

На правах рукописи

Панин Игорь Александрович

РЕСУРСЫ ДИКОРАСТУЩИХ ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ТЕМНОХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СЕВЕРОУРАЛЬСКОЙ СРЕДНЕГОРНОЙ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОЙ ПРОВИНЦИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

06.03.02 - Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и
лесная таксация

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Екатеринбург - 2019

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Научный руководитель:	Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Залесов Сергей Вениаминович
Официальные оппоненты:	Грязькин Анатолий Васильевич, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова», кафедра лесоводства, профессор; Егорова Наталья Юрьевна, кандидат биологических наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова», отдел экологии и ресурсосведения, старший научный сотрудник.
Ведущая организация:	ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства»

Защита состоится 15 мая 2019 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт 37, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (www.usfeu.ru).

Автореферат разослан «__» марта 2019 года

Ученый секретарь
диссертационного совета
канд. с.-х. наук, доцент

Магасумова
Альфия Гаптрауфовна

Общая характеристика работы

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. В связи с этим, исследование недревесных пищевых и лекарственных ресурсов является актуальным.

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:

1. Установить биологические запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в насаждениях основных типов леса Североуральской среднегорной лесорастительной провинции.

2. Выявить условия, в которых произрастают высокопродуктивные заросли пищевых и лекарственных растений.

3. Установить воздействие хозяйственной деятельности в лесах на недре-

весные пищевые и лекарственные ресурсы.

4. Определить изменения ресурсов дикоросов под воздействием различных природных факторов.

5. 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 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 данных с использованием компьютерных программ (Statistica 10, Microsoft Exel 2010).

Материалы исследования были представлены на следующих научных конференциях: XI, XII, XIII, XIV всероссийская 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 студенческой электронной научной конференция «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. 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.

1. Природные условия района исследования

Район исследования характеризуется среднегорным рельефом и связанной с этим выраженной высотной поясностью в размещении растительности. Леса выполняют важные природоохранные функции: защита от водной и воздушной эрозии, регулирование водостока и т.д. В отличие от заготовки древесины, эксплуатация дикорастущих пищевых и лекарственных растений не наносит ущерба этим функциям.

Климат так же определяется среднегорным рельефом, разделяющим в меридиональном направлении территорию на две климатические области: атлантико-континентальную на западе и континентальную на востоке. В целом, он достаточно благоприятен для произрастания многих видов пищевых и лекарственных растений.

В структуре лесного фонда преобладают темнохвойные насаждения III и IV классов бонитета. Преобладающими типами лесов являются зеленомошно-

ягодниковый, мшистый и нагорный. Ресурсная база для лесозаготовок сильно истощена, так как 71,8 % всей территории Карпинского лесничества занимают вторичные и производные насаждения, не достигшие возраста спелости.

2. Состояние вопроса

На основе произведённого обзора литературных источников, доказана значимость и перспективность заготовки недревесной пищевой и лекарственной продукции (Коростелёв и др., 2011; Васфилова, 2014; Рохчин, Усков, 2014; Машиновских, 2016; Лугина, 2017; Годовалов и др., 2018). Показано текущее состояние данной отрасли в нашей стране и за рубежом.

Анализ имеющихся сведений о ресурсах дикорастущих пищевых и лекарственных растений на территории Российской Федерации показал, что значительная часть существующих сведений является устаревшими и требует уточнения и актуализации (Егошина, 1995; Луганский и др., 1995; Куркин, 2007; Старицын; Беляев 2014). Крайне мало работ посвященных изучению запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений на Урале, в частности в Свердловской области. Не обнаружено исследований, касающихся ресурсов дикоросов в горных условиях Урала, что и определило направление наших исследований.

3. Методика и объёмы работ

Работа основана на методе пробных площадей (ПП), которые закладывались в соответствии с ОСТ 56-68-83 и общепринятыми методиками (Бунькова и др., 2010; Данчева, Залесов, 2015).

В настоящее время не существует единой методики учёта запасов и урожайности недревесной пищевой продукции. По этому, для получения максимально подробных и точных сведений, с минимальными трудозатратами, был выбран, обобщён и дополнен ряд известных и апробированных методик (Данилов, 1973; Щербаков, 1982; Скрябина, Колупаева, 1986; Черкасов, 1990; Бунькова и др, 2011; Данчева, Залесов, 2015). Для определения надземной фитомассы пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова (ЖНП) в абсолютно сухом состоянии, равномерно, по ходовым линиям, закладывались учётные площадки размером 0,5x0,5 м в количестве, необходимом для получения данных с точностью 10 %. Внутри площадок все растения срезались на уровне поверхности почвы, сортировались по видам и взвешивались. Затем отбиралась навеска каждого вида, которая высушивалась в лабораторных условиях. По установленной влажности, выполнялся расчет надземной фитомассы каждого вида в абсолютно сухом состоянии. Густота подлесочных кустарниковых и полукустарниковых видов определялась на учётных площадках размером 2x2 м, также заложенных равномерно по ходовым линиям в количестве необходимом для достижения точности учёта в 10 %. Густота подлесочных древесно-кустарниковых видов устанавливалась на всей ПП с замерами диаметров на высоте 1,3 м. по 1 см. ступеням толщины. У кустарниковых форм производился

замер каждой ветви, с последующим определением среднего арифметического диаметра.

Учёт урожая плодов растений ЖНП, кустарников и подлеска производился на тех же учётных площадках. Внутри площадок все плоды собирались и пересчитывались. Спелые взвешивались. Количество остальных умножалось на среднюю массу 100 спелых плодов. Учёт урожая древесно-кустарниковых видов производился методом модельных экземпляров. Для определения среднего многолетнего урожая, на наиболее подходящих ПП выполнялись повторные учёты.

Исследования проводилось 5 лет, с 2014 по 2018 гг. Всего было заложено 101 ПП в насаждениях 5-ти типов леса. Для определения фитомассы ЖНП заложено 1616 учётных площадок, отобрано и высушено 2420 навесок. Для изучения подлеска заложено 4040 учётных площадок. Учёт урожая плодов растений ЖНП производился на 6012 учётных площадках, древесно-кустарниковых растений подлеска на 620 модельных экземплярах.

4. Ресурсы пищевых и лекарственных растений девственных темнохвойных насаждений

В девственных насаждениях ельника мшистого (Е. мш.) и зеленомошно-ягодникового (Е. зм-яг.) промысловое значение имеют два плодово-ягодных вида: черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Их общая надземная фитомасса варьирует от 64,3 до 875,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии, а среднегодовая урожайность от 0 до 58,4 кг/га. Согласно данным, представленным на рисунке 1, насаждения ельника мшистого, характеризуются меньшим запасом ягодных кустарничков. Кроме того, при относительной полноте древостоя 0,6, их надземная фитомасса и урожайность намного выше, чем при относительной полноте 0,7.

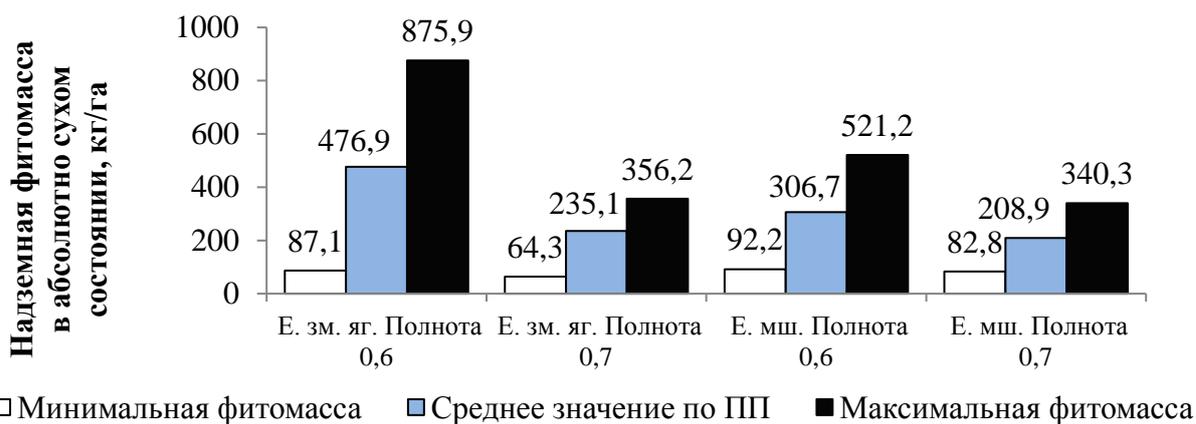


Рисунок 1. – Надземная фитомасса ягодных кустарничков девственных темнохвойных насаждений ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового

Рассчитана среднегодовая урожайность плодов на 1 кг надземной фитомассы ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии (табл. 1). Так, на 1 кг надземной фитомассы ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии

может приходиться от 38 до 84 г среднегодового урожая ягод. Ягодники в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового более продуктивны, чем в насаждениях ельника мшистого. Кроме того, в насаждениях обоих типов леса, при относительной полноте 0,6 на 1 кг надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии приходится больший среднегодовой урожай плодов, чем при полноте 0,7.

Таблица 1. – Средневзвешенный по ПП урожай плодов ягодных кустарничков ЖНП в девственных насаждениях

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

Запасы лекарственных растений в девственных насаждениях ельника мшистого и зеленомошно-ягодникового незначительны и не имеют эксплуатационного значения. Подлесочные виды практически не плодоносят, из-за нехватки света. Однако, насаждения с относительной полнотой 0,6 и ниже, при улучшении освещённости подпологового пространства, могут стать источником плодов рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и шиповников (*Rosa acicularis* Lindl, *Rosa majalis* Herrm), так как эти виды представлены достаточно обильно.

Девственные насаждения ельника хвощово-сфагнового характеризуются значительными запасами хвоща лесного (*Equisetum sylvaticum* L.) и таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim). Надземная фитомасса данных видов составляет 95,8 - 447,2 кг/га и 104,3 - 292,7 кг/га в абсолютно сухом состоянии, соответственно.

В условиях сосняка долгомошно-сфагнового, наибольшее хозяйственное значение имеет морошка (*Rubus chamaemorus* L.) Данный вид встречается практически повсеместно и продуцирует до 164,3 кг/га в свежесобранном виде. Кроме неё, часто встречается клюква обыкновенная (*Vaccinium oxycoccos* L.). Биологическая урожайность данного вида сравнительно небольшая и составляет в среднем только 28,2 кг/га в свежесобранном виде.

Наибольшим разнообразием пищевых и лекарственных ресурсов характеризуются девственные насаждения нагорной группы типов леса. Всего в них произрастает 28 видов лекарственных растений, из которых достаточными запасами для организации заготовок обладают: таволга вязолистная, зверобой продырявленный (*Hypericum repurforatum* L.), гравилат речной (*Geum rivale* L.), валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), кровохлёбка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), горец змеиный (*Polygonum bistorta* L.) и хвощ лесной. Установлена корреляционная зависимость общей надземной фитомассы лекарственных рас-

тений от абсолютной высоты, на которой расположено насаждение (рис. 2). Теснота связи варьирует от слабой до сильной на склонах разных экспозиций. Наибольшие запасы лекарственных растений сосредоточены в лесо-луговом поясе, на абсолютных высотах 700-800 м. над уровнем моря.

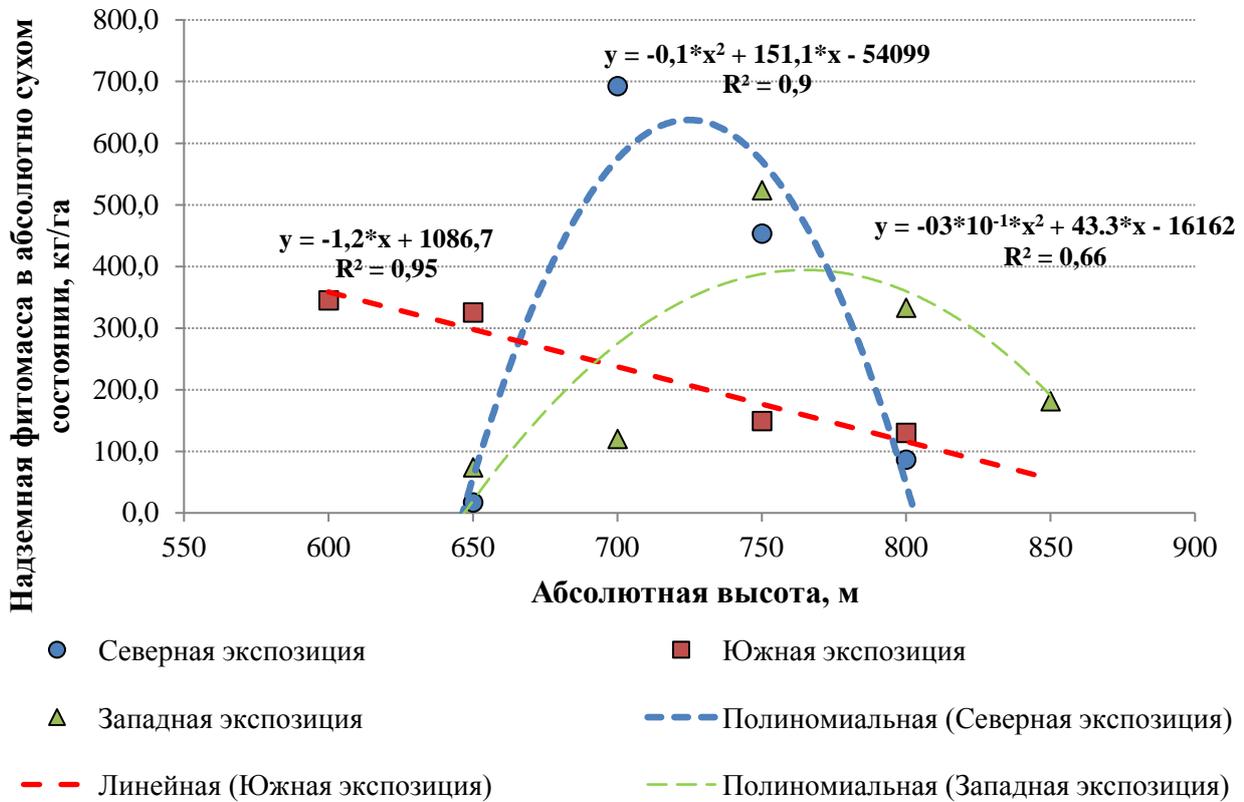


Рисунок 2. – Изменение надземной фитомассы пищевых и лекарственных растений с увеличением абсолютной высоты над уровнем моря

В ЖНП ельника нагорного произрастает 6 видов плодово-ягодных растений. В верхней части горно-лесного пояса (ниже 700 м. над уровнем моря), расположены черничники, урожайность которых на склонах составляет 3,2 - 36,3 кг/га, а на отдельных пологих вершинах она достигает 112,9 кг/га. Кроме них встречаются брусничники. Их урожайность на склоне южной экспозиции достигает 98,1 кг/га. В подгольцовом поясе (выше 800 м. над уровне моря) произрастают заросли голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum* L.), продуцирующие до 143,8 кг/га плодов ежегодно. Встречаются отдельные заросли водяники чёрной (*Empetrum nigrum* L.) со среднегодовой урожайностью до 19,6 кг/га.

Установлена корреляционная зависимость надземной фитомассы ягодных кустарничков с абсолютной высотой над уровнем моря (рис. 3). Теснота связи варьирует от слабой до сильной, в зависимости от экспозиции склона.

Связь между надземной фитомассой ягодных кустарничков и их урожайностью в насаждениях нагорной группы типов леса слабая, что вызвано большой вариацией урожайности по годам, из-за неблагоприятных условий.

В верхней части лесо-лугового и подгольцового поясов спорадически произрастают заросли рябины, продуцирующие до 223,6 кг/га плодов. В лесо-луговом поясе, также встречаются заросли малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.),

урожайность которых достигает 31,7 кг/га.

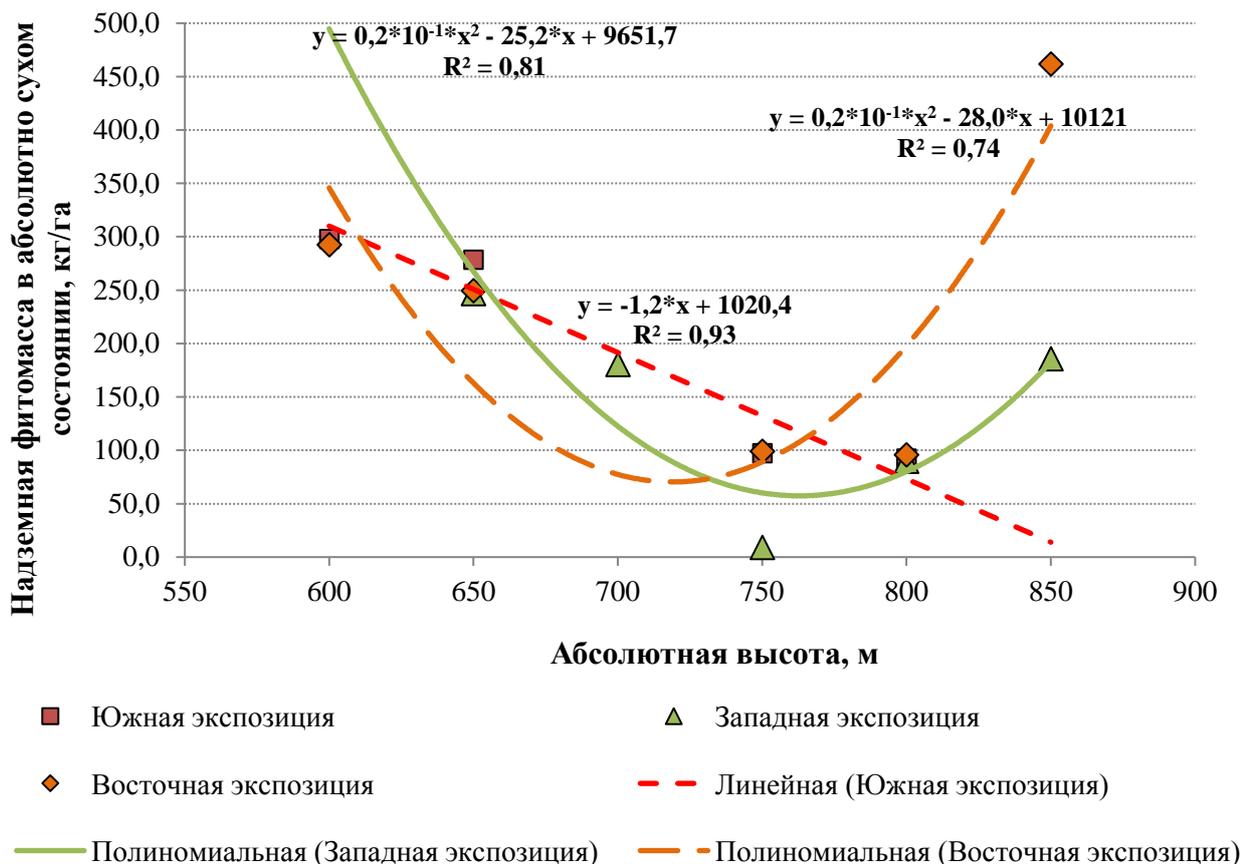


Рисунок 3. – Изменение надземной фитомассы ягодных кустарничков с увеличением абсолютной высоты над уровнем моря

5. Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в насаждениях, измененных лесохозяйственной деятельностью

Наиболее распространённым способом рубки спелых и перестойных насаждений в районе исследования является сплошнолесосечный. Согласно полученным данным, рубки наносят значительный ущерб ресурсам ягодных кустарничков ЖНП. В ходе разработки лесосеки надземная фитомасса черники обыкновенной снижается на 30 - 68 %, брусники обыкновенной на 16 - 50 %. Установлена корреляционная зависимость показателя надземной фитомассы ягодных кустарничков с давностью рубки (рис. 4, 5). С увеличением срока давности рубки данный показатель снижается, достигая минимальных значений спустя 30-40 лет в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового и 20-55 лет в насаждениях ельника мшистого. Затем запасы ягодных кустарничков постепенно увеличиваются. При этом плодоношение практически полностью отсутствует.

В молодняках и средневозрастных насаждениях ельника нагорного также происходит снижение надземной фитомассы и урожайности ягодных кустарничков из-за эрозионных процессов.

На вырубках и в молодняках наблюдается разрастание травостоя, в том числе лекарственных растений, преимущественно иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.). Из ценных видов также следует отметить таволгу вязолистную и валериану лекарственную. В насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового, после сплошнолесосечной рубки, надземная фитомасса лекарственных растений составляет 0 - 317,4 кг/га, в насаждениях ельника мшистого 21,2 - 1057,1 кг/га. Изменение надземной фитомассы с увеличением давности рубки носит характер корреляционной зависимости (рис. 4, 5). В условиях ельника зеленомошно-ягодникового надземная фитомасса лекарственных растений постепенно увеличивается. Достигает максимальных значений через 15 - 20 лет после рубки, а затем снижается. Лекарственные растения полностью исчезают из ЖНП спустя 45 лет после рубки. В послерубочных насаждениях ельника мшистого, надземная фитомасса лекарственных растений увеличивается сразу после рубки. Спустя 15 лет, с момента смыкания молодняков, данный показатель многократно снижается.

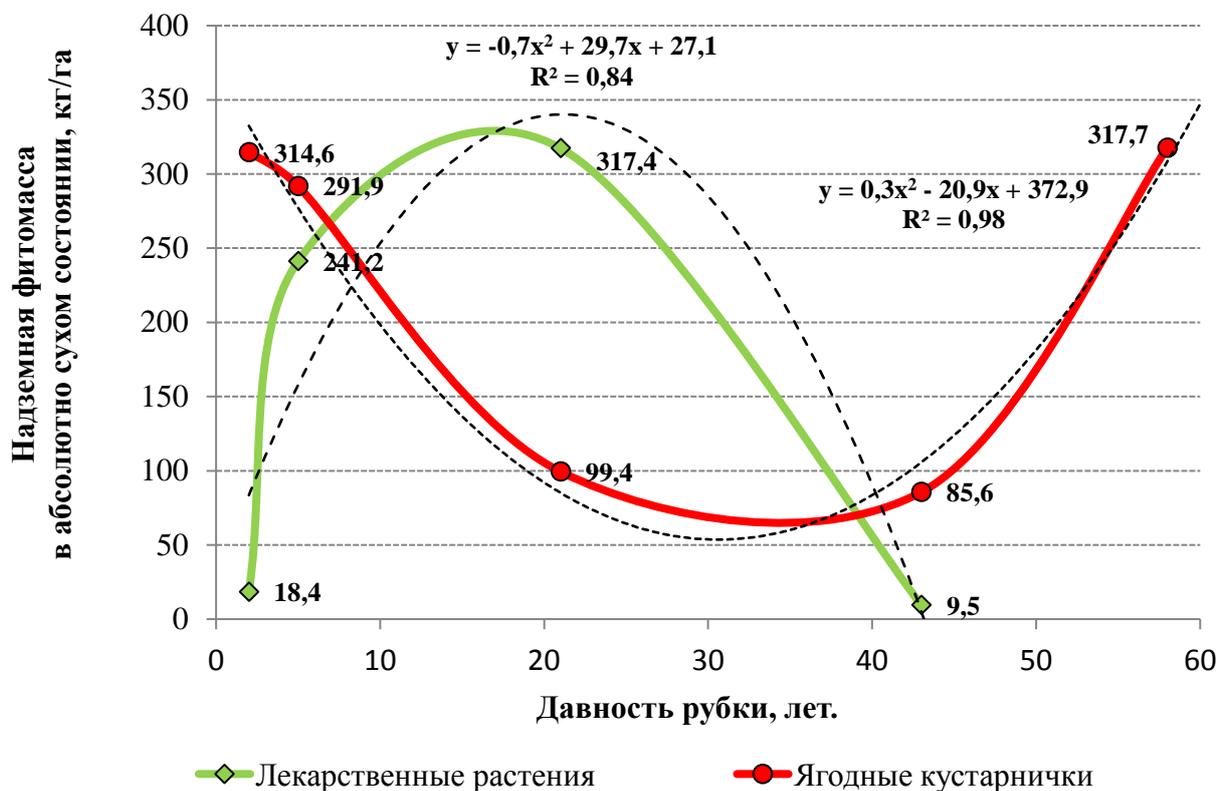


Рисунок 4. – Динамика изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков и лекарственных растений после проведения сплошнолесосечных рубок в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового

В условиях отсутствия рубок ухода, во вторичных и производных насаждениях, сформировавшихся после сплошнолесосечных рубок, запасы ягодных кустарничков не успевают восстановиться к возрасту спелости. В таблице 2 показано, на сколько ресурсы пищевых и лекарственных растений ЖНП во вторичных и производных насаждениях ниже по сравнению с девственными. При со-

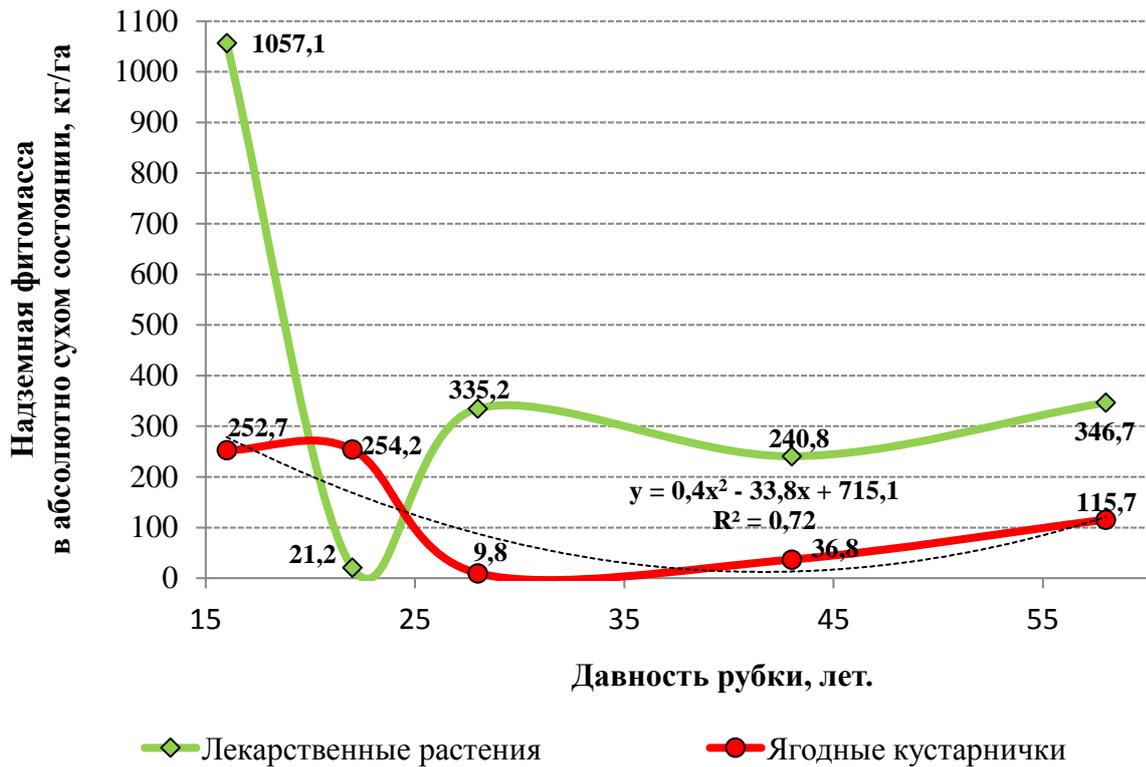


Рисунок 5. – Динамика изменения надземной фитомассы ягодных кустарничков и лекарственных растений после сплошнолесосечных рубок в насаждениях ельника мшистого

хранении ели в качестве главной породы, общая надземная фитомасса ягодных кустарничков составляет в среднем 203,4 кг/га, что ниже на 40 %, чем значение данного показателя в среднем по девственным насаждениям. Наименее благоприятным сценарием для запасов дикорастущих ягодников ЖНП является смена пород. В производных березняках и осинниках, ягодные кустарнички практически полностью исчезают из ЖНП. В производных пихтарниках ельника зеленомошно-ягодникового общая фитомасса ягодных кустарничков ниже по сравнению с девственными насаждениями данного типа леса на 87,4 %, составляя 15,0 - 70,1 кг/га в свежесобранном состоянии.

В насаждениях ельника мшистого, после рубки, в местах скопления порубочных остатков формируются заросли малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.). Они характеризуются густотой до 10800 шт/га и среднегодовой урожайностью до 26,6 кг/га. С увеличением давности рубки, урожайность малинников постепенно снижается до 4,2 - 5 кг/га, а густота до 1400 - 2100 шт/га.

Вырубки и молодняки обладают достаточно перспективными для заготовок запасами рябины обыкновенной (рис. 6, 7). В насаждениях ельника мшистого густота данного вида составляет 38 - 1156 шт/га, при среднегодовой урожайности 0,6 - 45,1 кг/га. В условиях ельника зеленомошно-ягодникового густота рябины составляет только 25 - 154 шт/га, при среднегодовой урожайности 0 - 24,0 кг/га. Установлена корреляционная зависимость густоты рябины и давности рубки в насаждениях ельника мшистого.

Таблица 2. – Снижение запасов пищевых и лекарственных растений во вторичных и производных насаждениях относительно девственных, %

Показатель	Вид ресурса	Преобладающая вторичная порода				
		Ель	Сосна	Пихта	Берёза	Осина
Наземная 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 ягод, 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

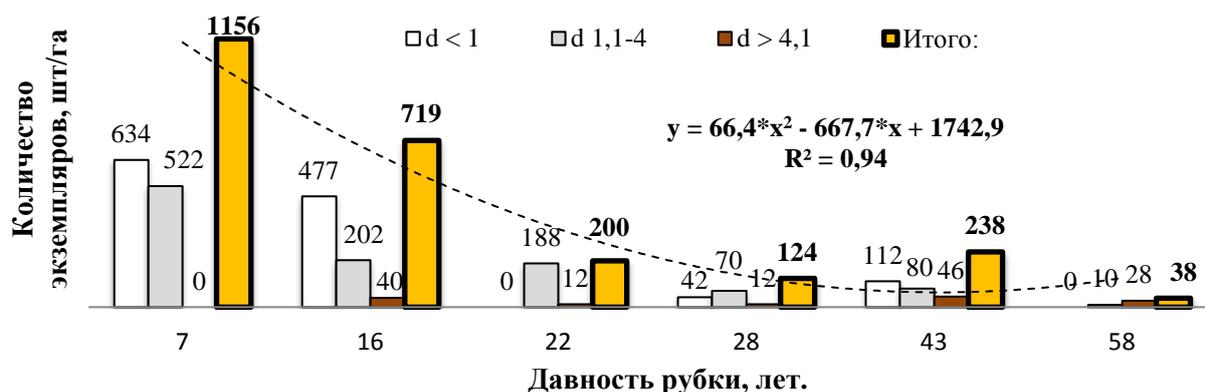


Рисунок 6. – Густота рябины обыкновенной в насаждениях ельника мшистого спустя 7-58 лет после рубки

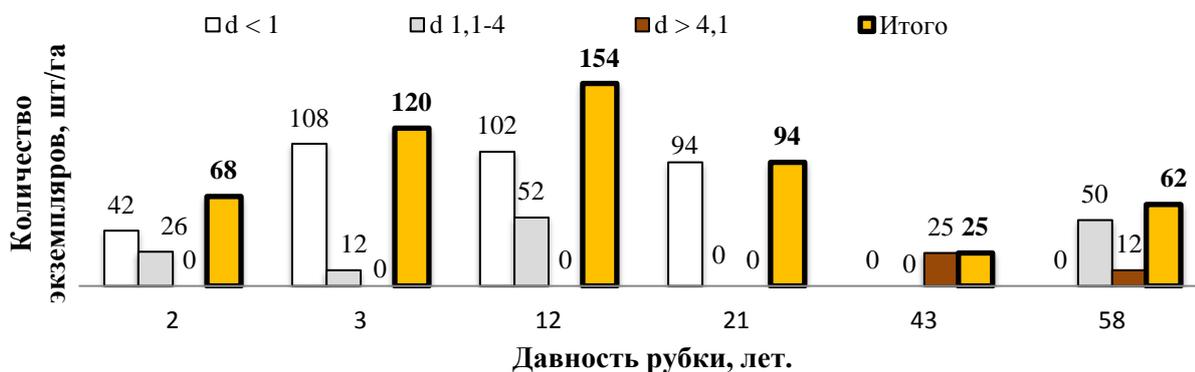


Рисунок 7. – Густота рябины обыкновенной в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового спустя 2-58 лет после рубки

После проведения проходных рубок, формируются высокопродуктивные ягодники, которые значительно превосходят по запасам другие насаждения ельника мшистого и зеленомошно-ягодникового. Надземная фитомасса ягодных кустарничков во вторичных насаждениях пройденных проходной рубкой варьирует от 482,9 до 997,6 кг/га в абсолютно сухом состоянии, а среднегодовая биологическая урожайность от 30,8 до 184,5 кг/га.

После рубок ухода происходит значительное увеличение густоты подлесочных плодово-ягодных видов. Урожайность малинников в средневозрастных насаждениях ельника мшистого, после проведённых прореживаний достигает 18,6 кг/га. Наблюдается незначительное увеличение урожайности шиповника. При этом, рубки ухода не оказывают влияния на урожайность рябины обыкновенной и запасы лекарственных растений ЖНП.

Рубки ухода в молодняках способствуют восстановлению ягодных кустарничков. В течении 13 лет после проведения рубок ухода в молодняках, находящихся в стадии чащи, надземная фитомасса ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии увеличилась с 96,9 до 406,2 кг/га (рис. 8.). При этом, уже спустя 9 лет после проведённых рубок ухода зафиксировано достаточно активное плодоношение черники обыкновенной (биологический урожай в год учёта достигал 22,4 кг/га).

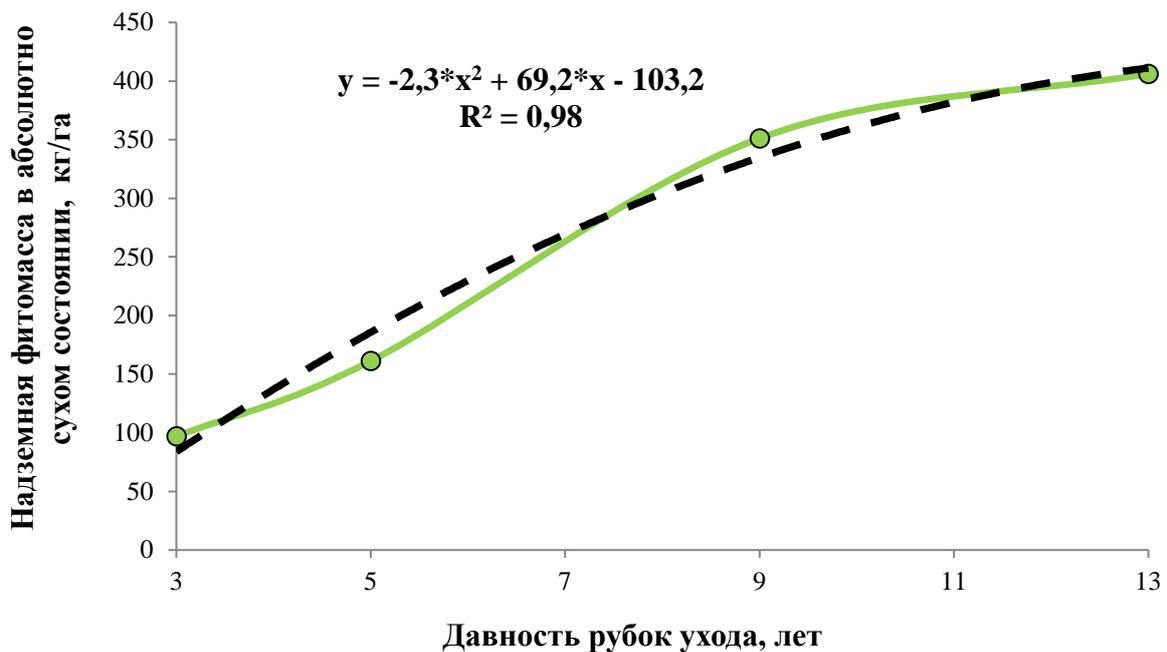


Рисунок 8. – Динамика надземной фитомассы ягодных кустарничков в насаждениях ельника зеленомошно-ягодникового спустя 3-13 лет после проведения прочисток

6. Изменение ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений под воздействием природных факторов

Из природных факторов, оказывающих влияние на запасы дикорастущих

пищевых и лекарственных растений, наибольшее значение имеют лесные пожары и повреждение насаждений сильными ветрами.

В насаждениях ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового, после устойчивых низовых пожаров, наблюдается изменения видового состава и запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений, которые носят как положительный, так и отрицательный характер. Высокопродуктивные заросли черники обыкновенной, пройденные устойчивыми низовыми пожарами становятся не пригодными для заготовок. Восстановление исходных запасов идёт очень медленно, или не происходит вовсе. В некоторых насаждениях, изменения могут носить необратимый характер.

В целом, насаждения пройденные огнём, обладают большим разнообразием пищевых и лекарственных ресурсов, характеризующихся достаточными запасами для организации заготовок. Спустя 6-7 лет после пожаров, среднегодовая урожайность рябины обыкновенной может достигать 62,5 кг/га, при густоте 750 - 1333 шт/га. Урожайность шиповников иглистого и майского варьирует от 1,6 до 21,6 кг/га, при густоте 333 - 9133 шт/га. Формируются малинники, с густотой 467 - 5167 шт/га и среднегодовой урожайностью до 12,7 кг/га. В некоторых случаях, в ЖНП горельников наблюдается разрастание брусничников. Спустя 6-7 лет после пожара, их надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии составляет 48,6 - 110,3 кг/га, а среднегодовая урожайность достигает 11,6 кг/га.

В ЖНП горельников зафиксированы заросли иван-чая узколистного. Надземная фитомасса данного вида в абсолютно сухом состоянии варьирует от 25,8 до 718,4 кг/га.

В целом, ЖНП и подлесок горельников ельников мшистого и зеленомошно-ягодникового не имеют существенных отличий.

В повреждённых ветром насаждениях ельника мшистого наблюдается снижение надземной фитомассы ягодных кустарничков, что связано с повреждением поверхности почвы поваленными деревьями. Кроме того, наблюдается разрастание травянистой растительности, которая оказывает угнетающее воздействие на ягодники. В некоторых насаждениях надземная фитомасса ягодных кустарничков составляет всего 23,5 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

В то же время, повреждённые ветром насаждения характеризуются достаточно большими запасами лекарственных растений ЖНП, общая надземная фитомасса которых составляет 0,6 - 618,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Пригодными для промышленных заготовок запасами характеризуются такие виды, как таволга вязолистная, валериана лекарственная, щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) и хвощ лесной.

В подлеске формируются малинники, густота которых составляет 800 - 5750 шт/га, при среднегодовой урожайности 1,2 - 14,6 кг/га. Зафиксировано большое количество всходов и молодых экземпляров рябины обыкновенной. Сохранившиеся крупные экземпляры активно плодоносят, продуцируя в среднем в год до 228,0 кг/га плодов.

Повреждённые ветром насаждения, не были расчищены от поваленных деревьев, поэтому доступ к рассматриваемым ресурсам дикоросов затруднён.

Заключение и рекомендации производству

Темнохвойные насаждения Североуральской среднегорной лесорастительной провинции Свердловской области обладают достаточным потенциалом для организации промышленной заготовки дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов следующих видов: плодов и листьев черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.), голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum* L.); плодов водяники чёрной (*Empetrum nigrum* L.), морозники (*Rubus chamaemorus* L.), клюквы обыкновенной (*Vaccinium oxycoccos* L.), малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.), рябина 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.).

В районе исследования, территориальное размещение недревесных пищевых и лекарственных ресурсов определяется типом леса, относительными полнотами древостоев, предшествовавшими лесохозяйственными мероприятиями, повреждённостью насаждений ветром и пожарами. В насаждениях нагорной группы типов леса определяющим является фактор высотной поясности. 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.

Повсеместное применение сплошнолесосечных рубок, приводит к сокращению запасов ягодных кустарничков. После проведения сплошнолесосечной рубки, дикорастущие ягодники не пригодны к использованию в течении последующих 40-60 лет. При смене пород на мягколиственные происходит полная деградация ягодников. Ресурсы лекарственных растений и подлесочных видов на вырубках частично компенсируют этот ущерб, но данные ресурсы существуют непродолжительный период времени.

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

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

С целью восстановления запасов дикорастущих ягодников, во вторичных насаждениях пройденных сплошнолесосечными рубками необходимо своевременное и качественное проведение рубок ухода в молодняках и средневозрастных насаждениях, для снижения сомкнутости древесного полога и регулирования состава древостоя.

После проведения проходных рубок в насаждениях ельника мшистого и зеленомошно-ягодникового, формируются ценные, высокопродуктивные ягодники.

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 этого, необходимо 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.

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 из-за труднодоступности.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в изданиях по списку ВАК:

1. **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. – 2016. – № 1 (135). – С. 65-71

2. **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. – 2016. – № 8. – С. 43-47

3. 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

4. **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. – 2017. – № 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>

5. **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. – 2017. – № 4 (49). – С. 74-81

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

7. **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.

Публикации в иных изданиях:

8. **Панин, И.А.** Оценка запасов ягодных растений в насаждениях зеленомошно-ягодниковой группы типов леса Карпинского лесничества / И.А. Панин, С.В. Залесов // Научное творчество молодёжи - лесному комплексу России: Материалы XI Всерос. научн.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – Ч. 2. – С. 165-168

9. 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: Сб. науч. тр. – Брянск: БГИТУ, 2015, Вып. 43. – С. 83 - 87

10. **Панин, И.А.** Оценка запасов ягодных растений в насаждениях нагорных типов леса Карпинского лесничества [Электронный ресурс] / И.А. Панин // Молодежь и наука. – 2016. – № 1. - URL: <http://min.usaca.ru/issues/15/articles/570>

11. **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: АГАУ, 2016. – С. 418-419

12. **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, 2016. – С. 123-126

13. **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, 2017. – Вып. 49. – С. 35-38

14. **Панин, И.А.** Биологические ресурсы ягодных кустарничков как основа создания высокопродуктивных плантаций / И.А. Панин, С.В. Залесов // Bio tech world: Биотехнология: состояние и перспектива развития: материалы IX междунар.конгресса. – М.: РЭД ГРУПП, 2017. – Том 2. – С. 155-157

15. **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, 2017. – С. 222-225

16. **Панин, И.А.** Изменение ресурсов лекарственных растений в ходе послерубочной сукцессии ельников / И.А. Панин, С.В. Залесов // Лесное хозяйство: Тезисы 81 науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, науч. сотрудников и аспирантов (с междунар. участием) . – Минск: БГТУ, 2017. – С. 166-168

17. **Панин, И.А.** Фитомасса ягодных кустарничков в ельниках Североуральской среднегорной лесорастительной провинции / И.А. Панин, С.В. Залесов // Студенческий научный форум 2017: материалы IX Междунар. студ. электронной науч. конф. – М.: РАЕ. – 2017. – URL: <http://www.scienceforum.ru/2017/2438/27493>

18. **Панин, И.А.** Запасы лекарственных растений в повреждённых ветром насаждениях Североуральского лесорастительного округа / И.А. Панин // Студенческий научный форум 2018: материалы X Междунар. студ. электронной науч. конф. – М.: РАЕ. – 2018. – URL: <http://www.scienceforum.ru/2018/2995/2578>

19. **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: УГЛТУ, 2017. – С. 157-160

20. **Панин, И.А.** Ресурсы малины и шиповника в повреждённых ветром темнохвойных насаждениях Карпинского лесничества / И.А. Панин, С.В. Залесов // Научное творчество молодёжи - лесному комплексу России [Электронный ресурс]: матер. XIV Всерос. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. - 39,2 Мб. - 1 электрон. опт. диск. - С. 552-555

21. 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: УГЛТУ, 2018. - 39,2 Мб. - 1 электрон. опт. диск. - С. 498-501

Свидетельства о регистрации результатов интеллектуальной деятельности:

22. Залесов С.В., **Панин И.А.**, Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова Карпинского лесничества. РОСПАТЕНТ. Свидетельство № 2017620981 от 25.09.2017

Отзывы на автореферат просим направить в 3 экземплярах по адресу: 620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37 УГЛТУ, ученому секретарю диссертационного совета Д212.281.01 Магасумовой А.Г. e-mail: dissovet.usfeu@mail.ru

Подписано в печать «___» 03.2019 Объем 1.0 авт.л. Заказ №_____ Тираж 100.
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. ФГБОУ ВО «Уральский государ-
ственный лесотехнический университете». Отдел оперативной полиграфии.