га.

В таблице 6.5 приводятся данные о густоте рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) в насаждениях пройденных устойчивым низовым пожаром. Данный вид встречается не на всех ПП, несмотря на повсеместную распространённость данного вида в типах леса ельника мшистый и зеленомошно-ягодниковый. Общая густота рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) варьирует от 750 до 1333 шт/га. Большую часть, от 55,6 до 100 % составляют всходы и мелкие экземпляры, появившиеся после пожара. На ПП 22/16, после пожара сохранились 320 крупных экземпляров рябины обыкновенной с диаметром ствола на высоте 1,3 м более 1,1 см. Благодаря значительному улучшению светового режима после распада древостоя, в среднем в год урожайность рябины составляет 62,5 кг/га в свежесобранном виде.

Таблица 6.4. – Густота подлесочных плодово-ягодных видов в насаждениях пройденных устойчивым низовым пожаром, шт/га

Название вида	№ ПП				
	21/16	22/16	23/16	16/17	17/17
Шиповник иглистый <i>Rosa acicularis</i> Lindl. Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herm.	1680±158	1000±100	9133±870	-	333±30
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	-	1480±130	467±42	5167±415	1500±148
Жимолость обыкновенная <i>Lonicera caerulea</i> L.	-	80±5	-	-	-

Таблица 6.5. – Густота рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) в насаждениях пройденных устойчивыми низовыми пожарами, шт/га

Диаметр ствола на высоте 1,3 м, см	№ ПП				
	21/16	22/16	23/16	16/17	17/17
< 1	-	$\frac{440}{57,9}$	$\frac{1333}{100}$	-	$\frac{417}{55,6}$
1,1 - 4	-	$\frac{200}{26,3}$	-	-	$\frac{333}{44,4}$
> 4	-	$\frac{120}{15,8}$	-	-	-
итого:	-	$\frac{760}{100}$	$\frac{1333}{100}$	-	$\frac{750}{100}$

Таблица 6.6. – Биологический урожай плодово-ягодных видов ЖНП и подлеска спустя 6-7 после устойчивых низовых пожаров, кг/га

Название вида	№ ПП				
	21/16	22/16	23/16	16/17	17/17
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	-	0	0	0	7,8

Окончание таблицы 6.6.

1	2	3	4	5	6
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	-	0	9,8	-	11,6
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i> L.	-	62,5	0	-	0
Шиповник иглистый <i>Rosa acicularis</i> Lindl. Шиповник майский <i>Rosa majalis</i> Herrm.	1,6	0,1	21,6	-	0
Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus</i> L.	-	0	0	3,8	12,6
Итого:	1,6	62,5	9,9	3,8	12,7

6.2. Сильные ветра

Ветер, имеющий скорость более 25 м/с приводит к ветровалам и ветроломам в темнохвойных насаждениях (Белов, 1976). Вываливаются как отдельные (чаще крупные) деревья, так и целые массивы. На Урале штормовые ветра со скоростью до 35-40 м/с регулярно повторяются каждые 5-10 лет (Турков, 1979), причиняя большой вред древостоям. При этом, снижается сомкнутость древесного полога, а выворачивание с корнем деревьям приводит к частичной минерализации почвы. Для исследования ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в повреждённых ветром насаждениях было заложено 4 ПП. В таблице 6.7. представлена их таксационная характеристика. Все ПП расположены в девственных перестойных насаждениях ельника мшистого IV класса бонитета. Давность ветровала и бурелома в насаждениях ПП составляет от 1 до 4-х лет. ПП 11/16 была заложена на территории крупного ветровала, произошедшего летом 2015 года, после которого, насаждение стало рединой, так как относительная полнота снизилась с 0,7 до 0,1 (Рисунок 6.5). ПП 15/17 и 16/17 расположены в насаждениях, подвергшихся деструктивному воздействию сильного ветра зимой 2014 года. Вывалилось 43 - 27 % деревьев, а показатель относительной полноты снизился до 0,3 - 0,4. ПП 13/17 была заложена в насаждении, повреждённом ветром в 2013 году. Полнота древостоя была снижена до

0,3, при этом выпало 60 % деревьев. Следует отметить, что перемещение по ветровальным и буреломным площадям крайне затруднено, так как они не были расчищены от поваленных и поломанных деревьев.

Таблица 6.7. – Таксационная характеристика ПП, заложенных в насаждениях повреждённых ветром

№ ПП	Тип леса	Возраст на момент ветровала, лет	Древостой после ветровала					Отпад		
			Состав	Относительная полнота	Средние		Запас, м ³	Состав	Запас, м ³ /га	Доля от всего запаса, %
					Высота, м	Диаметр, см				
11/16	Е. мш.	180	6Е2П2К+Б	0,1	22,0	17,3	43,6	5Е4П1К+Б	198,4	82
13/17	Е. мш.	229	5Е3К2П+Б	0,3	22,0	42,2	105,2	3Е3К3П1Б	157,8	60
15/17	Е. мш.	269	4Е3П2К1Б	0,3	21,0	38,0	134,0	4К2Е2П2Б	101,1	43
16/17	Е. мш.	269	4Е3П2К1Б	0,4	21,0	44,0	165,7	3К3Е3П1Б	61,3	27

Согласно данным представленным в таблице 6.8, надземная фитомасса ЖНП в насаждениях после ветровала и бурелома увеличивается. В девственных насаждениях, надземная фитомасса ЖНП в абсолютно сухом состоянии составляет 696,0 - 989,6 кг/га. После снижения под воздействием сильного ветра, относительной полноты древостоя до 0,1 - 0,4, данный показатель возрастает варьируя от 908,6 до 1729,2 кг/га. Увеличение надземной фитомассы ЖНП происходит за счёт разрастания травянистой растительности и папоротников. Доля кустарничков при этом составляет всего 0,4 - 16,8 % от общей надземной фитомассы ЖНП. Дело в том, что в условиях ельника мшистого, кустарнички произрастают преимущественно под кронами деревьев вблизи стволов. Пространство между пристволовыми кругами деревьев занимает травостой. При вывале деревьев с корнями, пристволовые участки поверхности почвы повреждаются, в то время как в остальном пространстве, благодаря резкому притоку света, активно разрастаются травянистые растения (Рисунок 6.6), надземная фитомасса которых в абсолютно сухом состоянии достигает 913,2 кг/га. Разви-

тию травостоя также способствует минерализация почвы. Исключением можно назвать ПП 15/17 в насаждении которой, деревья преимущественно обламывались, поэтому повреждение поверхности почвы происходило в незначительных масштабах. В этом насаждении, снижение полноты способствовало увеличению надземной фитомассы кустарничков, которая составляет 303,1 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

Таблица 6.8. – Надземная фитомасса ЖНП повреждённых ветром насаждений, кг/га

№ ПП	Мхи	Кустарнички		Травянистые		Хвощи		Папоротники		Итого:
		Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	Всего:	В т.ч. пищевые и лекарственные	
11/16	<u>97,2</u>	<u>3,8</u>	<u>3,8</u>	<u>784,4</u>	<u>146,9</u>	<u>19,6</u>	<u>19,6</u>	<u>3,6</u>	<u>0</u>	<u>908,6</u>
	10,7	0,4	0,4	86,3	16,2	2,2	2,2	0,4	0,0	100,0
13/17	<u>794,1</u>	<u>23,7</u>	<u>23,7</u>	<u>124,0</u>	<u>48,9</u>	<u>63,4</u>	<u>63,4</u>	<u>275,2</u>	<u>0</u>	<u>1280,3</u>
	62,0	1,9	1,9	9,7	3,8	5,0	5,0	21,5	0,0	100,0
15/17	<u>694,0</u>	<u>303,1</u>	<u>303,1</u>	<u>70,5</u>	<u>34,8</u>	-	-	<u>44,8</u>	<u>0</u>	<u>1112,4</u>
	62,4	27,2	27,2	6,3	3,1	-	-	4,0	0	100,0
16/17	<u>309,8</u>	<u>23,5</u>	<u>23,5</u>	<u>913,2</u>	<u>192,2</u>	-	-	<u>482,8</u>	<u>441,8</u>	<u>1729,2</u>
	17,9	1,4	1,4	52,8	11,1	-	-	27,9	25,5	100,0

В таблице 6.9. приводятся сведения о запасах дикорастущих пищевых и лекарственных растений ЖНП насаждений повреждённых ветром. Всего в них было зафиксировано 12 видов пищевых и лекарственных растений, в том числе: 3 плодово-ягодные, 3 - ценные лекарственные и 6 видов, применяемых в народной медицине и содержащих биологически активные вещества, используемые в фармакологической промышленности.

Ягодные кустарнички представлены черникой обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусникой обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Их надземная фитомасса в условиях ПП 11/16, 15/17 и 16/17 незначительная, составляя в абсолютно сухом состоянии всего 21,0 - 42,7 кг/га, при урожае плодов в год проведения учёта 7,0 - 8,0 кг/га в свежесобранном виде. Снижение запасов ягодных кустарничков связано с повреждением поверхности почвы, при вываливании деревьев с корнем. Впоследствии, ягодные кустарнички заглушаются разросшимся травостоем. В условиях ПП 15/17 надземная фитомасса ягодных кустарничков 337,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии, а урожай в год проведения учёта составил 15,2 кг/га. Как было упомянуто ранее, доля ветровальных деревьев в данном насаждении незначительна. Повреждённость деревьев ветром преимущественно заключается в буреломе.

Единственный травянистый плодово-ягодный вид - костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.) характеризуется надземной фитомассой в абсолютно сухом состоянии от 0,2 до 34,8 кг/га. Урожай плодов в год учёта не превышал 2,4 кг/га в свежесобранном виде.

Среди ценных лекарственных растений нужно отметить наличие в ЖНП валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.). В условиях ПП 11/16 и 16/17 надземная фитомасса данного вида составляет 31,6 и 81,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии соответственно. Также в повреждённых ветром насаждениях произрастают такие ценные виды, как гравилат речной (*Geum rivale* L.) и таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim). Из малозначимых лекарственных видов, наибольшими запасами обладает щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott). На ПП 16/17 надземная фитомасса данного вида составляет 441,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии. В целом, надземная фитомасса лекарственных растений в ЖНП повреждённых ветром насаждений варьирует от 0,6 до 463,3 кг/га. Большую часть травостоя составляют осоки и злаковые виды, не представляющие пищевого и лекарственного значения.

Таблица 6.9. – Надземная фитомасса пищевых и лекарственных растений в повреждённых ветром насаждениях в абсолютно сухом состоянии, кг/га

Название вида	№ ПП, год закладки			
	11/16	13/17	15/17	16/17
Плодово-ягодные виды				
Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3,8	4,5	252,6	23,5
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	38,9	16,5	50,0	-
Костяника каменистая <i>Rubus saxatilis</i> L.	0,2	23,2	34,8	15,1
Итого:	42,9	44,2	337,4	38,6
Ценные лекарственные растения				
Валерианка лекарственная <i>Valeriana officinalis</i> L.	31,6	-	-	81,4
Гравилат речной <i>Geum rivale</i> L.	2,9	-	-	3,4
Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	73,2	25,6	-	70,8
Итого:	107,7	25,6	-	155,6
Лекарственные растения применяемые в народной медицине и содержащие биологически активные вещества				
Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	-	-	-	441,8
Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	19,6	63,4	-	-
Герань лесная <i>Geranium sylvaticum</i> L.	53,0	-	-	15,5
Дудникной лесной <i>Angelica sylvestris</i> L.	-	-	-	3,6
Линнея северная <i>Linnea borealis</i> L.	-	2,7	0,6	-
Подмаренник северный <i>Galium boreale</i> L.	-	-	-	2,4
Итого:	72,6	66,1	0,6	463,3
Всего лекарственных растений:	180,3	91,7	0,6	618,9



Рисунок 6.5. – Насаждение повреждённое ветром, ПП 11/16



Рисунок 6.6. – ЖНП насаждения повреждённого ветром, слева - прикорневая вывернутая часть, слева - травостой между деревьями, ПП 11/16

В повреждённых ветром насаждениях ельника мшистого наблюдается разрастание малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) Этому способствует как улучшение светового режима, так и гниющая древесина. Согласно данным таблицы 6.10, густота малины составляет 800 - 4375 шт/га, при урожае ягод в свежесобранном виде 1,2 - 14,6 кг/га. Также присутствуют шиповник иглистый (*Rosa acicularis* Lindl.) и шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.). Их густота небольшая, варьирует от 125 до 500 шт/га, а урожай плодов не превышает 2,4 кг/га в свежесобранном виде.

Таблица 6.10. – Густота малины и шиповника в повреждённых ветром насаждениях ельника мшистого, шт/га

№ ПП	Густота, шт/га		Урожайность плодов, кг/га	
	Малина	Шиповник	Малина	Шиповник
11/16	3800 ± 228	130 ± 13	2,6	0,8
13/17	5750 ± 437	500 ± 49	14,6	2,4
15/17	800 ± 60	125 ± 12	1,2	0,6
16/17	4375 ± 210	250 ± 28	7,3	0

В таблице 6.11 представлены данные о запасах рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) в повреждённых ветром насаждениях ельника мшистого. Общая густота данного вида 538 - 2375 шт/га. Большую часть, 28,1 - 88,9 % составляют молодые экземпляры, имеющие диаметр ствола на высоте 1,3 м меньше 1 см. В условиях ПП 11/16, 15/17 и 16/17 сохранились крупные экземпляры и кусты рябины с диаметром стволов больше 2 см. в количестве 323 - 625 шт/га. Как было описано в 4 главе, под пологом насаждений ельника мшистого произрастает достаточно большое количество рябины обыкновенной, однако из-за недостатка света, плодоношение практически полностью отсутствует. После ветровала и бурелома, наблюдается значительное улучшение условий освещённости. Результатом этого становится резкое увеличение урожайности. Среднегодовой урожай ягод рябины обыкновенной в условиях ПП 15/17 и 16/17 составляет 27,4 и 45,1 кг/га соответственно, в насаждении ПП 11/16 дос-

тигает 228,0 кг/га в свежесобранном виде. Надо иметь в виду, что доступ к этим ресурсом ограничен, из-за отсутствия расчистки ветровальных площадей.

Таблица 6.11 – Густота и урожайность рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) в повреждённых ветром насаждениях ельника мшистого

Ср. диаметр ствола на высоте 1,3 м, см	Густота, шт/га %				Урожайность плодов, кг/га			
	11/16	13/17	15/17	16/17	11/16	13/17	15/17	16/17
< 1	$\frac{151}{28,1}$	$\frac{1000}{88,9}$	$\frac{1750}{73,7}$	$\frac{1125}{64,3}$	0	0	0	0,9
1,1- 2	$\frac{65}{12,1}$	$\frac{125}{11,1}$	$\frac{500}{21,1}$	$\frac{125}{7,1}$	0	0	1,5	6,2
2,1 - 3	$\frac{86}{16,0}$	-	-	-	8,0	-	-	-
3,1 - 4	$\frac{65}{12,1}$	-	$\frac{125}{5,3}$	$\frac{500}{28,6}$	3,2	-	25,9	38,0
> 4	$\frac{172}{32,0}$	-	-	-	216,8	-	-	-
Итого:	$\frac{538}{100}$	$\frac{1125}{100}$	$\frac{2375}{100}$	$\frac{1750}{100}$	228,0	0	27,4	45,1

Выводы

1. В насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового устойчивые низовые пожары приводят к коренному преобразованию ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений. Для одних видов изменения носят отрицательный, для других - положительный характер.

2. Устойчивые низовые пожары наносят значительный урон черничникам. Восстановление исходных запасов происходит медленно. Фактически, после низовых пожаров высокой и средней интенсивности, насаждения становятся непригодными для заготовки черники на длительный период времени.

3. На территориях пройденных устойчивыми низовыми пожарами увеличивается разнообразие ресурсов плодово-ягодных растений пригодных для хозяйственного использования..

4. В горельниках спустя 6-7 лет после пожара наблюдается увеличение запасов плодово-ягодных растений подлеска, которые в некоторых случаях об-

ладают достаточной урожайностью для хозяйственного использования. Урожайность рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) достигает 62,5 кг/га, шиповника (*Rosa acicularis* Lindl.) и (*Rosa majalis* Herrm) 21,6 кг/га, малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) - 12,6 кг/га.

5. В некоторых случаях - после сплошной санитарной рубки в пройденных огнём насаждениях ельника мшистого и ельника зеленомошно-ягодникового, спустя 6-7 лет после пожара низкой интенсивности, наблюдается формирование брусничников, с урожайностью 9,8 - 11,6 кг/га

6. На гарях формируются значительные по запасам заросли иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop), с надземной фитомассой до 718,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

7. В повреждённых ветром насаждениях ельника мшистого наблюдается значительное снижение запасов ягодных кустарничков из-за повреждения поверхности почвы, вываливаемыми с корнями деревьями, а так же последующим угнетающим воздействием травостоя.

8. После ветровала и бурелома происходит значительное увеличение фитомассы некоторых лекарственных растений. Наибольшее значение имеют валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.) (надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии до 81,4 кг/га) и щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) (надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии до 441,8 кг/га).

9. В повреждённых ветром насаждениях зафиксировано появление малинников, дающих урожай до 14,6 кг/га.

10. Запасами, имеющими высокое хозяйственное значение, после ветровалов и буреломов характеризуются ресурсы рябины обыкновенной. Биологический урожай плодов данного вида составляет 27,4 - 228,0 кг/га в свежесобранном виде.

11. В районе проведения исследований, доступ к ресурсам дикорастущих пищевых и лекарственных растений в повреждённых ветром насаждениях затруднён в связи с отсутствием расчистки ветровальных площадей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОММЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Значительный объём полученных экспериментальных данных и результаты проведённых исследований позволяют сформулировать ряд выводов и практических рекомендаций.

Темнохвойные насаждения Североуральской среднегорной лесорастительной провинции Свердловской области обладают достаточным потенциалом для организации промышленной заготовки дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов следующих видов: плодов и листа черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.), голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum* L.); плодов водяники чёрной (*Empetrum nigrum* L.), морошки (*Rubus chamaemorus* L.), клюквы обыкновенной (*Vaccinium oxycoccos* L.), малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.), рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.); лекарственного растительного сырья таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim), горца змеиноного (*Polygonum bistorta* L.), хвоща лесного (*Equisetum sylvaticum* L.), валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.), иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop), щитовника мужского (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), гравилата речного (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), зверобоя продырявленного (*Hypericum repurforatum* L.), кровохлёбки лекарственной (*Sanguisorba officinalis* L.), василистника малого (*Thalictrum minus* L.) и дудника лесного (*Angelica sylvestris* L.). Данные о биологических запасах перечисленных видов пищевых и лекарственных ресурсов, с описанием насаждений, в которых целесообразно проводить заготовку, представлены в приложении 1.

В районе исследования, территориальное размещение недревесных пищевых и лекарственных ресурсов определяется в первую очередь типом леса, относительными полнотами древостоев, предшествовавшими лесохозяйственными мероприятиями, повреждённостью насаждений ветром и пожарами. Харак-

теристика биологических запасов дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов в различных насаждениях приведена в приложении 2.

В насаждениях нагорной группы типов леса определяющим запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений является фактор высотной поясности. Существенно отличаются ресурсы плодово-ягодных и лекарственных растений в верхней части горно-лесного, лесо-лугового и подгольцового поясах. Изменения запасов ягодных кустарничков рода *Vaccinium* L., а также лекарственных растений в зависимости от абсолютной высоты на интервале от 600 до 850 м. над уровня моря носят характер корреляционных зависимостей с различной теснотой связи, от слабой до сильной на склонах различных экспозиций (приложение 3).

Существующие способы ведения лесного хозяйства, а именно, повсеместное применение сплошнолесосечных рубок, приводит к сокращению запасов дикорастущих ягодных кустарничков. После проведения сплошнолесосечной рубки, дикорастущие ягодники не пригодны к использованию в течении последующих 40-60 лет. При нежелательной смене пород наблюдается их полная деградация. Ресурсы лекарственных растений и подлесочных видов на вырубках частично компенсируют этот ущерб, но пригодные для заготовок запасы существуют непродолжительный промежуток времени - до смыкания молодняков.

Для сохранения ценных промысловых ягодников, при осуществлении заготовки древесины могут быть приняты следующие меры:

- замена в лесозаготовительной практике района исследования сплошнолесосечных рубок на экологизированные – выборочные;
- выделение участков произрастания ценных ягодников в качестве отдельной категории лесов, с щадящим режимом лесопользования, подразумевающим замену сплошнолесосечных рубок на выборочные;
- предотвращение смены пород с коренных хвойных на производные мягколиственные.

С целью восстановления запасов дикорастущих ягодников, во вторичных насаждениях пройденных сплошнолесосечными рубками необходимо своевре-

менное и качественное проведение рубок ухода в молодняках и средневозрастных насаждениях, для снижения сомкнутости древесного полога и регулирования состава древостоя. После проходных рубок формируются ценные ягодники, отличающиеся наибольшей продуктивностью.

В насаждениях нагорной группы типов леса в результате сплошнолесосечных рубок наблюдается эрозионное разрушение почв и связанное с ним снижение запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений. Для предотвращения деструктивного воздействия послерубочных эрозионных процессов в насаждениях ельника нагорного необходимо строгое соблюдение правил лесозаготовок в горных условиях. Проведение сплошнолесосечных рубок недопустимо. Кроме того, значительную часть насаждений ельника нагорного не целесообразно использовать для лесозаготовок, поскольку они обладают незначительными запасами древесины (меньше 150 м³ га) низкого качества. Тем не менее, данные насаждения включены в оборот рубки и расчётную лесосеку. Необходимо исключить такие насаждения из оборота рубки и рассматривать их как источник дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов;

Лесные пожары губительны для дикорастущих черничников. По этой причине, необходимо учитывать расположение ценных ягодников при создании лесной противопожарной инфраструктуры. При определённых условиях, лесные пожары способствуют формированию брусничников. Кроме того, насаждения, пройденные устойчивыми низовыми пожарами, являются источником лекарственных растений и плодов подлесочных видов.

Достаточно большие запасы плодовых видов подлеска и лекарственных растений наблюдаются в насаждениях повреждённых ветром. Вместе с тем, их заготовка может быть серьёзно затруднена поваленным и поломанными деревьями. В таких насаждениях требуется своевременная расчистка от валёжника. При этом, необходимо уделять внимание сохранению ЖНП и подлеска.

В ходе проведённого исследования, были установлены корреляционные связи показателей запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений с различными факторами. Установленные закономерности позволяют прогнози-

ровать возможные изменения недревесных пищевых и лекарственных ресурсов, упрощать процесс актуализации имеющихся сведений, а так же проводить приблизительную теоретическую оценку запасов в условиях темнохвойных насаждений района исследования. Перечень и более подробное описание этих корреляционных закономерностей приведены в приложении 3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ананьева В.А. Особенности формирования растительного покрова в среднетаежных коренных ельниках после сплошного ветровала / В.А Ананьева, С.И Грабовик // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2011. – №4 (117). – С. 58-63.

Антонова Н.Н. Продуктивность дикорастущих ягодников Якшинского участка / Н.Н. Антонова // Тр. Печоро-Илычского государственного заповедника, 1976. – Вып. 13. – С. 20-39.

Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.

Артемьев А.И. Урожайность клюквы в сосняках осоково-сфагновых / А.И. Артемьев, В.Г. Боголепов // Проблемы продовольственного и кормового использования недревесных и второстепенных лесных ресурсов. – 1983. – С. 33.

Астрологова Л.Е. Урожайность черники в сосняках черничных Архангельской области / Л.Е. Астрологова // Лесной журнал. – 1992. – №4.– С. 74-78.

Бардашевич В.Т. Роль дикорастущих ягодников в экологии тетеревиных / В.Т. Бардашевич // Вопросы биологии и систематики животных Смоленской и сопредельных областей. – Смоленск, 1975. С. 60-61.

Барнаулов О.Д. Введение в фитотерапию / О.Д. Барнаулов. – Спб: Издательство «Лань», 1999. – 160 с.

Бойко Г.В. Фауна и биология птиц заповедника «Денежкин камень» и прилегающих территорий / Г. В. Бойко, И. А. Кузнецова, В. А. Сысоев // Труды государственного заповедника «Денежкин камень». – Екатеринбург: Академкнига, 2003. – С. 18-50.

Бочаров И.В. Влияние осушения слабой интенсивности на состояние и урожай зарослей *Oxycoccus palustris* L. / И.В. Бочаров, Л.Е. Курлович // Растит. ресурсы. – 1987. – Т. 23., Вып. 1. – С. 52-54.

Бражная И.Э. Использование дикорастущего сырья Кольского полуострова в технологии замороженных рыбных блюд / И.Э. Бражная, А.Е. Быкова, С.Н. Судак, Б.Н. Семенов // Вестник МГТУ. – 2012. – №1. – С. 7-10.

Будрюнене Д.К. Восстановление брусничников после лесокультурных работ / Д.К. Будрюнене, Р.В. Даубарас // Достижения и перспективы в области инвентаризации, изучения, рационального освоения и охраны недревесных лесных ресурсов на территории Европейской части СССР: тез. докл. – Тарту, 1986. – С. 22–23.

Бунькова Н.П. Основы фитомониторинга: Учеб. пособие: изд. 2-е дополненное и переработанное / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.

Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений / Н.И. Вавилов // Тр. по прикл. ботан. и селекции. – 1926. – Т. 16, № 2. – 248 с.

Валова З.Г. Рубки ухода и урожай черники. / З.Г. Валова // Лесохозяйственная наука и практика. – 1973. – Вып. 2. – С. 46-57.

Варлих В.К. Русские лекарственные растения: Атлас ботанического описания / В.К. Варлих. – Спб, 1912. – 209 с.

Васфилова Е.С. Дикорастущие лекарственные растения Урала: учебное пособие / Е.С. Васфилова, А.С. Третьяков, Е.Н. Подгаевская, Н.В. Золотаева, М.Г. Хохлова, Н.И. Игошева, С.Н. Эктова, Л.М. Морозова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 204 с.

Верхунов П.М. Сортиментные и товарные таблицы для лесов горного Урала / П.М. Верхунов, А.В. Попова, В.Л. Черных, И.В. Мамаев, С.Н. Комисаров, М.И. Бузоверов. – М.: ГК СССР по лесному хозяйству, МЛХ, МПИ, 1987. – 158 с.

Верхунов П.М., Черных, В.Л. Таксация леса: учебное пособие / П.М. Верхунов, В.Л. Черных. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. – 396 с.

Воронова, Т.Г. Экология, продуктивность и биохимический состав лекарственных и ягодных растений лесов и болот Карелии / Т.Г. Воронова, В.И. Саковец, И.А. Душак. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 114 с.

Гарусина В.П. Влияние погодных условий на плодоношение древесно-кустарниковых пород, кустарничков и ягодников / В.П. Гарусина, Б.Ф. Самарина // География плодоношения лесных древесных пород, кустарников и ягодников, значение их урожаев в народном хозяйстве и жизни фауны. – М, 1964. – С. 23 - 26.

Гедых В.Б. Дневной ход радиационного баланса черничной заросли / В.Б. Гедых // Тр. БелНИИЛХ. – Минск: БелНИИЛХ, 1972. – Вып. 22. – С. 48-54.

Гедых В.Б. Развитие зарослей черники и её урожай заросли / В.Б. Гедых // Растительные ресурсы. – 1979. – Вып I, Т. XV. – С. 10-19.

Геникова Н.В. Изменения структуры напочвенного покрова в сосняках черничных разного возраста и полноты / Н.В. Геникова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – №1. – С. 1214-1218.

Герасимова М.И. География почв Росси: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / М.И. Герасимова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 312 с.

Годовалов Г.А. Недревесная продукция леса: учебник для академического бакалавриата / Г.А. Годовалов, С.В. Залесов, А.С. Коростелёв. – 4-е изд., перераб. и доп.. – М.: изд-во Юрайт, 2018. – 351 с.

Годовалов Г.А. Районирование лесов Свердловской области / Г.А. Годовалов, С.В. Залесов, Е.Н. Лежнина // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 8 (87). – С. 35-36.

Горчаковский П.Л. Высокогорная растительность заповедника «Денежкин камень» / П.Л. Горчаковский. – Свердловск.: Свердловское областное государственное издательство, 1950. – 120 с.

Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорий Урала / П.Л. Горчаковский. – М.: Наука, 1975. – 283 с.

Горчаковский П.Л. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья / П.Л. Горчаковский, Е.А. Шуров. – М. : Наука, 1982. – 208 с.

Горчаковский П.Л. Определитель сосудистых растений среднего Урала / П.Л. Горчаковский, Е.А. Шурова, М.С. Князев. Л.В. Марина, Л.М. Морозова, Н.Н. Никонова, С.А. Прямонослова, Н.П. Салмина, Н.А. Шлыкова, И.В. Беляева,

С.В. Балдин, Е.С. Васфилова, Т.В. Фамелис, Г.В. Троценко, В.Н. Зуева, Э.А. Мелинг. – М.: Наука, 1994. – 525 с.

Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала / П.Л. Горчаковский // Тр. Ин-та биологии Урал. фил. АН СССР. – Свердловск, 1966. – Вып. 48. – 270 с.

Григорьев А.А. Современное изменение климата и высокогорные экосистемы Урала / А.А. Григорьев, Л.А. Горламова // Природные катастрофы: изучение, мониторинг, прогноз. – Южно-Сахалинск.: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук, 2016. – С. 360 - 361.

Гримашевич В.В. Рациональное использование пищевых ресурсов леса Беларуси / В.В. Гримашевич. – Гомель: ИЛ НАНБ, 2002. – 261 с.

Грязькин А.В. Недревесная продукция леса: учебное пособие / А.В. Грязькин, А.Ф. Потокин. – СПб.: СПбГЛТА, 2005. – 152 с.

Губанов И.А. Энциклопедия природы России. Пищевые растения. Справочное издание / И.А. Губанов – М., 1996. – 556 с.

Губанов И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России / И.А. Губанов – М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. – Т. 2. Покрытосеменные. – 665 с.

Данилов М.Д. Способы учёта урожайности и выявление ресурсов дикорастущих плодово-ягодных растений и съедобных грибов: метод. пособие / М.Д. Данилов. – Йошкар-Ола: Марийский политехнический институт имени М. Горького, 1973. – 86 с.

Данчева А.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения / А.В. Данчева, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2015. – 152 с.

Демина М.П. Рынок пищевых ресурсов леса: субъектно-объектная характеристика и особенности функционирования / М.П. Демина, М.В. Вельм // Известия ИГЭА. – 2013. – №2. – С. 41-47.

Донцов А.А. Запасы дикорастущих лекарственных растений в юго-

восточных районах Свердловской области / А.А. Донцов, Г.И. Олешко, Н.А. Борисова // Растительные ресурсы. –1984. –Т. 20. - Вып. 2. – С. 177–182.

Егорова Н.Ю. Эколого-фитоценотическое разнообразие и ресурсная характеристика ценопопуляций *Vaccinium myrtillus* L. в южно-таёжных лесах Кировской области / Н.Ю. Егорова, Д.А. Шлыкова, Т.Л. Егошина // Экология родного края: проблемы и пути их решения. – Киров: Вятский гос. университет, 2017. – С. 91 - 95.

Егошина Т.Л. Недревесные растительные ресурсы России / Т.Л. Егошина. – М.: НИА Природа, 2005. – 83 с.

Егошина Т.Л. Недревесные растительные ресурсы Ханты - Мансийского автономного округа и перспективы их использования / Т.Л. Егошина // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. – 2007. – №1. – С. 62-74.

Егошина Т.Л. Перспективы культивирования представителей семейства *Vacciniceae* в Приволжском федеральном округе / Т.Л. Егошина, Е.А. Лугинина // Леса и лесное хозяйство в современных условиях: материалы всерос. конф. с междунар. участием.– Хабаровск: Дальневосточный научно исследовательский институт лесного хозяйства, 2011. – С. 104–105.

Ежегодный доклад о состоянии и использовании лесов Российской Федерации за 2012 год. – М.: Рослесхоз, 2012. – 123 с. – URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru> (Дата обращения 01.02.2016)

Жигунова С.Н. Ресурсные запасы лекарственных видов растений в сосново-березовых лесах ассоциации *Vupleurolongifoliae – Pinetum sylvestris* и производных от них вырубках, доминирующих в центральной части Южного Урала / С.Н. Жигунова // Вестник Башкирского университета. – 2014. – Т. 19., № 3. – С. 840–844.

Зайцева Н.Л. Освоение дикорастущих ягодников черники, брусники и голубики / Н.Л. Зайцева // Тез. Ленинград. общегор. научной конф. по биологии. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1968. – С. 28 – 29.

Залесов С.В. Лесная пирология: учебник для студентов лесохозяйственных и других вузов / С.В. Залесов. – Екатеринбург: изд.-во «Баско», 2006. – 312 с.

Залесов С.В. Особенности размещения биологических ресурсов ягодных растений в насаждениях нагорной группы типов леса на склонах западной и восточной экспозиций горы Косьвинский Камень / С.В. Залесов, И.А. Панин // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск: БГИТУ. – 2015. – Вып. 43. – С. 83 - 87.

Залесов С.В. Ресурсы ягодных кустарничков в ельнике мшистом Североуральской среднегорной лесорастительной провинции / И.А. Панин, С.В. Залесов // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2017. – Т. 21. № 1. – С. 21-27

Запаранюк А.Е. Повышение урожайности дикорастущих ягодников путём применения минеральных удобрений: дис. канд. с-х. наук / А.Е. Запаранюк. – Екатеринбург: УЛТИ, 1984. – 229 с.

Зворыкина К.В. Влияние вырубki на урожайность черники / К.В. Зворыкина // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров: Всесоюзный научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства. – 1972. – С. 17–19.

Зворыкина К.В. Плодоношение черники в лесу и на вырубках / К.В. Зворыкина // Растительные ресурсы. – 1970. – Т. 6., Вып. 4. – С. 550–557.

Иванова Н.А., Динамика изменения видового состава и проективного покрытия растений на разных стадиях послепожарного восстановления леса в условиях Среднего Приобья / Н.А. Иванова, О.С. Голубцова // Вестник НВГУ. – 2011. – №2. – С. 6-10.

Изучить ресурсы дикорастущих пищевых растений на Северном Кавказе. Прогнозировать их урожай и заготовки. Совершенствовать службу урожая, методы учета и организации сбора и заготовок растительных ресурсов (долгосрочный прогноз). Отчет о НИР: Половинкин В.Н. – Краснодар: СКЗЛ ВНИИ-ОЗ, 1990. – 12 с.

Калинин К.К. Сукцессии растительного покрова на крупных гарях среднего Заволжья / К.К. Калинин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2008. – №1. – С. 19-28.

Киселева Т.Ф. Выявление предпосылок комплексной переработки плодово-ягодного сырья Сибирского региона / Т.Ф. Киселева, И.С. Зайцева, Д.Б. Пекков, Н.В. Бабий // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – №3. – С. 7-11.

Китайгородский В.Е. Влияние сплошных рубок на произрастание брусники / В.Е. Китайгородский // Вопросы лесного охотоведения и недревесной продукции леса. – М.: ВНИИЛМ, 1984. – С. 99-103.

Кобышева Н.В. Климат России: Многография / Н.В. Кобышева. – СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – 654 с.

Ковалев А.П. Влияние лесозаготовок на сохранение и воспроизводство недревесных ресурсов леса / А.П. Ковалев, В.И. Свечков // Лесные биологически активные ресурсы (березовый сок, живица, эфирные масла, пищевые, технические и лекарственные растения): матер. Междунар. семинара. – Хабаровск: изд-во ККБ-ХКЦЗ, 2001. – С. 30-32.

Ковалёв Н.В. Ресурсный потенциал и ценотическая роль рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) в лесных экосистемах Ленинградской области : автореф. дисс. канд. биол. наук. / Н.В. Ковалев. – Санкт-Петербург: СпбГЛТУ, 2012. – 20 с.

Ковалёва Н.Г. Лечение растениями. Очерки по фитотерапии / Н.Г. Ковалёва. – М.: Медицина, 1972. – 352 с.

Колесников Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области / Б.П. Колесников, Р.С. Зубарева, Е.П. Смолоногов. – Свердловск, 1973. – 176 с.

Коновалов Н.А. Основные пути повышения продуктивности лесов Урала / Н.А. Коновалов // Тр. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. – Свердловск, 1978. – Вып. 118. – С. 22-23.

Коркищенко А.Г. Экономико-географическая оценка и совершенствование организации заготовок некоторых видов природных ресурсов: Отчет о НИР / А.Г. Коркищенко – Краснодар: СКЗЛ ВНИИОЗ, 1980. – 55 с.

Коростелев А.С. Недревесная продукция леса учебник / А.С. Коростелев, С.В. Залесов, Г.А. Годовалов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. – 387 с.

Косицын В.Н. Экологические требования к использованию ресурсов дикорастущих / В.Н. Косицын // Вестник Центрально-Черноземного регионального отделения наук о лесе Академии естественных наук Воронежской гос. лесотехн. акад. – 1999. – Вып. 2. – С. 93-98.

Куркин В.А. Фармакогнозия / В.А. Куркин. – Самара, 2007. – 1239 с

Курлович Л.Е. Влияние гидролесомелиоративных работ различной интенсивности на проективное покрытие и урожайность *Oxycoccus palustris* Pers. в трех областях Европейской части России / Л.Е. Курлович, В.Н. Косицын // Растительные ресурсы. – 2000. – Т. 36., Вып. 4. – С. 17-24.

Курлович Л.Е. Динамика проективного покрытия черники и видового состава травянокустарничкового яруса в сосняках черничниках после рубок главного пользования / Л.Е. Курлович // Вопросы лесного охотоведения и недревесной продукции леса. – М.: ВНИИЛМ, 1988. – С. 75-79.

Курлович Л.Е. Состояние дикорастущих ягодников на объектах гидромелиорации / Л.Е. Курлович, В.Н. Косицын // Болотные экосистемы: фундаментальные аспекты охраны и рационального природопользования: сб. ст. – Йошкар-Ола: 2012. – С. 38-43.

Курлович Л.Е. Таксационный справочник по лесным ресурсам России (за исключением древесины) / Л.Е. Курлович, В.Н. Косицын. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2018. – 282 с.

Кучеров Е.В. Дикорастущие лекарственные растения в районах Южного Урала и перспективы их использования / Е.В. Кучеров, И.Б. Гуфранова // Дикорастущие и интродуцируемые полезные растения в Башкирии. – Казань, 1968. – Вып. 2. – С. 5-89.

Лесной план Архангельской области. – СПб., 2008. – 434 с.

Ливанов С.Г. Видовой состав и численность позвоночных животных заповедника «Денежкин камень» / С.Г. Ливанов, Н.Н. Ливанова, А.Е. Квашина // Роль заповедников России в сохранении и изучении природы. – Рязань: Голос губернии, 2015. – С. 17-24.

Луганский Н.А. Лесоведение: учебное пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. – 432 с.

Луганский Н.А. Повышение продуктивности лесов: учебное пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Щавровский. – Екатеринбург: УГЛТА, 1995. – 297 с.

Лугина Е.А. Ресурсная характеристика голубики топяной (*Vaccinium uliginosum* L.) в таежной зоне России / Е. А. Лугинина, Т. Л. Егошина, Н. В. Капустина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Том 19, № 2(3). – С. 468-472.

Лукин И.Н. Роль полога древостоя, подроста, подлеска в поступлении света и тепла к ярусу ягодных кустарничков / И.Н. Лукин // К вопросу лесовосстановления на Европейском севере. – Архангельск, 1976. – С. 127-133.

Майринов К.А. Особенности восстановления ягодных кустарничков спустя 30 лет после рубки / К.А. Майринов, И.А. Панин, С.В. Залесов // Научное творчество молодёжи - лесному комплексу России [Электронный ресурс]: матер. XIV Всерос. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. - 39,2 Мб. - 1 электрон. опт. диск. – С. 498-501.

Малиновских А.А. Анализ растительного покрова на гарях в Приобских борах через 10 лет после пожара / А.А. Малиновских // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – №6. – С. 34-38.

Малиновских А.А. Влияние освещенности на рост весенних побегов папоротника орляка в условиях Алтайского края / А.А. Малиновских // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (136). – С. 71–74.

Мартинссон У. Бореальные леса Евразии: некоторые данные отражающие

деятельность человека / У. Мартинссон // Лесной журнал. – 1992. – №4. – С. 19-23.

Мегалинская И.З. Влияние погодных условий 2010 г. на плодоношение дикорастущих ягодников Печоро-Ильчского заповедника / И.З. Мегалинская, Т.К. Тертица // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича, 2011. – №9. – С. 99-105

Милосердов В.В. Этапы развития Российской кооперации: взлеты и падения / В.В. Милосердов, К.В. Милосердов // Экономика сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 4. – С. 10-16.

Миронов К.А. О послепожарном восстановлении дикорастущих ягодников / К.А. Миронов // Лесн. хоз-во. – 1982. – №9. – С. 72-75.

Молчанов А.А. Леса и лесное хозяйство Архангельской области / А.А. Молчанов, И.Ф. Преображенский. – М., 1957. – 238 с.

Мордовская Г.Я. Лекарственные растения Среднего Урала / Г.Я. Мордовская, Л.Ф. Афанасьева // Справочное издание. – Свердловск: Средне-Уральское кн. Изд-во, 1973. – 112 с.

Морозова Л.М. Растительные ресурсы / Л.М. Морозова, С.Н. Эктова, М.А. Магомедова // Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала / под ред. П. Л. Горчаковского. – Екатеринбург, 2006. – С. 454-473.

Нагимов З.Я. Нормативно-справочные материалы по таксации лесов Урала. Рост деревьев по преобладающим породам. Часть 2. Учебное пособие / З.Я. Нагимов Л.А. Лысов, И.Ф. Коростелев, С.В. Соколов, И.В. Шевелина, Г.В. Анчугова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2003. – 296 с.

Нагимов З.Я. Таксация леса: учебное пособие / З.Я. Нагимов, И.Ф. Коростелев, И.В. Шевелина. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. – 300 с.

Негробов, В.В. Ресурсоведение лекарственных растений: учебно-методическое пособие для вузов / В.В. Негробов. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГУ», 2015. – 57 с.

Нестеров В.Г. Вопросы современного лесоводства / В.Г. Нестеров. – М: 1961. – 384 с.

Нечаев А.А. Влияние лесных пожаров на развитие и продуктивность брусничников Нижнего Приамурья / А.А. Нечаев // Материалы междунар. конф. по экологическим проблемам. – Лесосибирск, 1993. – С. 50-51.

Нечаев А.А. Продуктивность и ресурсы ягод брусники, черники пазушной и рябины бузинолистной на Дальнем Востоке / А.А. Нечаев // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. – 2007. – №1. С. 315-316.

Нилова Л.П. Антиоксидантная активность хлебобулочных изделий, обогащенных порошком из ягод голубики / Л.П. Нилов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – № 4. – С. 57-63.

Обозов Н.А. Побочные пользования в лесах СССР / Н.А. Обозов, А.Т. Савельев, О.В. Белевцева, И.К. Фортунатов. – Москва: Лесная промышленность, 1971. – 152 с.

Обыденников В.И. Использование и воспроизводство ресурсов ягодников в связи с рубками в сельских лесах Новгородской обл. / В.И. Обыденников, А.Н. Авдеев, Э.Н. Авдеев // Лесохоз. информ. – 2002. – № 10. – С. 15-21.

Обыденников В.И. Проблема сохранения, возобновления и повышения продуктивности ценопопуляций ягодников в связи с лесоводственными системами / В.И. Обыденников, Л.И. Ключников // Вестник МГУЛ. – Лесной вестник. – 1998. – №3. – С. 89-99.

Огурцов С.С. Количественная характеристика питания бурого медведя (*Ursus arctos*) в летний и летне-осенний периоды в Центрально-Лесном заповеднике / С.С. Огурцов // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. – 2012. – №1. – С. 26-30.

Олешко Г.И. Запасы дикорастущих лекарственных растений в юго-западных районах Свердловской области / Г.И. Олешко, А.А. Донцов, Н.А. Борисова // Растительные ресурсы. – 1985. – Т. 21. Вып 4. – С. 411-417.

Осипов А.Ф. Манов А.В. Оценка потерь органического вещества древо-стоя при ветровале ельника южной тайги республики Коми / А.Ф. Осипов, А.В. Манов // Известия АО РГО. – 2015. – №1 (36). URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23838514&> (Дата обращения 20.03.2016)

Основные положения организации и развития лесного хозяйства Челябинской области. – Тбилиси: Закавказское лесоустроительное предприятие ВО «Леспроект», 1977. – 227 с.

Островский Г.М. О густоте речной сети Урала и Предуралья / Г.М. Островский // Сборник работ Свердловской гидрометеорологической обсерватории. – Свердловск, 1965. – Вып. 4. – С. 18 - 24.

Острошенко В.В. Лесовосстановление гарей в юго-западной части Приморского края / В.В. Острошенко // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2007. – №19. – С. 57-64.

Острошенко В.В. Воздействие лесных пожаров на недревесные ресурсы лесных экосистем Приохотья / В.В. Острошенко // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2012. – №33. – С. 99-104.

Палагина М.В. Новые квасы с использованием сиропов из дальневосточных дикоросов / М.В. Палагина, Е.А. Исаенко, А.А. Набокова, Е.Б. Гаффорова // Вестник ТГЭУ. – 2011. – №4. – С. 65-68.

Палкин А.И. О плодоношении брусники в сосняках бассейна р. Сым / А.И. Палкин // Повышение продуктивности лесов Сибири и Дальнего востока. – Красноярск: 1975. – С. 194-197.

Панин И.А. Биологические запасы подлесочных плодово-ягодных видов в ельнике нагорном (на примере горы Косьвинский Камень) / И.А. Панин, С.В. Залесов // Научное творчество молодёжи - лесному комплексу России: материалы XII Всерос. науч. - техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2016а. – С. 123-126.

Панин И.А. Биологические ресурсы *Vaccinium vitis idaea* (L.) в ельниках нагорной группы типов леса / И.А. Панин // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сб. ст. XI Междунар. науч. - практ. конф. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2016б. – С. 418-419.

Панин И.А. Запасы лекарственных травянистых растений в ельниках нагорной группы типов леса, на примере горы Косьвинский Камень / И.А. Панин, С.В. Залесов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016в. – № 1 (135). – С. 65-71.

Панин И.А. Оценка запасов ягодных растений в насаждениях нагорных типов леса Карпинского лесничества [Электронный ресурс] / И.А. Панин // Молодежь и наука. – 2016г. – № 1. URL: <http://min.usaca.ru/issues/15/articles/570> (Дата обращения: 10.01.2019)

Панин И.А. Ресурсы ягодных растений ельника нагорного типа леса на склонах северной и южной экспозиций горы Косьвинский Камень / И.А. Панин, С.В. Залесов // Аграрный научный журнал. – 2016г. – № 8. – С. 43-47.

Панин И.А. Влияние сплошнолесосечных рубок на запасы ягодных растений живого напочвенного покрова / И.А. Панин, С.В. Залесов // Научное творчество молодёжи - лесному комплексу России: матер. XIII всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017а. – С. 157-160.

Панин И.А. Влияние устойчивых низовых пожаров на запасы пищевых и лекарственных ресурсов / И.А. Панин, С.В. Залесов // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. – Брянск: БГИТУ, 2017б. – Вып. 49. – С. 35-38.

Панин И.А. Запасы лекарственных растений в ельнике мшистом Североуральской среднегорной лесорастительной провинции / И.А. Панин, С.В. Залесов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. – 2017в. – № 4 (49). – С. 74-81.

Панин И.А. Ресурсы лекарственных растений ельников Североуральского растительного округа / И.А. Панин, С.В. Залесов // Научная жизнь. – 2017г. – № 12. – С. 56-64.

Панин И.А. Ресурсы малины в ельнике мшистом Североуральской среднегорной лесорастительной провинции / И.А. Панин // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики: Материалы XI междунар. науч. - техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2017д. – С. 222-225

Панин И.А. Ресурсы подлесочных плодово-ягодных видов в ельнике мшистом Североуральской среднегорной лесорастительной провинции [Электронный ресурс] / И.А. Панин, С.В. Залесов // Лесохозяйственная информация: электронный сетевой журнал. – 2017е. – № 1. – С. 69-77. – URL: <http://lhi.vniilm.ru/index.php/ru/panin-i-a-zalesov-s-v-resursy-plodovykh-rastenij-podleska-v-elnike-mshistom-severouralskoj-srednegornoj-lesorastitelnoj-provintsii> (Дата обращения: 12.08.2018)

Панин И.А. Восстановление ресурсов дикорастущих ягодников в постпирогенных биогеоценозах горного Урала / И.А. Панин, С.В. Залесов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2018. – № 3 (39). – С. 68-75.

Пашко В.И. Возрастное строение популяций брусники / В.И. Пашко, Н.А. Берёзко // Повышение продуктивности лесов Сибири и Дальнего востока. – Красноярск, 1974. – С. 188-273.

Пермяков Б.Г. Прогнозировать урожаи и заготовки дикорастущих пищевых растений в отдельных областях Нечернозёмной зоны, Белоруссии, Северного Кавказа, Сибири и Дальнего Востока. Отчёт о НИР / Б.Г. Пермяков, Ю.В. Яковлев, Л.Б. Лаптев, В.Н. Ивлева. – Иркутск: ВСЗЛ ВНИИОЗ, 1989. – 47 с.

Плотникова Т.В. Насыщение продовольственного рынка за счет местного плодово-ягодного сырья / Т.В. Плотникова, Е.В. Тяпкина // Медицина и образование в Сибири. – 2007. – № 6. – С. 2-4.

Похлёбкин В.В. Большая кулинарная книга / В.В. Похлёбкин – М.: Эксмо, 2012. – 992 с.

Пояснительная записка к материалам лесоустройства Карпинского лесхоза. – 1981. – 136 с.

Пронина Е.Л. Влияние лесохозяйственных мероприятий на урожайность черники в черничной группе типов леса: Автореферат диссертации канд. биол. наук / Е.Л. Пронина. – М., 1987. – 23 с.

Разин Л.В. Промышленно-перспективный минерально-сырьевой потенциал Уральского платиноносного пояса / Л.В. Разин. – М.: Университетская книга, 2008. – 175 с.

Раус Л.К. Возможности Фенологического прогнозирования урожаев черники / Л.К. Раус // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров, 1972. – С. 178-180.

Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 11. Средний Урал и Приуралье. Вып. 1. Кама / Коллектив авторов под ред. В. В. Николаенко. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 324 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 11. Средний Урал и Приуралье. Вып. 2. Тобол / Коллектив авторов под ред. В. В. Николаенко. – Л.: Гидрометеиздат, 1965. – 240 с.

Рохчин В.Е. Пути увеличения экономического оборота плодово-ягодной продукции в регионе / В.Е. Рохчин, В.С. Усков // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2014. – № 4 (34). – С. 198-211.

Руководство по организации и ведению лесного хозяйства в кедровых лесах. – М., 1990. – 120 с.

Рундквист Н.А. Свердловская область. Иллюстрированная краеведческая энциклопедия / Н.А. Рундквист, О.В. Задорина – Екатеринбург: Квист, 2009. – 452 с.

Рыжавский Г.Я. По Каме и её притокам / Г.Я. Рыжавский. – М.: Физкультура и Спорт, 1986. – 241 с.

Рычкова Н.Н. Состояние ресурсов дикорастущих ягод, плодов и грибов на территории европейской части России и на Урале. Отчёт по НИИР / Н.Н. Рычкова, А.А. Скрябина, К.Г. Колупаева, А.Д. Чесноков, Н.Н. Русакова – Киров: ВНИИОЗ, 1996. – 41 с.

Семёнов Ю.И. Введение во всемирную историю, выпуск 2. История первобытного общества: учебное пособие / Ю.И. Семёнов. – М.: МФТИ, 1998. – 192 с.

Серёдкин И.В. Корма растительного происхождения в питании бурого медведя Сихотэ-Алиня / И.В. Серёдкин / Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – №1. – С. 1920-1924.

Синельникова Н.В. Ресурсы дикорастущих ягодников в верховьях р. Колыма / В.Н. Синельникова, М.Н. Пахомов // Вестник Северо-Восточного научного центра. – 2011. – № 2. – С. 87-99.

Скрябина А.А. Методические рекомендации по учёту и прогнозу ресурсов дикорастущих ягод и плодов в хозяйствах потребительской кооперации / А.А.Скрябина, К.Г. Колупаева. – Киров: ВНИИОЗ, 1986. – 25 с.

Смирнова Л.И. Урожайность ягодников в берёзовых и сосновых лесах / Л.И. Смирнова, А.С. Аткин // Продовольственные и кормовые ресурсы лесов Сибири. – Красноярск, 1983. – С. 44-48.

Смирнова О.В. Концептуальная модель динамики напочвенного покрова / О.В. Смирнова, С.И. Чумаченко // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2012. № 9 (92). – С. 94-102.

Совершенствование правового регулирования заготовки и переработки пищевых и недревесных лесных ресурсов в решении задач комплексного освоения лесов. Утверждено Комитетом по природным ресурсам, природопользованию и экологии Государственной думы Федерального Собрания Российской Федерации 14.04.2016. – URL: <http://chusrayon.ru/sites/default/files/files> (Дата обращения: 08.12.2016)

Соловьёв В.М. Недревесные ресурсы леса: учеб. пособие / В.М. Соловьёв, А.П. Петров. – Свердловск: Урал. лесотехн. ин-т, 1988. – 92 с.

Спирин М.А. Организация и экономика побочных пользований в лесах СССР / М.А. Спирин, О.В. Фортунатов, О.В. Беленцева. – М.: Лесная промышленность, 1968. – 204 с.

Справочник лесоведа. – Киев, 1990. – 295 с.

Старицын В.В. О современном состоянии ресурсов брусники (*Vaccinium vitis-idaea*L.) и черники (*vaccinium myrtillus*L.) в лесах Архангельской

области / В.В. Старицын, В.В. Беляев // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. – 2014. – №2. – С. 71-77.

Суров Ю.П. Лекарственные и плодово-ягодные растения кедровников Северо-Восточного Алтая: Автореф. дис. канд. биол. наук / Суров Ю.П. – Свердловск, 1977. – 28 с.

Сухомиров Г.И. Недревесные растительные ресурсы Дальнего Востока и их освоение / Г.И. Сухомиров, А.Г. Измаденев // Экономическая жизнь Дальнего Востока, 1995 – № 1 (4-5). – С. 102- 115.

Тарасова В.В. Оценка экономической эффективности заготовки и реализации ягод брусники / В.В. Тарасова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск: БГИТУ. – 2012. – № 32. – С. 162-165.

Телишевский Д.А. Комплексное использование недревесной продукции леса / Д.А. Телишевский. – М.: Лесная промышленность, 1976. 224 с.

Трифонов В.П. Новейшая тектоника на Урале / В.П. Трифонов// Геология СССР. Т. XII, ч. I, Кн. 2. – М.: Недра, 1969. – С. 205-220.

Турков В.Г. О вывале деревьев ветром в первобытном лесу как биогеоценотическом явлении (на примере горных пихтово-еловых лесов Среднего Урала) / В.Г. Турков // Темнохвойные леса Среднего Урала. – Свердловск: 1979. – С. 121- 140.

Турышев А.Ю. Методические подходы применения современных информационных технологий в лекарственном ресурсоведении / А.Ю. Турышев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №4. – С 563-569.

Турышев А.Ю. Сравнительная оценка популяций дикорастущих лекарственных растений, произрастающих на территории Свердловской области / А.Ю. Турышев, А.Е. Рябинин, А.Б. Яковлев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11903> (дата обращения: 10.03.2016).

Тюлин С.Я. Влияние некоторых эколого-биологических факторов на ягоды черники и клюквы в подзоне южной тайги Европейской части СССР / С.Я.

Тюлин // Продуктивность дикорастущих ягодников и их хозяйственное использование. – Киров, 1972. – С. 3-6.

Тюлин С.Я. Использование материалов лесоустройства для оценки ресурсов черники / С.Я. Тюлин // Растительные ресурсы. – 1976. – Вып. 2. - ТХП. – С. 291 – 295.

Тюлин С.Я. Некоторые данные о возрастном строении популяций черники в ельниках подзоны южной тайги / С.Я. Тюлин // Растительные ресурсы. – 1971. – Вып. 4. – Т VII. – С. 599-602.

Тюлин С.Я. Некоторые характеристики структуры ценопопуляции черники / С.Я. Тюлин, Е.А. Мазная // Изучение лекарственных растений Карелии. – Петрозаводск: КарНЦ АН СССР, 1991. – С. 79-101.

Тяк Г.В. Рост и развитие корневищ *Vaccinium myrtillus* L. / Г.В. Тяк // Растительные ресурсы. – 1987. – Т. 23., Вып. 1. – С. 46-51

Усольцев В.А. Депонирование углерода в насаждениях некоторых экотон и на лесопокрытых площадях Уральского Федерального округа: Монография / В.А. Усольцев, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2005. – 223 с.

Уткин Л.А. Народные лекарственные растения Сибири / Л.А. Уткин // Научн. тр. НИИ пром-ти. – 1991. – № 434, Вып. 24. – 135 с.

Фамелис Т.В. Методологические основы отображения структуры и закономерностей распространения высокогорной растительности на крупномасштабных картах (на примере Северного Урала): Автореф. дис... канд. биол. наук. / Т.В. Фамелис. – Свердловск, 1977. – 23 с.

Фирсова В.П. Почвы высших широт горного Урала / В.П. Фирсова, В.С. Дедков. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983. – 96 с.

Флаженко В.А. Использовать лесные ягоды и плоды / В.А. Флаженко // Лесное хозяйство и лесозащита. – 1935. - № 12. – С. 35-37.

Хромых Н.Г. К вопросу о возобновлении брусники на сосновых вырубках / Н.Г. Хромых // Ресурсы дикорастущих плодово-ягодных растений, их рациональное использование и организация плантационного выращивания хозяйст-

венно-ценных видов в свете решения Продовольственной программы СССР: тез. докл. науч.-произв. конф. – Архангельск: АИЛиЛХ, 1983. – С. 236-237.

Черкасов А.Ф. Влияние сплошных рубок на продуктивность черники и клюквы / А.Ф. Черкасов, В.В. Шутов, К.А. Миронов // Проблемы повышения продуктивности лесов и перехода на непрерывное рациональное лесопользование в свете решений 26 съезда КПСС. – Архангельск, 1983. – С. 236-237.

Черкасов А.Ф. Клюква / А.Ф. Черкасов, В.Ф. Буткус, А.Б. Горбунов. – М.: Лесная промышленность, 1991. – 214 с.

Черкасов А.Ф. Методика оценки запасов дикорастущих ягод (семейства брусничных) и грибов при лесоустройстве в центральной части подзоны южной тайги и северной подзоны смешанных лесов Европейской части территории РСФСР / А.Ф. Черкасов. – М.: ВНИИЛМ, 1990. – 28 с.

Черкасов А.Ф. Шутов В.В. Миронов К.А. Восстановление зарослей брусники и черники после сплошных рубок / А.Ф. Черкасов, В.В. Шутов, К.А. Миронов // Лесоведение. – 1988. – № 4. – С. 42-48.

Чижев Б.Е. Пожароустойчивость растений травяно-кустарничкового яруса сосновых лесов Зауралья / Б.Е. Чижев, Н.С. Санникова // Лесоведение. – 1978. – №5. – С. 67-76.

Чикишев А.Г. Физико-географическое районирование Урала / А.Г. Чикишев // Проблемы физической географии Урала. – Тр. МОИП. М.: Изд-во МГУ, 1966. – Т. XVIII. – С. 7-84.

Чинов Л.С. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Л.С. Чинов. – М.: Картография, 1983. – 340 с.

Чугунова О.В. Моделирование рецептур национальных безалкогольных напитков / О.В. Чугунова, М.П. Соловьева // Известия УрГЭУ. – 2011. – №1. – С. 151-156.

Шабарова С.И. Пути повышения урожайности черники в лесах Украинского Полесья / С.И. Шабарова // Вопросы лесоводства и агролесомелиорации. – Киев:,1970. – С. 44-45.

Шалимо П.В. Экономическое обоснование плантационного выращивания голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* AIT.) / П.В. Шалимо, О.В. Морозов, Д.В. Гордей // Труды БГТУ. – 2002. – № 7. – С. 107-110.

Шевченко Н.Е. Послепожарные стадии переживания бореальновысокотравной растительности в условиях темнохвойной тайги среднего Предуралья (на примере заповедника «Денежкин камень») / Н.Е. Шевченко // Лесотехнический журнал. – 2016. – № 3 (23). – С. 53-64.

Шиятов С. Г. Динамика древесной и кустарниковой растительности в горах Полярного Урала под влиянием современных изменений климата / С. Г. Шиятов. – Екатеринбург: Институт экологии растений и животных УрО РАН, 2009. – 215 с.

Шиятов С.Г. Понятие о верхней границе леса / С.Г. Шиятов, В.С. Мазепа // Растительный мир Урала и его антропогенные изменения. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. – С. 32-58.

Шретер Г.К. Лекарственные растения и растительное сырьё, включённые в отечественные фармакопеи / Г.К. Шретер. – М.: Медицина, 1972. – 120 с.

Щербаков И.М. Учёт и использование растений лесов южной Карелии / И.М. Щербаков, Т.В. Белоногова, Т.Г. Воронова, Н.П. Зайцева, А.А. Кучко, В.И. Саковец. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, институт леса, 1982. – 38 с.

Щербаков Н.М. Учёт и использование ресурсов полезных растений лесов Южной Карелии / Н.М. Щербаков, В.И. Саковец, А.А. Кучко, Н.П. Зайцева, Т.Г. Воронова, Т.В. Белоногова. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1982. – 38 с.

Ярославцев А.В. Морфологические особенности черники обыкновенной, произрастающей в разных типах лесных фитоценозов южной тайги / А.В. Ярославцев // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. – 2007. – №1. – С. 20-29.

Atlegrim O. Response of bilberry (*Vaccinium myrtillus*) to clear-cutting and single-tree selection harvests in uneven-aged boreal *Picea abies* forests / O. Atlegrim, K. Sjoberg. // *Forest Ecology and Management*. – № 87, (31) 1996. – P. 139-148.

Jay P.P. Medicinal plants / P.P. Jay, J. Thomas, M. Samuel . P.S. Baby. – Odakkali: Kerala Agricultural University, 1998. – 210 p.

Kadlec J. The present state and possibilities of collection and subsequent utilization of non wood forest products in the Czech Republic / J. Kadlec // *Harvesting of non-wood forest products*. – Turkey.: Menemen –izmir. – P. 397 - 400.

Lize A., Robert sinitis Major pests in cranberry plantations in Latvia / A. Lize // *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. – 2006. – Vol 14 (Suppl. 3). – P. 133- 136.

Miina J. Modelling the abundance and temporal variation in the production of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in Finnish mineral soil forests / J. Miina, Hotanen , K. Salo // *Silva Fennica*. – 2009. – P. 577-593.

Nestby R. Potential of the European Wild Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) for cultivation and industrial exploitation in Norway / R. Nestby, I. Martinussen, A.Nes. - *Acta horticulturae* № 810(810). - 2008, P. 211-215.

Raatikainen M. The berry yield, picking, and marketing of *Vaccinium vitis-idaea* L. in the commune of Pihtipudas / M. Raatikainen // *Silva Fennica*. - 1978. – №12 (2). – P. 126-139.

Turtiainen M. Variations of Yield and Utilisation of Bilberries (*Vaccinium myrtillus* L.) and Cowberries (*V. vitis-idaea* L.) in Finland / M. Turtiainen, K. Salo, O. Saastamoinen // *Silva Fennica*. – 2011. – № 45 (2). – P. 237-251.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Биологические запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений темнохвойных насаждений Североуральской среднегорной лесорастительной провинции, имеющие важное хозяйственное значение

№ п/п	Вид ресурса	Места размещения ресурсов	Показатели характеризующие биологические запасы
1	2	3	4
Плодово-ягодные растения живого напочвенного покрова			
1.	Черника обыкновенная <i>Vaccinium myrtillus L.</i>	Девственные насаждения ельника зеленомошно-ягодникового с относительной полнотой 0,6 и ниже.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 28,9 - 747,8 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов: 8,4 - 40,6 кг/га
		Девственные насаждения ельника мшистого с относительной полнотой 0,6 и ниже.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 90,1 - 494,3 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов: 7,3 - 29,3 кг/га
		Спелые и приспевающие насаждения ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового, пройденные проходными рубками.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 281,1 - 965,9 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов: 9,3 - 181,3 кг/га
		Молодняки и средневозрастные насаждения ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового после проведения рубок ухода.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 45,4 - 406,2 кг/га
			Текущий биологический урожай плодов: 3,7 - 30,4 кг/га
		Насаждения ельника нагорного склонов различных экспозиций, на высотах ниже 650 м. над уровнем моря.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 40,3 - 307,2 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов: 3,2 - 36,3 кг/га
		Насаждения ельника нагорного отдельных плоских горных вершин выше 750 м. над уровнем моря.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 857,9 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов: до 112,9 кг/га

1	2	3	4
2.	Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitis-idaea L.</i>	Девственные насаждения ельника зеленомошно-ягодникового с относительной полнотой 0,6 и ниже.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 4,0 - 584,3 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов: 0,6 - 14,9 кг/га
		Насаждения ельника нагорного на склонах южной экспозиции.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 88,0 - 238,8 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов: 11,3 - 98,1 кг/га
		Спелые и приспевающие насаждения ельника мшистого и зеленомошно-ягодникового, пройденные проходными рубками.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 31,7 - 401,8 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов 1,4 - 21,5 кг/га
Насаждения ельника мшистого и зеленомошно-ягодникового, спустя 6-7 лет после устойчивых низовых пожаров.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 48,6 - 110,3 кг/га		
	Среднегодовой биологический урожай плодов до 9,8 кг/га		
3.	Голубика обыкновенная <i>Vaccinium uliginosum L.</i>	Насаждения нагорной группы типов леса на высоте более 800 м. над ур. моря.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 363,9 кг/га
			Среднегодовой биологический урожай плодов: 14,6 - 109,1 кг/га
4.	Клюква обыкновенная <i>Vaccinium oxycoccos L.</i>	Долгомошно-сфагновые болота.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 176,1 кг/га
			Текущий биологический урожай плодов: до 28,2 кг/га
5.	Морошка <i>Rubus chamaemorus L.</i>	Долгомошно-сфагновые болота.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 124,8 - 242,6 кг/га
			Текущий биологический урожай плодов: 133,6 - 164,3 кг/га
6.	Водяника чёрная <i>Empetrum nigrum L.</i>	Насаждения нагорной группы типов леса на высоте более 800 м. над ур. моря.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 46,5 - 90,7 кг/га
			Текущий биологический урожай плодов: 11,5 - 19,6 кг/га

1	2	3	4
Плодовые виды подлеска			
7.	Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia L.</i>	Насаждения ельника нагорного ниже 750 м. над уровнем моря, преимущественно на юной экспозиции.	Густота экземпляров с диаметром > 1 см: 62 - 875 шт/га Среднегодовой биологический урожай плодов: 6,2 - 223,6 кг/га
		Молодняки ельника мшистого после сплошнолесосечной рубки.	Густота экземпляров с диаметром > 1 см: 82 - 522 шт/га Среднегодовой биологический урожай плодов: 5,1 - 45,1 кг/га
		Насаждения ельника мшистого спустя 2-4 года после штормового ветра, (ветровальники).	Густота экземпляров с диаметром > 1 см: 125 - 625 шт/га Среднегодовой биологический урожай плодов: 27,4 - 228,0 кг/га
		Горельники спустя 6-7 лет после устойчивых низовых пожаров.	Густота экземпляров с диаметром > 1 см: 320 - 333 шт/га Среднегодовой биологический урожай плодов: 5,1 - 45,1 кг/га
		Молодняки ельника мшистого после сплошнолесосечной рубки.	Густота: 1100 - 10800 шт/га Среднегодовой биологический урожай плодов: до 62,5 кг/га
		Горельники спустя 6-7 лет после устойчивых низовых пожаров.	Густота: 467 - 5167 шт/га Среднегодовой биологический урожай плодов: 3,8 - 12,6 кг/га
8.	Малина обыкновенная <i>Rubus idaeus L.</i>	Насаждения ельника мшистого спустя 2 - 4 года после штормового ветра, (ветровальники).	Густота: 800 - 5750 шт/га Среднегодовой биологический урожай плодов: 1,2 - 14,6 кг/га
		Насаждения ельника нагорного в лесолуговом (подгольцовом) поясе (700 - 800 м. над уровнем моря).	Густота: 1471 - 9700 шт/га Среднегодовой биологический урожай плодов: 1,7 - 31,7 кг/га

1	2	3	4
Лекарственные растения живого напочвенного покрова			
9.	Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria (L)</i> <i>Maxim</i>	Насаждения ельника нагорного в лесолуговом поясе (700-800 м. над уровнем моря).	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 0,8 - 919,4 кг/га
		Насаждения ельника хвощёво-сфагнового.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 104,3 - 292,7 кг/га
		Переувлажнённые участки вырубок и несомкнувшихся молодняков ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 6,1 - 158,2 кг/га
10.	Горец змеинный <i>Polygonum bistorta L.</i>	Сфагновые болота.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 46,9 – 48,7 кг/га
		Насаждения ельника нагорного на пологих участках склонов и вершинах.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 82,4 кг/га
		Изредка в девственных насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 29,7 – 150,0 кг/га
11.	Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum L.</i>	Насаждения ельника хвощёво-сфагнового.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 95,8 - 447,2 кг/га
		Екоторые асаждения ельника нагорного в лесолуговом поясе (700-800 м. над уровнем моря).	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 2,3 - 113,6 кг/га
		Вырубки и молодняки ельника мшистого.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 0,7 - 133,6 кг/га
12.	Валериана лекарственная <i>Valeriana officinalis L.</i>	Насаждения ельника нагорного в лесолуговом поясе (700-800 м. над уровнем моря).	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 77,5 кг/га
		Вырубки и молодняки ельника мшистого.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 42,0 кг/га
		Насаждения ельника мшистого спустя 2 - 4 года после штормового ветра, (ветровальники).	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 31,6 - 81,4 кг/га

1	2	3	4
13.	Иван-чай узколистый <i>Chamaenerion angustifolium (L.) Scop.</i>	Вырубки и молодняки до 30 летнего возраста в ельниках мшистого и зеленомошно-ягодникового типов леса	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 1,2 - 979,5 кг/га
		Горельники ельника мшистого и зеленомошно-ягодникового	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: 25,8 - 718,4 кг/га
14.	Щитовник мужской <i>Dryopteris filix-mas (L.) Schott</i>	Некоторые насаждения после ветровалов и ветроломов	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 441,8 кг/га
15.	Гравилат речной <i>Geum rivale L.</i>	Насаждения ельника нагорного в лесолуговом поясе (700-800 м. над уровнем моря)	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 195,9 кг/га
16.	Зверобой продырявленный <i>Hypericum repurforatum L.</i>	Насаждения ельника нагорного в лесолуговом поясе (700-800 м. над уровнем моря).	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 164,8 кг/га
17.	Кровохлёбка лекарственная <i>Sanguisorba officinalis L.</i>	Насаждения ельника нагорного.	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 78,9 кг/га
18.	Васлисточник малый <i>Thalictrum minus L.</i>	Некоторые насаждения ельника нагорного в лесолуговом поясе (700-800 м. над уровнем моря)	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 110,4 кг/га
19.	Дудникной лесной <i>Angelica sylvestris L.</i>	Некоторые насаждения ельника нагорного в лесолуговом поясе (700-800 м. над уровнем моря)	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии: до 83,8 кг/га

Биологические запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в типичных насаждениях преобладающих типов леса Североуральской среднегорной лесорастительной провинции Свердловской области

Тип леса	Относительная полнота	Девственные спелые и перестойные насаждения	Вырубки	Молодняки		Средневозрастные насаждения	Вторичные и производные приспевающие и спелые насаждения					Горельники	Насаждения поврежденные ветром
				без лесоводственного ухода	После прочисток		ельники	пихтарники	сосняки	березняки и осинники	ельники и сосняки после проходной рубки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Запасы плодово-ягодных растений ЖНЦ, надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии (кг/га) / среднегодовая урожайность плодов в свежесобранном виде (кг/га)													
Е. зм. яг.	0,6	<u>87,1 - 875,9</u> 9,7 - 58,4	<u>51,9 - 701,5</u> 0,0 - 16,7	-	-	<u>85,6 - 317,7</u> 0,0 - 1,5	<u>223,7 - 261,2</u> 2,4 - 19,5	-	-	-	-	<u>25,8 - 465,6</u> 0,0 - 19,4	-
	0,7	<u>64,3 - 356,2</u> 5,1 - 20,6		-	<u>96,9 - 406,2</u> 0,0 - 23,6	<u>15,0 - 70,1</u> 0,0 - 0,9		<u>255,6</u> 12,4	<u>24,7 - 53,0</u> 0,0	<u>659,5 - 997,6</u> 72,2 - 184,5	-		
	0,8 - 0,9	-		<u>33,9 - 179,4</u> 0,0 - 1,6	-	-		-	-	-	-		
Е. мш.	0,6	<u>92,2 - 521,2</u> 7,3 - 29,3	<u>279,0</u> 0,7	-	-	<u>53,6 - 126,9</u> 1,1 - 1,5	-	-	-	-	-	<u>31,6 - 174,0</u> 0,0 - 9,8	<u>38,6 - 337,4</u> 7,0 - 10,4
	0,7	<u>82,8 - 340,3</u> 0,0 - 17,4		<u>13,7 - 250,1</u> 0,0	<u>186,4 - 306,6</u> 8,9 - 30,4	<u>131,0</u> 14,4	-	<u>49,5</u> 0,0	-	<u>482,9</u> 30,8			
	0,8 - 0,9	-		-	-	-	-	-	<u>8,7</u> 0,0	-			
Е. нг. (*1)	0,5 - 0,7	<u>186,0 - 929,5</u> 1,8 - 121,8	-	<u>37,2 - 252,2</u> 12,8 - 21,0	-	<u>248,2 - 274,9</u> 14,3 - 30,1	-	-	-	-	-	-	-
Е. нг. (*2)	0,3 - 0,6	<u>5,6 - 249,0</u> 0,0 - 27,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Е. нг. (*3)	0,3 - 0,5	<u>92,4 - 758,0</u> 5,7 - 167,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Е. хв. сф.	0,6 - 0,7	<u>19,7 - 240,9</u> 0,0 - 16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
С. ос. сф.	0,3 - 0,4	<u>152,3 - 338,7</u> 7,1 - 164,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Среднегодовой урожай плодов рябины обыкновенной в свежесобранном виде, кг/га													
Е. зм. яг	0,6	0,0 - 5,0	0,0	-	-	12,3 - 24,0	0,0	-	-	-	-	0,0	-
	0,7			-	0,0			0,0	0,0	0,0	-		
	0,8 - 0,9	-		0,0 - 14,2	-	-		-	-	-	-		-
Е. мш.	0,6	0,0 - 0,9	45,1	-	-	0,6 - 5,1	-	-	-	-	-	0,0 - 62,5	0,0 - 228,0
	0,7			8,0 - 40,6	0,0		4,2	-	0,0	0,0			
	0,8 - 0,9	-		-	-	-	-	-	0,0	-	-		
Е. нг. (*1)	0,5 - 0,7	0,1 - 63,2	-	7,3 - 12,4	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Е. нг. (*2)	0,3 - 0,6	0,0 - 223,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Е. нг. (*3)	0,3 - 0,5	0,0 - 165,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Е. хв. сф.	0,6 - 0,7	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
С. ос. сф.	0,3 - 0,4	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Среднегодовой урожай плодов малины обыкновенной в свежесобранном виде, кг/га													
Е. зм. яг	0,6	0,0	0,0 - 1,6	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	3,8 - 12,6	-
	0,7			-	0,0			0,0	0,0	0,0	-		
	0,8 - 0,9	-		0,0	-	-		-	-	0,0 - 0,4	0,0		-
Е. мш.	0,6	0,0 - 1,7	19,1	-	-	1,2 - 2,8	-	-	-	-	-	0,0	1,2 - 14,6
	0,7			0,0 - 26,6	0,0 - 18,6		0,0	-	0,0	0,0			
	0,8	-		-	-	-	-	-	-	0,0	-		
Е. нг. (*1)	0,5 - 0,7	0,0	-	0,0	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Е. нг. (*2)	0,3 - 0,6	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Е. нг. (*3)	0,3 - 0,5	1,7 - 31,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Е. хв. сф.	0,6 - 0,7	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
С. ос. сф.	0,3 - 0,4	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Общая надземная фитомасса пищевых и лекарственных растений ЖНП в абсолютно сухом состоянии, кг/га													
Е. зм. яг	0,6	0,0 - 189,7	0 - 18,4	-	-	85,6 - 317,7	6,0 - 7,3	-	-	-	-	316,2 - 556,8	-
	0,7	0,0 - 71,6		-	6,0 - 49,6			45,5 - 157,5	12,4	4,8 - 133,8	7,9 - 101,2		
	0,8 - 0,9	-		241,2-317,4	-	-		-	-	-	-		-
Е. мш.	0,6	0,0 - 141,7	1057,1	-	-	240,8 - 346,7	-	-	-	-	-	389,6 - 929,9	0,6 - 463,3
	0,7	0,0 - 122,7		21,2 - 335,2	78,2 - 135,0		12,6	-	127,0	-	56,6		
	0,8	-		-	-	-	-	-	8,7	-	-		
Е. нг. (*1)	0,5 - 0,7	16,8 - 344,9	-	15,3 - 25,3	-	36,2 - 56,7	-	-	-	-	-	-	-
Е. нг. (*2)	0,3 - 0,6	120,0 - 695,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Е. нг. (*3)	0,3 - 0,5	86,3 - 181,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Е. хв. сф.	0,6 - 0,7	399,1 - 485,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
С. ос. сф.	0,3 - 0,4	64,1 - 119,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*1 - насаждения ельника нагорного произрастающие в верхней части горно-лесного пояса на абсолютных высотах 600 - 700 м. над уровнем моря)

*2 - насаждения ельника нагорного произрастающие в лесо-луговом поясе на абсолютных высотах (650 - 800 м. над уровнем моря)

*3 - насаждения ельника нагорного произрастающие в подгольцовом поясе (на абсолютных высотах > 800 м. над уровнем моря)

Корреляционные зависимости запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений

№ п/п	Закономерность и её описание	Уравнение	Коэффициент корреляции $r(x,y)$	
1	2	3	4	
1.	Зависимость среднегодовой урожайности ягодных кустарничков (Y) от их надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии (Y) девственных ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового типов леса	$Y = 6,4 \cdot 10^{-2} \cdot X + 2,5 \cdot 10^{-2}$	0,95	
2.	Зависимость надземной фитомассы ягодных растений в абсолютно сухом виде (Y) с увеличением абсолютной высоты над уровнем моря (X) на склонах различных экспозиций, на промежутке 600-850 м.	С	$Y = 0,1 \cdot 10^{-1} \cdot X^2 - 27,1 \cdot Y + 10038$	0,25
		Ю	$Y = -1,2 \cdot X + 1020$	-0,97
		З	$Y = 0,2 \cdot 10^{-1} \cdot X^2 - 25,2 \cdot X + 9651,7$	0,36
		В	$Y = 0,2 \cdot 10^{-1} \cdot X^2 - 28,0 \cdot X + 10121$	0,19
3.	Зависимость надземной фитомассы лекарственных растений (Y) от абсолютной высоты над уровнем моря (X) на склонах различных экспозиций на промежутке 600-850 м.	С	$Y = -0,1 \cdot X^2 + 151,1 \cdot Y - 54099$	-0,1
		Ю	$Y = -1,2 \cdot X + 1086,7$	-0,98
		З	$Y = -0,3 \cdot 10^{-1} \cdot X^2 + 43,3 \cdot X - 16162$	-0,37
		В	$Y = -0,4 \cdot 10^{-2} \cdot X^2 + 6,2 \cdot X - 2250,7$	-0,57
4.	Динамика изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков (Y) в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового спустя 3-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = 0,3 \cdot x^2 - 20,9 \cdot x + 372,9$	0,82	
5.	Динамика изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков (Y) в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового спустя 3-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = -0,7 \cdot x^2 + 29,7 \cdot x + 27,1$	0,47	
6.	Динамика изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков (Y) в насаждениях ельника мшистого спустя 16-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = 0,4 \cdot x^2 - 33,8 \cdot x + 715,1$	0,62	
7.	Динамика изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков (Y) в насаждениях ельника мшистого спустя 16-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = 1,2 \cdot x^2 - 96,1 \cdot x + 2020,9$	0,31	

1	2	3	4
8.	Динамика изменения густоты рябины обыкновенной (Y) в насаждениях ельника мшистого спустя 16-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = 66,4 * x^2 - 667,7 * x + 1742,9$	-0,67
9.	Динамика изменения среднегодовой урожайности рябины обыкновенной (Y) в насаждениях ельника мшистого спустя 16-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = 2,0 * x^2 - 23,7 * x + 70,1$	0,83
10.	Динамика изменения густоты рябины обыкновенной (Y) в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового спустя 2-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = - 8,7 * x^2 + 50,2 * x + 43,5$	0,6
11.	Динамика изменения густоты малины обыкновенной (Y) в насаждениях ельника мшистого спустя 16-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = 766,1 * x^2 - 7299,6 * x + 18130$	0,63
12.	Динамика изменения среднегодовой урожайности малины обыкновенной (Y) в насаждениях ельника мшистого спустя 16-58 лет после сплошнолесосечной рубки в зависимости от давности рубки (X)	$y = 1,3 * x^2 - 13,4 * x + 36,4$	0,6
13.	Увеличение надземной фитомассы ягодных кустарничков (X) после рубок ухода в молодняках ельника зеленомошно-ягодникового с увеличением давности проведенного ухода (Y)	$Y = -2,2 * x^2 + 69,2 * x - 103,2$	0,97