

ПАНИН ИГОРЬ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**ФАКТОРЫ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ
ДИНАМИКИ РЕСУРСОВ ДИКОРАСТУЩИХ
ПИЩЕВЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ
ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОДЛЕСКА
В УСЛОВИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Екатеринбург, 2026

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет»

Научный консультант:	Залесов Сергей Вениаминович , доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Официальные оппоненты:	Грязькин Анатолий Васильевич , доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», кафедра лесоводства, профессор; Макаров Сергей Сергеевич , доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кафедра декоративного садоводства и газоноведения, заведующий кафедрой, проректор по научной работе; Зарубина Лилия Валерьевна , доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», кафедра лесного хозяйства, профессор.
Ведущая организация:	ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства»

Защита состоится 22 октября 2026 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 24.2.424.02 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, ул. 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 «___» _____ 2026 г.

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

Магасумова
Альфия Гаптрауфовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Дикорастущие пищевые и лекарственные растения являются востребованным ресурсом. Как в нашей стране, так и в мире увеличиваются объёмы заготавливаемого сырья, и растёт оборот рынка соответствующей продукции (Анализ рынка..., 2022). Согласно стратегии развития лесного комплекса РФ, к 2030 году планируется многократное увеличение доходности лесного хозяйства за счёт межотраслевого сотрудничества с секторами водной, туристической и пищевой индустрии (Прогноз научно-технологического..., 2022). Также, согласно принятой в 2020 году доктрине продовольственной безопасности России, не менее 60% потребности населения страны во фруктах и ягодах должно обеспечиваться внутренним производством (Об утверждении Доктрины..., 2020). Значительная роль в достижении поставленных целей отводится интенсификации использования недревесных ресурсов леса пищевого и лекарственного назначения. В разных регионах России вовлечённость дикоросов в хозяйственный оборот существенно различается, от полного отсутствия коммерческих заготовок как таковых, до освоения 2-7% доступного эксплуатационного запаса (Мартынюк и др., 2023). Для организации, планирования и контроля заготовительных работ необходимы сведения о доступных ресурсах и их территориальном размещении. Многие регионы страны испытывают серьёзный дефицит данной информации, в частности Свердловская область. Когда встаёт вопрос о расширении заготовок, компании-участники данной отрасли отдают предпочтение наиболее изученным и предсказуемым районам. В результате, одни территории подвергаются чрезмерным нагрузкам и нуждаются в мерах по сохранению имеющихся пищевых и лекарственных ресурсов, другие остаются неосвоенными.

Лесные экосистемы находятся в состоянии постоянной трансформации под воздействием комплекса биотических и абиотических факторов. В том числе, изменения затрагивают пищевые и лекарственные ресурсы, зачастую являющиеся частью живого напочвенного покрова, или подлеска – наиболее чувствительных к внешним воздействиям компонентов лесных насаждений. Если таксация древесной продукции организована на постоянной основе и проводится практически повсеместно, то аналогичной работы в отношении дикоросов не ведётся. Их оценка и учёт являются достаточно трудоёмкой и дорогостоящей задачей, которая выполняется бессистемно, со значительным территориальным и временным разбросом, а полученные сведения со временем частично, или полностью утрачивают актуальность (Косицын, 2000).

Кроме того, лесное хозяйство в России традиционно ориентировано на заготовку древесины. Дикорастущие пищевые и лекарственные растения живого напочвенного покрова и подлеска при планировании лесохозяйственных работ не принимаются во внимание. Это нередко приводит к потере промысловых зарослей, что противоречит принципам многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного лесопользования, закреплённым в Лесном кодексе РФ (2006).

Таким образом, необходима научно-теоретическая основа для прогнозирования изменений ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений и актуализации данных, снижения трудозатрат дальнейших учётных работ, а также рационального использования, осуществления контроля, сохранения и увеличения доступных ресурсов. В связи с чем, важной и актуальной задачей является изучение комплекса природных и антропогенных факторов, определяющих пространственно-временную динамику запасов лесных дикоросов.

Степень разработанности темы. Ресурсам дикорастущих пищевых и лекарственных растений в разных регионах России посвящено множество работ (Хархардин, 1928; Мурзаев, 1934; Розанова, 1934; Авдошенко, 1949; Верещагин и др., 1959; Нестеров, 1961; Смирнов, 1961; Раус, 1969; Шабарова, 1973; Валова, 1973; Обозов, 1974; Коновалов, 1978; Черкасов и др., 1981; Миронов, 1982; Артемьев, 1983; Будрюнене, Даубарас, 1986; Бочаров, Курлович, 1987; Черкасов и др., 1988; Обыдёнников, Ключников, 1998; Астрологова, 1999; Егошина, 2005; Черкасов, 2006; Фидарова, 2006; Конобеева, 2007; Турышев и др., 2015; Малиновских, 2017; Егорова, 2018; Курлович, Косицин, 2018; Курлович и др., 2019; Грязькин, 2020; Егорова, Пестрикова, 2020; Егошина, 2022; Колычёва и др., 2022; Гаврилова и др., 2023; Мартынюк и др., 2023; Лузан и др., 2024; и др.). В последнее время интерес к проблеме заметно вырос. Преобладают исследования запасов наиболее ценных видов на отдельных, относительно незначительных по площади территориях. Доказана значительная роль освещённости на уровне поверхности почвы в формировании ресурсов дикоросов, в первую очередь плодово-ягодных ресурсов (Колычёва, Чумаченко, 2021). Достаточно подробно рассмотрено влияние таксационных показателей насаждений на запасы лесных ягод (Фиженко, 1935; Скрябина, Котожкова, 1965; Зайцева, 1968; Гедых, 1972; Зайцева, Воронова, 1975; Черепнин, 1987; Астрологова, 1992; Геникова, 2012; и др.). Изучались вопросы воздействия на ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений различных антропогенных факторов, в том числе лесозаготовок (Зворыкина, 1970, 1972; Черкасов и др., 1983; Егошина, 2008; Курлович и др., 2015; и др.). Из-за обширной территории страны, существующие сведения фрагментарны, а оценки достаточно приблизительны. На текущем этапе многие факторы пространственно-временной динамики запаса дикоросов малоизученны, либо вовсе упущены из внимания. Данные различных исследований нередко противоречат друг другу. Большая площадь России обуславливает разнообразие природных условий, из-за чего выводы о закономерностях размещения запасов дикоросов и факторов, определяющих их динамику полученные в одном регионе, могут быть ошибочными для другого. Урал, особенно его восточная часть в данном контексте изучен недостаточно, что и определило направление работ. Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы является изучение влияния природных и антропогенных факторов на изменения ресурсов наиболее ценных видов дикорастущих пищевых и лекарственных растений бореальных лесов, на примере Свердловской области, и разработка на этой основе предложений по их учёту, мониторингу и сохранению промысловых зарослей.

Основные задачи диссертации:

1. Установление запасов основных видов дикорастущих пищевых и лекарственных растений на территории Свердловской области, с учётом лесорастительного районирования и лесной типологии.

2. Изучение взаимосвязи показателей запаса наиболее ценных видов пищевых и лекарственных растений между собой.

3. Исследование роли орографических факторов в пространственном размещении ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений лесных насаждений, произрастающих в горных условиях.

4. Установление изменений ресурсов дикоросов на территории лесного фонда после сплошнолесосечных и выборочных рубок, расчистки участков под линейные объекты и разработки полезных ископаемых промывными технологиями.

5. Изучение динамики ресурсов пищевых и лекарственных растений в ходе сукцессии насаждений после пожаров и повреждения ветрами.

6. Разработка предложений по учёту и мониторингу дикоросов, а также сохранению промысловых зарослей.

Научная новизна. В рамках исследования впервые:

- для Свердловской области проведена оценка запасов дикорастущих ягод черники, брусники, голубики и клюквы на основе данных натурных исследований;

- на территории Свердловской области установлены диапазоны значений показателей запаса пищевых и лекарственных растений в условиях типичных мест расположения их продуктивных зарослей;

- выявлено влияние экспозиции склона и высотного положения на видовой состав и запасы дикорастущих ягод и лекарственных растений горных лесов;

- изучены запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в насаждениях после ветровалов различной интенсивности и динамика их изменения в ходе последующего лесовосстановления;

- рассмотрены изменения ресурсов дикоросов в насаждениях после лесных пожаров на протяжении длительного периода времени (до 32 лет);

- уточнены и дополнены сведения о краткосрочном и долгосрочном влиянии лесозаготовок на ресурсы дикоросов в условиях Свердловской области;

- исследованы ресурсы пищевых и лекарственных растений на землях нарушенных разработкой полезных ископаемых промывными технологиями;

- получены данные о запасах дикорастущих ягод на территории линейных объектов, поддерживаемых в безлесном состоянии;

- разработаны региональные таблицы для определения урожайности черники, брусники, голубики, клюквы, земляники и костяники по проективному покрытию, или надземной фитомассе в абсолютно сухом состоянии, таблицы средней массы плодов черники и брусники в насаждениях с различным породным составом и относительными полнотами, таблицы для определения и прогнозирования урожайности шиповника и малины по числу плодоносящих экземпляров, а также таблица урожайности рябины по среднему диаметру ветвей;

- для ряда видов, распространённых лекарственных растений, рассчитаны коэффициенты перевода проективного покрытия в абсолютно сухую надземную фитомассу, а также подземную (для видов, сырьём которых являются корневища);

- для черники и брусники в условиях Свердловской области установлены коэффициенты выхода фитомассы листьев при различном проективном покрытии и надземной фитомассе в абсолютно сухом состоянии.

Теоретическая и практическая значимость. Результаты исследования существенно расширяют и уточняют научные представления о запасах дикорастущих пищевых и лекарственных растений, закономерностях и тенденциях их размещения. Представлены новые данные о пространственно-временной динамике запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений под воздействием комплекса различных природных и антропогенных факторов, многие из которых в данном контексте ранее не принимались во внимание. На их основе разработана алгоритмическая схема, которая в обобщённом виде описывает типичные изменения ресурсов дикоросов в результате внешних воздействий в условиях Свердловской области. Представленные в работе сведения о количестве и территориальном размещении ресурсов пищевых и лекарственных растений могут быть использованы для организации и планирования работ заготовителей дикоросов, при подборе лесных участков для заключения договоров аренды, создания лесных планов территорий, проектных и прогнозных расчетов, составления лесного кадастра, организации экологического мониторинга. Разработанные справочные материалы позволят значительно повысить точность и снизить трудозатраты определения запасов дикоросов в ходе проведения таксации и лесоустройства, либо иных обследований с целью установления запасов дикоросов на конкретных лесных участках. Данные о временной динамике и влиянии различных природных и антропогенных факторов на запасы дикоросов позволяют актуализировать существующие сведения, в том числе с применением ГИС технологий, исключая натурные учётные работы. Реализация предложений позволит сохранять и увеличивать доступные запасы дикоросов. На основе собранного полевого материала оформлено 2 объекта интеллектуальной собственности: «База данных «Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова Карпинского лесничества»» и «База данных «Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений Свердловской области»». Результаты исследования прошли опытно-производственную проверку в Министерстве природных ресурсов и экологии Свердловской области и в Уральском филиале ФГБУ «Рослесинфорг» (имеются справки о внедрении). Данные полученные в результате исследований используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистрантов по направлениям подготовки 35.03.01 и 35.04.01 – Лесное дело (Справка от 02.03.2026 01-02-08/161). Опубликовано: Определение ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений: учебное пособие / И.А. Панин, Л.А. Белов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. – 87 с. и Дикорастущие пищевые и лекарственные ресурсы России: учебно-методическое пособие / И.А. Панин. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. – 86 с.

Методология и методы исследования. Методология исследования базируется на системном подходе к их проведению. В работе использованы стандартные методики, применяемые в геоботанике, лесоведение, лесоводстве и лесной таксации. Статистическая обработка данных выполнена с использованием программ Excel, Statistica и IBM SPSS Statistics, с применением описательной статистики, методов аппроксимации и ряда параметрических и непараметрических тестов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Оценка запасов ценных дикорастущих пищевых и лекарственных растений на территории Свердловской области и характеристика мест произрастания наиболее продуктивных зарослей.
2. Справочные материалы для аналитического определения запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в лесах Свердловской области, на основе установленных параметров.
3. В горных лесах орографические условия оказывают существенное влияние на ресурсы пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова. Значение имеет как экспозиция склона, так и высотное положение.
4. Динамика ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений после рубок, на полигонах добычи полезных ископаемых промывными технологиями, а также линейных объектах, поддерживаемых в безлесном состоянии.
5. Изменения запасов пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова и подлеска после лесных пожаров и повреждения насаждений ветром.
6. Предложения по учёту, мониторингу и сохранению ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений.

Степень достоверности результатов подтверждается достаточным объёмом экспериментального материала – 484 постоянных и временных пробных площадей; длительностью исследований; применением научно-обоснованных и апробированных методов сбора материала; использованием современных методов статистической обработки; воспроизводимостью результатов исследования.

Апробация работы. Основные положения работы были изложены на международных и всероссийских конференциях: «Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики» (Екатеринбург, 2017); «Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий» (Екатеринбург, 2021; 2023-2025); «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2017, 2022, 2023); «Оптимизация лесопользования» (Екатеринбург, 2023); «Развитие системы лесоучётных работ и лесопользования в России» (Пушкино, 2023), «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2024).

Публикация результатов исследований. По теме исследования опубликовано 61 работа, в том числе 15 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, 2 учебных издания. Кроме того, по теме иссле-

дования зарегистрированы 2 базы данных.

Личный вклад автора. Заключается в формулировании проблемы, постановке цели и задач, составлении программы исследований и их проведении, обработке и анализе результатов, их апробации и публикации, а также непосредственном написании диссертационной работы. Полевые данные, использованные в диссертации, получены автором лично, либо при его непосредственном руководстве и участии на всех этапах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов и рекомендаций, списка литературы и приложений. Работа изложена на 435 страницах, содержит 88 таблиц, 67 рисунков, 13 приложений. Список литературы состоит из 538 источников, в т. ч. 47 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает благодарность доктору сельскохозяйственных наук, профессору С.В. Залесову за консультации и ценные советы по проведению исследований и подготовке диссертации; лесничему Панину А.Б. за помощь в организации и проведении полевых работ на территории Карпинского лесничества; студентам УГЛТУ Абзаирову М.Д., Аржанникову Ю.А., Артемьевой К.А., Боярскому А.А., Ведерникову Е.А., Грудцыну А.А., Людвиченко В.А., Майринову К.А., Печкиной П.А., Полухину Д.А. и Трушкову Е.О. за участие в сборе и обработке полевого материала.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Состояние вопроса

Заготовки дикорастущих пищевых и лекарственных растений остаются актуальным видом лесопользования во многих странах мира, в частности в Российской Федерации. Наблюдается тренд на увеличение спроса и объёма заготавливаемого сырья. Учитывая большие неосвоенные запасы, можно прогнозировать дальнейшее развитие данной отрасли. После периода упадка на рубеже XX и XXI веков в России, коммерческие заготовки дикоросов восстановились до прежних масштабов и продолжают успешно развиваться. Продукцию из дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов выпускают сотни Российских компаний под множеством различных брендов.

Институт аренды лесных участков, как основа заготовки дикорастущих ягод и лекарственных растений в РФ, к настоящему времени не получил развития. Основной объём коммерческих заготовок осуществляется гражданами с последующей реализацией предприятиям-закупщикам.

Практика плантационного выращивания голубики и клюквы постепенно входит в обиход на территории страны. Получаемое на плантациях сырьё является потенциальной альтернативой заготавливаемым дикоросам. По всей видимости, доля выращиваемых ягод в общем объёме рынка будет увеличиваться, однако, учитывая мировой опыт, оснований полагать, что плантации полностью заменят дикорастущее сырьё в обозримой перспективе нет.

С середины XX века и по настоящее время ресурсы дикоросов достаточно

активно изучаются. Рассматривается широкий спектр вопросов от установления запасов до последствий антропогенного воздействия. В последнее время развитие отрасли вызывает повышенный интерес со стороны научного сообщества, о чём свидетельствует заметно возросшая публикационная активность по данной тематике.

Данные о запасах дикорастущих пищевых и лекарственных растений в лесах Российской Федерации мозаичны и не полны, что является для отрасли значительной проблемой. Исследованиями охвачены только отдельные регионы и виды растений. Одним из малоизученных субъектов РФ является Свердловская область. Значительная часть имеющихся сведений о ресурсах лесных пищевых и лекарственных растений получены в период с 1950 по 1991 годы и в настоящее время нуждается в обновлении, по причине изменений площадей промысловых зарослей и их продуктивности. Перспективным путём актуализации сведений о запасах дикоросов является их корректировка с учётом реакции дикорастущих пищевых и лекарственных растений на воздействие различных природных и антропогенных факторов. Многие процессы изучены недостаточно, особенно с учётом различий природно-географических условий. В настоящее время не рассматривались изменения ресурсов дикоросов в повреждённых ветром насаждениях. Слабо изучена динамика запасов пищевых и лекарственных ресурсов после лесных пожаров. Данные о влиянии лесохозяйственной деятельности достаточно противоречивы, нуждаются в дополнении и уточнении с учётом местных природно-географических и лесорастительных условий. Ранее не изучалась динамика зарослей дикоросов на территории лесных участков, вышедших из-под использования с целью добычи полезных ископаемых, а также территориях, поддерживаемых в безлесном состоянии и т.д.

При изучении воздействия различных факторов на запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений основное внимание исследователи уделяют ягодным кустарничкам, при этом зачастую упускаются из вида ресурсы лекарственных растений живого напочвенного покрова и плодовых растений подлеска.

Глава 2. Природно-географические условия района исследования

Более 82% территории Свердловской области занимают леса. Значительная их часть – 15191,1 тыс. га (94,8%) относятся к землям лесного фонда.

Рельеф разнообразен: на северо-западе области он преимущественно среднегорный, характеризуется выраженной высотной поясностью в размещении растительности; на юго-западе – низкогорный, на востоке – равнинный. Макрорельеф во многом определяет разнообразие природных условий и, в конечном счёте, обуславливает разнообразие существующих растительных сообществ.

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

По главному хребту Уральских гор в меридиональном направлении прохо-

дит граница двух климатических областей. Различия климатических условий заметно сказываются на растительности. Барьерный эффект приводит к меньшему количеству осадков на территории большей части Свердловской области, по сравнению с горными районами и западным макросклоном.

Природные условия Свердловской области достаточно благоприятны для произрастания различных бореальных видов пищевых и лекарственных растений.

На территории региона, особенно в южной, центральной и западной частях хорошо развита дорожно-транспортная сеть и достаточно высока плотность населения, что необходимо для организации коммерческих заготовок дикоросов.

Глава 3. Программа, объекты, методы и объём выполненных работ

В соответствии с целью и задачами исследования была принята программа работ, предусматривающая изучение следующих вопросов:

- анализ природных условий района исследования;
- анализ научной и ведомственной литературы об установлении ресурсов дикорастущих плодово-ягодных и лекарственных растений и возможностей их промышленной заготовки;
- установление видового состава и запаса дикоросов в относительно малонарушенных спелых и перестойных насаждениях основных групп типов леса Свердловской области, с учётом лесорастительного районирования территории;
- оценка запасов основных видов дикорастущих ягод на территории Свердловской области;
- установление роли орографических факторов в пространственной динамике ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в условиях низкогорного и среднегорного рельефа Уральских гор;
- анализ влияния лесохозяйственной деятельности на ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений;
- изучение ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений на различных этапах сукцессии растительного покрова полигонов добычи полезных ископаемых промывными технологиями;
- установление видового состава и запасов дикоросов на территории линейных объектов, поддерживаемых в безлесном состоянии;
- определение воздействия на видовой состав и запасы дикоросов ветровалов различной интенсивности и последующие изменения в ходе лесовосстановления;
- установление ресурсов дикоросов на горельниках и гарях, а также динамики их изменения в процессе послепожарного восстановления насаждений;
- разработка предложений по учёту, мониторингу и сохранению дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов в лесном фонде Свердловской области.

В основу работы легли полевые исследования, хронологически охватывающие период времени с 2014 по 2025 гг. Они проводились на территории 9 лес-

ничеств: Карпинского, Ивдельского, Нижне-Тагильского, Билимбаевского, Берёзовского, Сотринского, Алапаевского, Режевского и Свердловского.

Сбор данных производился на пробных площадях (ПП), в отдельных случаях работы велись на маршрутных объектах – трансектах. Закладка ПП производилась по общепринятым в лесных науках методикам (Анучин, 1982; Бунькова и др., 2020). Внутри ПП проводились работы по определению запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова (ЖНП) и подлеска. Сегодня не существует общепринятой методики определения запасов и урожайности недревесных лесных ресурсов, поэтому, для проводимых исследований был обобщён и дополнен ряд классических методик таким образом, чтобы минимизировать трудозатраты, получив достаточно полные и достоверные сведения (Данилов, 1973; Щербаков и др., 1982; Скрыбина, Колупаева, 1986; Черкасов, 1990; Данчева, Залесов, 2015; Бунькова и др., 2020; Панин, Белов, 2022).

Для характеристики запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений ЖНП использовались следующие показатели: 1) встречаемость, %; 2) проективное покрытие, %; 3) надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га; 4) фитомасса отдельных надземных частей растений, используемых в пищевых и лекарственных целях, кг/га; 5) подземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га. Ресурсы кустарникового и полукустарникового плодового подлеска учитывались по показателю густоты заросли, шт/га, а древесно-кустарниковые виды плодового подлеска по: 1) количеству ветвей, шт; 2) среднему диаметру, см; 3) средней высоте, м. Запасы плодов дикорастущих ягодных растений ЖНП и подлеска определялись по двум характеристикам: 1) текущий урожай плодов в свежесобранном виде, кг/га; 2) среднегодовалая урожайность в свежесобранном виде (за период времени 3-5 лет), кг/га. Для определения данных показателей применялись методы учётных площадок и модельных экземпляров.

Камеральная статистико-математическая обработка полевого материала производилась на персональном компьютере с использованием программ Microsoft excel 2010, Statistica 10 и IBM SPSS Statistics.

В работе использована действующая схема лесорастительного районирования, утверждённая приказом Минприроды № 367 от 18 августа 2014 года (ред. от 02.08.2023). Также учитывались предложения Г.А. Годовалова и соавторов, которые предусматривают введение в действующую схему районирования дополнительных равнинных и горных подрайонов (Годовалов и др., 2011; 2016).

Общее количество объектов исследования составило 516, из них ПП – 484 и 32 трансекты. При подборе участков для размещения ПП было обследовано более 3 тыс. выделов. В ходе закладки ПП и трансект заложено более 12 тыс. учётных площадок для изучения растений ЖНП. Отобрано, взвешено и высушено более 216 тыс. навесок. Подлесочные плодовые полукустарниковые и кустарниковые виды изучались на 19 тыс. учётных площадках. Их урожайность определялась более чем на 17,3 тыс. модельных экземплярах. Было произведено 32 тыс. обмеров диаметров стволов и ветвей древесно-кустарниковых видов, а

для учёта их урожайности производился сбор плодов с 3,2 тыс. модельных экземпляров.

Глава 4. Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений Свердловской области

В лесах региона основные ресурсы дикорастущих плодово-ягодных растений представлены 9 видами ЖНП, а также 3 – подлеска. В ходе исследований зафиксированы характеристики мест их обильного произрастания и установлены показатели запасов в различных условиях (табл. 1).

Таблица 1. – Ресурсы плодово-ягодных растений в различных группах типов леса Свердловской области

Группа типов леса, их доля в лесопокрытой площади, % (Луганский и др., 2010)	Вид плодово-ягодных растений	Встречаемость на ПП, %	Надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га	Густота, тыс. шт/га	Проективное покрытие, %	Урожайность, кг/га
1	2	3	4	5	6	7
Нагорная и брусничная, 9	Брусника	67	26-230	-	19-33	6-77
	Водяника	8	28-101	-	19-92	7-37
	Голубика	25	52-563	-	7-85	14-143
	Толокнянка	8	30-92	-	4-16	6-24
	Черника	88	69-858	-	31-82	9-299
	Малина	38	-	0,6-3,7	-	3-22
	Рябина	58	-	-	-	63-424
	Шиповник	46	-	3,0-5,5	-	9-20
Ягодниково-зеленомошная, 18	Брусника	92	26-383	-	15-66	6-128
	Земляника	45	3-106	-	2-32	1-12
	Костяника	96	1-162	-	1-28	1-22
	Черника	82	8-1539	-	2-95	2-253
	Малина	10	-	0,2-1,5	-	1-6
	Рябина	32	-	-	-	1-21
	Шиповник	45	-	0,1-2,3	-	1-8
Травяно-зеленомошная, 24	Брусника	10	7-52	-	1-6	2-7
	Земляник	10	1-362	-	1-45	1-36
	Костяника	40	2-168	-	2-12	1-14
	Малина	10	-	0,2-2,1	-	1-5
	Рябина	30	-	-	-	3-15
	Шиповник	25	-	0,2-1,8	-	2-15
Разнотравная, 15	Земляника	34	1-94	-	1-65	2-5
	Костяника	42	54-162	-	11-28	10-22
	Рябина	34	-	-	-	2-10
	Малина	12	-	0,3-1	-	1-8
	Шиповник	12	-	0,1-2	-	2-5

1	2	3	4	5	6	7
Крупно-травно-приручьева, 3	Шиповник	16	-	200-650	-	1-3
	Рябина	10	-	-	-	1-11
Долгомошно-хвощевая, 8	Брусника	34	1-113	-	2-40	1-13
	Клюква	12	1-30	-	1-12	2-8
	Морошка	40	14-243	-	4-67	19-164
Торфяноболотная и сфагновая, 19	Брусника	20	1-21,8	-	1-6	1-7
	Голубика	36	7-292	-	28-44	7-84
	Клюква	90	96-106	-	10-78	28-71
	Морошка	36	3-125	-	2-80	2-133

Виды плодово-ягодных растений определяются типом леса. Наибольшим разнообразием и продуктивностью зарослей характеризуются насаждения нагорной, брусничной и ягодниково-зеленомошной групп типов леса.

Наши данные подтверждают известную зависимость запаса ягодных кустарничков от ряда таксационных характеристик насаждений. Чем ниже относительная полнота древостоя – тем выше надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, проективное покрытие и урожайность дикоросов. Данные показатели также возрастают по мере увеличения возраста древостоя. При прочих равных условиях ягодники в светлохвойных насаждениях характеризуются большей урожайностью, чем в темнохвойных. Однако при корреляционном анализе ни в одном случае не прослеживается связь теснотой выше средней.

Наибольшими биологическими запасами плодов характеризуются черничники в низкополнотных насаждениях нагорной группы типов леса и низкополнотных зеленомошно-ягодниковых сосняках. Урожайность в них достигает 299,4 и 253,3 кг/га соответственно. Также высокой урожайностью (до 400,6 кг/га) выделяются рябинники на вырубках, в горельниках и на гарях

По продуктивности, дикорастущие ягодники Свердловской области не уступают зарослям, рассматриваемым как промысловые в регионах с развитой заготовкой и переработкой дикоросов.

Проведена оценка доступных запасов плодов кустарничков рода *Vaccinium* L. в Свердловской области. Наибольшим по запасу видом дикорастущих ягод является черника обыкновенная, с годовой урожайностью около 16,9 тыс. т. Среднегодовые запасы ягод брусники в регионе 3 тыс. т., голубики – 1,4 тыс. т., клюквы – 6,9 тыс. т. На рис. 1 показано распределение площадей ягодников по лесничествам. Основные ресурсы черники и брусники сосредоточены в горной части подзоны средней тайги. Наибольшими запасами черники характеризуется территория Билимбаевского, Нижне-Сергинского и Невьянского лесничеств. Ресурсы клюквы и голубики размещены преимущественно на востоке Свердловской области. Крупные голубичники встречаются также в условиях среднегорного рельефа на северо-западе области в Карпинском и Ивдельском лесничествах.

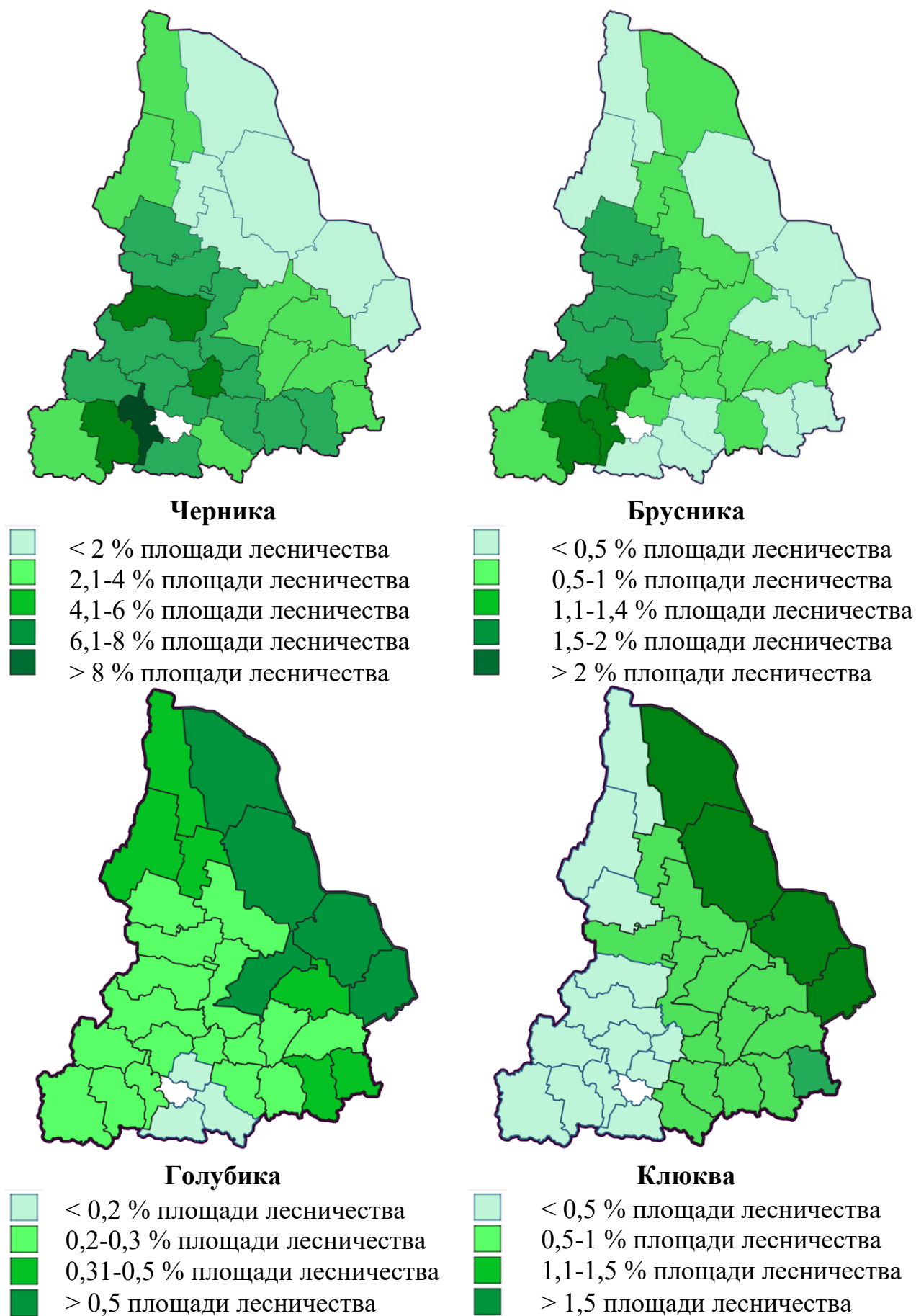


Рисунок 1. – Доля площадей ягодников от общей территории лесничеств

В ЖНП на объектах исследования зафиксировано 72 вида дикорастущих пищевых и лекарственных растений, но только 20 из них формируют продуктивные заросли, пригодные для проведения заготовок.

Чаще всего значительные заросли пищевых и лекарственных растений ЖНП встречаются на вырубках и в низкополнотных насаждениях. Их видовой состав, а также запасы во многом определяются типом леса. Насаждения травяно-зеленомошной и разнотравной групп типов леса наиболее представлены в Свердловской области (49% лесов). Они отличаются большим видовым разнообразием пищевых и лекарственных растений (до 14 видов), суммарная надземная фитомасса которых в абсолютно сухом состоянии может достигать 1049,2 кг/га. Для сравнения, в ягодниково-зеленомошных насаждениях встречается только 7 видов, а их совокупная надземная фитомасса не превышает 237,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Большими запасами лекарственных растений также характеризуются отдельные насаждения нагорной группы типов леса на склонах и пологих вершинах (до 16 видов с совокупной надземной фитомассой до 1398,9 кг/га) в северо-западной части области.

В случае с лекарственными растениями, в отличие от ягодных кустарничков, отсутствуют явные закономерности распределения запасов от таксационных показателей и других характеристик лесных участков (за исключением типов леса). Размещение зарослей часто носит случайный характер, а запасы сырья в практически идентичных условиях значительно варьируют. По этой причине, количественно оценить доступные в Свердловской области запасы дикорастущих пищевых и лекарственных растений ЖНП на данном этапе не представляется возможным. Для этого требуется выявление и изучение каждой конкретной крупной заросли.

В работе представлены характеристики мест типичного произрастания основных видов пищевых и лекарственных растений, а также определены диапазоны показателей запасов. Эти данные имеют методологическое значение: они дают ориентировочные оценки и обозначают рамки для детальных натурных ресурсоведческих исследований.

Глава 5. Взаимосвязь показателей запаса дикорастущих пищевых и лекарственных растений

Рассмотрена взаимосвязь показателей урожайности, проективного покрытия и надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.), голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum* L.), клюквы болотной (*Vaccinium oxycoccos* L.), земляники лесной (*Fragaria vesca* L.) и костяника каменистой (*Rubus saxatilis* L.). Учтено влияние следующих условий: лесорастительное районирование территории, типы леса, относительные полноты, возраст и породный состав древостоя. Во всех случаях, между параметрами установлены линейные корреляционные связи, теснота которых варьирует от слабой до высокой. На их основе разработаны эскизы справочных таблиц для определения относительной

урожайности ягодных растений (кг/га) по надземной фитомассе в абсолютно сухом состоянии и проективному покрытию (табл. 2). В зависимости от группы типов леса, полноты, породного состава и лесорастительного районирования относительная урожайность может заметно различаться. К примеру, на 1 кг/га надземной фитомассы черники в абсолютно сухом состоянии может приходиться от 0,17 до 0,25 кг/га, а на 1% проективного покрытия от 0,62 до 1,0 кг/га. В среднем, при 100% проективном покрытии урожайность черники составляет $65,2 \pm 3,3$ кг/га, брусники – $130,5 \pm 6,1$ кг/га, голубики – $117,4 \pm 5,8$, клюквы – $77,1 \pm 5,3$, земляники – $62,3 \pm 7,2$ (непокрытые лесом участки).

Таблица 2. – Таблица относительная урожайность черники (пример)

Выборка	Урожай ягод черники, кг/га			
	при надземной фитомассе в абсолютно сухом состоянии:		при проективном покрытии, %	
	1 кг/га	100 кг/га	1	100
<i>Общая выборка</i>				
Итого:	$0,21 \pm 0,01$	$20,7 \pm 1,0$	$0,65 \pm 0,03$	$65,2 \pm 3,3$
<i>Лесорастительные районы</i>				
Северотаёжный горный	$0,17 \pm 0,01$	$16,5 \pm 0,8$	$0,7 \pm 0,04$	$68,1 \pm 3,4$
Северотаёжный равнинный	$0,19 \pm 0,01$	$18,6 \pm 0,9$	$1,0 \pm 0,05$	$104,0 \pm 5,2$
Среднетаёжный горный	$0,21 \pm 0,01$	$21,4 \pm 1,3$	$0,5 \pm 0,04$	$46,4 \pm$
Среднетаёжный равнинный	$0,25 \pm 0,02$	$24,8 \pm 1,5$	$0,9 \pm 0,05$	$93,4 \pm$
<i>Группы типов леса</i>				
Ягодниково-зеленомошная	$0,24 \pm 0,01$	$23,5 \pm 1,0$	$0,92 \pm 0,03$	$91,8 \pm 3,1$
Травяно-зеленомошная	$0,21 \pm 0,01$	$21,2 \pm 0,7$	$0,82 \pm 0,04$	$81,6 \pm 4,1$
Нагорная	$0,19 \pm 0,01$	$18,6 \pm 0,9$	$0,54 \pm 0,03$	$54,5 \pm 2,7$
Разнотравная	$0,17 \pm 0,02$	$16,5 \pm 1,7$	$0,75 \pm 0,04$	$74,7 \pm 3,7$
<i>Лесная формация</i>				
Сосняки	$0,24 \pm 0,01$	$23,7 \pm 1,2$	$0,63 \pm 0,07$	$62,9 \pm 3,1$
Темнохвойные (Е, П, К)	$0,17 \pm 0,01$	$18,8 \pm 0,9$	$0,47 \pm 0,04$	$46,8 \pm 0,8$
Мягколиственные (Б, Ос)	$0,27 \pm 0,01$	$26,9 \pm 1,3$	$0,62 \pm 0,07$	$61,5 \pm 3,1$

Рассчитана средняя масса плодов ягодных растений ЖНП. Данный параметр для черники составил $0,33 \pm 0,01$, брусники – $0,18 \pm 0,01$, голубики – $0,44 \pm 0,03$, клюквы – $0,37 \pm 0,02$, морошки – $0,56 \pm 0,02$, водяники – $0,11 \pm 0,01$, земляники – $0,25 \pm 0,01$ и костяники $0,24 \pm 0,02$ г.

Установлено, что средняя масса плода отличается в различных условиях. На среднюю массу плода черники и брусники влияет полнота древостоя. Средняя масса черники существенно отличается в насаждениях различного породного состава. В сосняках данный параметр варьирует от 0,26 до 0,42 г, в среднем составляя 0,30 г. В ельниках масса ягоды черники значительно ниже – 0,18-0,34 г, в среднем – 0,19 г. Также установлено, что средняя масса плодов брусники существенно отличается в различных лесорастительных районах, а также в горных и равнинных условиях. Прочие рассмотренные факторы на среднюю массу ягод не влияют, или оказывают незначительное воздействие.

На основе проведённых расчётов разработан эскиз справочной таблицы

Таблица 3. – Эскиз справочной таблицы средней массы ягод черники, г

Полнота древостоя	Преобладающие породы			Итого:
	С	Е, П, К	Б, Ос	
0,2-0,5	0,34±0,01	0,36±0,02	0,36±0,02	0,33±0,02
0,6	0,35±0,01	0,33±0,01	0,33±0,01	0,34±0,01
0,7	0,34±0,01	0,32±0,01	0,32±0,01	0,34±0,01
0,8	0,30±0,01	0,28±0,01	0,33±0,01	0,31±0,01
Итого:	0,34±0,01	0,32±0,01	0,34±0,01	0,33±0,01

Таблица 4. – Эскиз справочной таблицы средней массы плода брусники, г

Полнота древостоя	Лесорастительный район			
	Северотаёжный		Среднетаёжный	
	горный	равнинный	горный	равнинный
0,2-0,5	0,17±0,01	0,19±0,01	0,18±0,01	0,20±0,01
0,6	0,19±0,02	0,20±0,02	0,19±0,01	0,21±0,01
0,7	0,19±0,01	0,2±0,01	0,19±0,01	0,21±0,01
0,8	0,18±0,02	0,18±0,02	0,18±0,01	0,19±0,02
Итого:	0,17±0,01	0,18±0,01	0,18±0,01	0,20±0,01

Установлена тесная корреляционная зависимость массы листьев черники и брусники от показателей надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии и проективного покрытия. На основе данной закономерности рассчитан выход листа с единицы проективного покрытия. У черники на 1% проективного покрытия в среднем приходится 6,4 кг/га листьев, у брусники – 3,3 кг/га.

Между параметрами, определяемыми на модельных экземплярах рябины, был попарно проведен двухфакторный корреляционный анализ, который в большинстве случаев показал наличие высокой, либо средней по тесноте связи между ними. На их основе рассчитан эскиз справочной таблицы для определения урожайности рябины по числу кистей, а также средней урожайности в зависимости от среднего диаметра ветвей (табл. 5).

Таблица 5. – Значения ключевых параметров урожайности рябины, зависящие от диаметра, диапазон / среднее

Показатели	Диаметр, см				
	2	3	4	5	6
Урожайность, кг/га	<u>0,011-1,103</u> 0,202	<u>0,027-11,0</u> 1,45	<u>0,091-23,4</u> 4,2	<u>1,16-11,05</u> 4,5	<u>1,20-24,0</u> 10,9
Количество плодов, шт	<u>29-2628</u> 496	<u>72-3204</u> 3470	<u>228-20595</u> 10682	<u>2977-27615</u> 11257	<u>3069-60005</u> 27399
Количество кистей, шт.	<u>1-14</u> 7	<u>3-89</u> 89	<u>7-313</u> 201	<u>52-721</u> 350	<u>57-989</u> 479

Также установлена средняя по тесноте линейная корреляция между количеством плодоносящих экземпляров малины (шт/га) и урожайностью (кг/га) и высокая между данными показателями у шиповника. На этом основании разра-

ботаны эскизы справочных таблицы для определения и прогнозирования урожайности шиповника и малины по числу плодоносящих экземпляров. Так на 100 плодоносящих экземпляров малины в среднем приходится 0,45 кг плодов, а на 100 плодоносящих экземпляров шиповника – 1,1 кг.

На основании установленной корреляционной связи между проективным покрытием и надземной фитомассой в абсолютно сухом состоянии для ряда распространённых в Свердловской области видов лесных лекарственных растений рассчитаны переводные коэффициенты проективного покрытия в надземную фитомассу в абсолютно сухом состоянии. На 1% проективного покрытия вахты трёхлистной (*Menyanthes trifoliata* L.) приходится в среднем $0,6 \pm 0,04$ кг/га абсолютно сухой надземной фитомассы, зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) $3,2 \pm 0,14$ кг/га, кипрея (иван-чая) узколистного (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.) $6,5 \pm 0,25$, копытня европейского (*Asarum europaeum* L.) $2,1 \pm 0,1$ кг/га, лапчатки прямостоячей (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.) $2,5 \pm 0,1$, таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) $7,6 \pm 0,31$ и хвоща лесного (*Equisetum sylvaticum* L.) $5,0 \pm 0,28$ кг/га.

Для 4-х видов лекарственных растений, корневища которых являются ценным сырьём, также установлена тесная корреляционная связь между проективным покрытием и подземной фитомассой в абсолютно сухом состоянии и рассчитаны соответствующие переводные коэффициенты. На 1% проективного покрытия приходится 2,1 кг/га корневищ горца змеинового (*Persicaria bistorta* Samp.), 2,26 кг/га кровохлёбки лекарственной (*Sanguisorba officinalis* L.), 2,34 кг/га валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.) и 9,12 кг/га таволги вязолистной (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.).

Предложенные таблицы и переводные коэффициенты могут значительно снизить трудозатраты при натурном определении запасов дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов и повысить точность проводимых работ в условиях Среднего Урала, поскольку основаны на местных данных, которые учитывают локальные природно-географические особенности региона.

Глава 6. Влияние орографических условий на ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений в горных лесах Урала

Установлено, что на пространственное размещение дикорастущих пищевых и лекарственных растений в горной местности значительное воздействие оказывает рельеф, а именно экспозиция склона и высотное положение (абсолютная высота). Это обстоятельство необходимо учитывать при проведении работ по определению ресурсов дикоросов в горных условиях.

В условиях среднегорного рельефа Северо-Уральского таёжного района на склонах в диапазоне высот 650-850 м.н.у.м. в насаждениях нагорной группы типов леса установлена корреляционная зависимость проективного покрытия ягодных кустарничков рода *Vaccinium* L. от абсолютной высоты, описываемая уравнениями параболы второго порядка, которые различаются для северного, южного, западного и восточного склонов:

$$\text{Северный склон: } Y = 5 \cdot 10^{-4} \cdot X^2 - 0,8 \cdot X + 296,7; R^2=0,51 \quad (1)$$

$$\text{Южный склон: } Y = 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot X^2 - 1,7 \cdot X + 636,15; R^2=0,77 \quad (2)$$

$$\text{Западный склон: } Y = 4 \cdot 10^{-4} \cdot X^2 - 0,6 \cdot X + 263,3; R^2=0,6 \quad (3)$$

$$\text{Восточный склон: } Y = 7 \cdot 10^{-4} \cdot X^2 - 1,1 \cdot X + 441,4; R^2=0,76 \quad (4)$$

Теснота связи варьирует от слабой до сильной. На северном и южном склонах в диапазоне высот 650-750 м.н.у.м. по мере увеличения абсолютной высоты проективное покрытие снижается. Кустарнички постепенно вытесняются обильным травостоем. Затем их проективное покрытие снова увеличивается и к 850 м.н.у.м. значение данного показателя возвращается практически к прежним значениям (рис. 2). На западном и восточном склонах проективные покрытия ягодных кустарничков по мере увеличения высоты с 650 до 800 м.н.у.м. постоянно снижается. Только на высоте 800-850 м.н.у.м. наблюдается небольшое увеличение данного показателя.

По мере поднятия вверх по склону также меняется видовой состав ягодных растений ЖНП. Ниже 700 м.н.у.м. преобладают заросли черники и брусники. Урожайность черники составляет 3,2-36,3 кг/га на склонах и достигает 112,9 кг/га на отдельных пологих вершинах. Выше лесолугового пояса (около 800 м.н.у.м.) доминирующее положение в кустарничковом ярусе занимает голубика, урожайность которой на отдельных участках достигает 67,1-92,8 кг/га.

Склон южной экспозиции характеризуется наибольшими запасами ягодных кустарничков. Их общая урожайность варьирует от 24,3 до 143,4 кг/га. Наименьшая урожайность ягодных кустарничков наблюдается на северном склоне и составляет 2,5-54,0 кг/га.

Также на горных склонах данного лесорастительного района в насаждениях нагорной группы типов леса встречаются продуктивные заросли рябины (урожайность до 312,4 кг/га) и малины (урожайность до 31,7 кг/га), однако никаких явных тенденций в их размещении установлено не было.

Тенденция размещения запасов лекарственных растений на горных склонах в насаждениях нагорной группы типов леса противоположна ягодным кустарничкам. Основные ресурсы сконцентрированы в горно-луговом поясе на высотах 700-800 м.н.у.м. Здесь надземная фитомасса травостоя составляет 666,7-1872,9 кг/га в абсолютно сухом состоянии, в которой на долю лекарственных растений приходится 34-72% (120,0-640,5 кг/га в абсолютно сухом состоянии). Выше 800 м.н.у.м. и ниже 700 м.н.у.м. запасы лекарственных растений сильно снижаются, их надземная фитомасса не превышает 181,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Установлена средняя по тесноте корреляционная связь совокупной надземной фитомассы лекарственных растений и абсолютной высоты, которая описывается уравнением параболы второго порядка.

Травянистый пояс характеризуется и видовым разнообразием. Всего на высотах 700-800 м.н.у.м. зафиксировано 9-10 видов ценных лекарственных растений. Наибольшее распространение имеют такие виды как валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum repurforatum* L.), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L) Maxim), кровохлёбка лекарст-

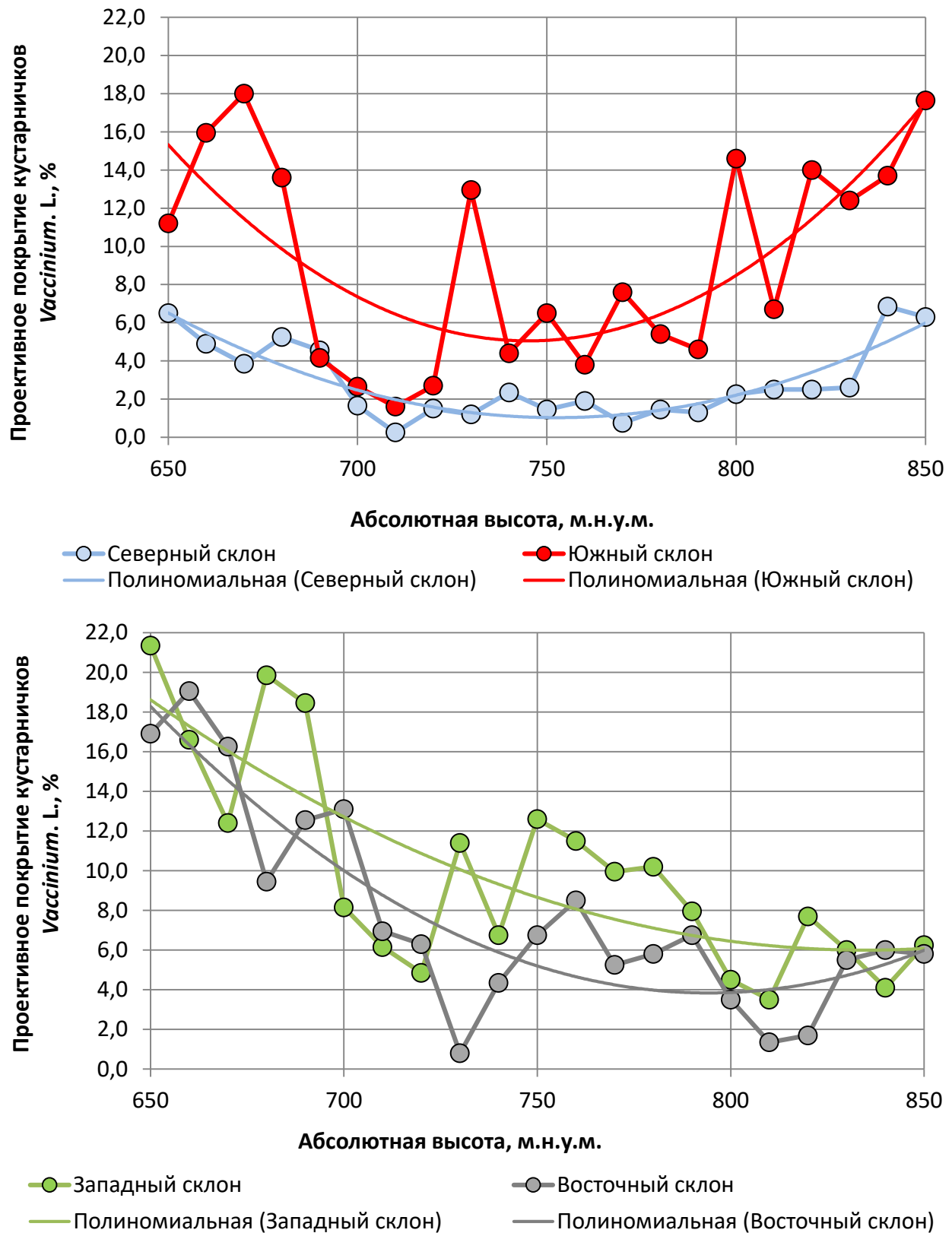


Рисунок 2. – Зависимость проективного покрытия ягодных кустарничков рода *Vaccinium* L. от абсолютной высоты м.н.у.м. на склонах различных экспозиций в условиях Северо-Уральского таёжного лесного района

венная (*Sanguisorba officinalis* L.) и горец змеиный (*Polygonum bistorta* L.). Встречаются также высокогорные виды, такие как радиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) и пион уклоняющийся (*Paeonia anomala* L.). В ЖНП насаждений выше 800 м.н.у.м, или ниже 700 м.н.у.м. фиксируется не более 7-8 лекарственных видов.

В условиях низкогорного рельефа Средне-Уральского таёжного лесного района склоновые участки на высотах 250-350 м.н.у.м. представлены преимущественно сосняками ягодникового типа леса (С. яг.) со значительными запасами кустарничков черники и в меньшей степени – брусники. Проективное покрытие данных видов варьирует от 24 до 84%, а урожайность от 34,3 до 200,2 кг/га. Более 96% плодоношения приходится на чернику. При этом, внутри одного типа леса (С. яг.), рельеф также оказывает заметное влияние на пространственное размещение и плодоношение черники обыкновенной. Показатели запасов отличаются на склонах разных экспозиций. Как и в условиях среднегорного рельефа, наибольшими запасами ягод характеризуются насаждения на южном склоне, где урожайность черничников составляет 103,4-203,8 кг/га. Наименее продуктивными являются черничники на северных склонах с урожайностью 49,1-65,4 кг/га.

Также установлена тесная корреляционная зависимости проективного покрытия и урожайности черники от абсолютной высоты, но только для северного и южного склонов (рис. 3).

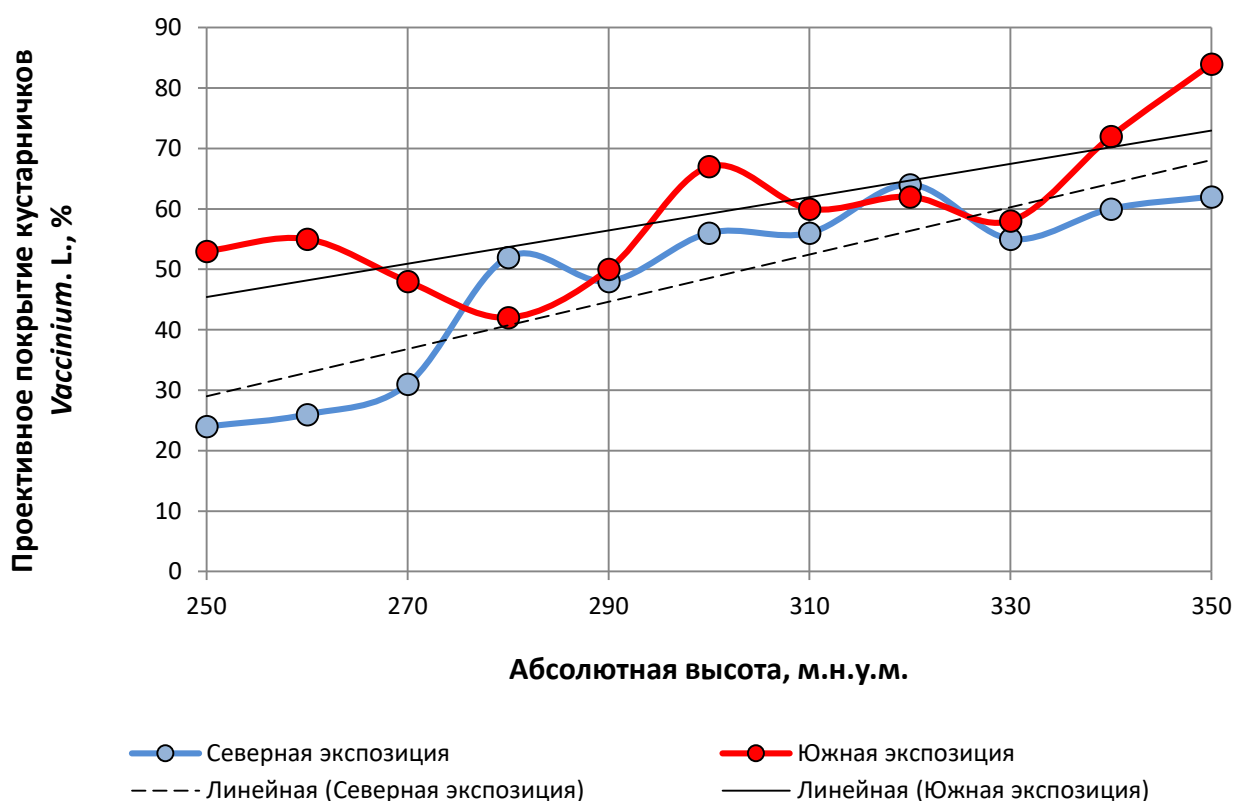


Рисунок 3. – Зависимость проективного покрытия ягодных кустарничков рода *Vaccinium* L. от абсолютной высоты в условиях низкогорного рельефа Средне-Уральского таёжного лесного района

На западном и восточном – коэффициент корреляции меньше 0,1. С увеличением абсолютной высоты урожайность и проективное покрытие ягодных кустарничков увеличиваются. Данная зависимость описывается линейными уравнениями:

$$\text{Северный склон: } Y = 0,4 \cdot X - 68,7; R^2 = 0,8 \quad (5)$$

$$\text{Южный склон: } Y = 0,3 \cdot X - 23,5; R^2 = 0,6 \quad (6)$$

Усреднено, на каждые 10 м. набора высоты, проективное покрытие ягодных кустарничков *Vaccinium* L. увеличивается на 3,7%.

Рассматриваемые насаждения С. яг. в условиях низкогорного рельефа Средне-Уральского таёжного лесного района не обладают заметными ресурсами лекарственных растений, или плодово-ягодных видов подлеска. Никаких связей присутствующих в ЖНП и подлеске видов с орографическими факторами не прослеживается.

Глава 7. Динамика запасов дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов под влиянием антропогенных факторов

Влияние сплошнолесосечных рубок на ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений неоднозначно. Согласно нашим данным, сплошнолесосечные рубки губительны для дикорастущих черничников. Они значительно повреждаются механически в ходе разработки лесосеки, затем переживают сильный стресс на вырубке и избыточное затенение в молодняках. В результате рубки уже в первый год, надземная фитомасса черники снижается на 30-68%. В насаждениях ягодниково-зеленомошных типов леса спустя 20-40 лет после рубки надземная фитомасса черники в абсолютно сухом состоянии не превышает 116,2 кг/га, что в 3-8 раз ниже по сравнению с аналогичным показателем спелых и перестойных насаждений. При этом практически полностью отсутствует плодоношение. Запасы черники начинают восстанавливаться только в средневозрастных насаждениях. Фактически, после рубки продуктивные черничники утрачивают хозяйственное значение, по меньшей мере, на 30-60 лет.

Брусника также получает значительные механические повреждения при проведении рубки. За последующие 5-10 лет фитомасса данного вида снижается более чем в 2 раза. В период послерубочной сукцессии на ПП значительных зарослей брусники, или обильной урожайности не фиксировалось.

При создании лесных культур дикорастущие ягодные кустарнички получают дополнительные повреждения, что снижает их запасы, в том числе в долгосрочной перспективе. Средневозрастные насаждения искусственного происхождения в сравнении с естественными характеризуются почти в 2 раза меньшими показателями надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии и урожайности ягодных кустарничков.

Негативное влияние на запасы дикорастущих ягод оказывает смена пород с коренных сосняков и ельников на производные мягколиственные насаждения.

Фитомасса ягодных кустарничков во вторичных 40-80 летних насаждениях С. яг. с преобладанием в составе древостоя берёзы и осины варьирует от 0 до 128,2 кг/га, тогда как в сосновом древостое данный показатель составляет 37,6-452,1 кг/га.

Рубки ухода в загущенных молодняках благоприятно влияют на дикорастущие заросли черничники и способствуют более быстрому их восстановлению. Положительный эффект сохраняется на протяжении 5-9 лет после проведённых прочисток и прореживаний.

Вместе с тем, на вырубках формируются значительные по запасам заросли ряда дикорастущих пищевых и лекарственных растений ЖНП, таких как кипрей (иван-чай) узколистый (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.), медуница мелкая (*Pulmonaria mollissima* A.Kern.) и др. В ЖНП часто преобладает кипрей. Его надземная фитомасса на вырубках может достигать 511,3 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Совокупный показатель надземной фитомассы пищевых и лекарственных растений в абсолютно сухом состоянии травяных и разнотравных типов леса 48,8 – 481,9 кг/га, ягодниково-зеленомошных – 0-979,5 кг/га

Также на вырубках активно разрастаются и плодоносят малина и шиповник. Урожайность малины до 61,2 кг/га, шиповника до 21,6 кг/га. Кроме них начинают продуцировать большое количество плодов сохранившиеся в ходе вырубки крупные экземпляры рябины (до 325,1 кг/га).

В молодняках I класса возраста сохраняются остатки сформированных на вырубках зарослей пищевых и лекарственных растений ЖНП и подлеска, запасы которых значительно ниже по сравнению с вырубками. Спустя 20-40 лет после рубки данные продуктивнее заросли утрачивают хозяйственное значение.

По представленным видам пищевых и лекарственных растений ЖНП и подлеска насаждения спустя 40-80 лет после рубки идентичны спелым и перестойным, но характеризуются значительно меньшими их запасами.

Выборочные и проходные рубки значительно увеличивают запасы дикорастущих ягодных кустарничков. Надземная фитомасса черники в абсолютно сухом состоянии в насаждениях ягодниково-зеленомошной группы типов леса после выборочных и проходных рубок варьирует от 281,1 до 965,9 кг/га, урожайность при этом достигает 184,5 кг/га. Надземная фитомасса брусники составляет 31,7-401,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии, а на отдельных ПП продуцируется до 31,7 кг/га ягод. Обильно плодоносящие куртины брусники чаще встречаются в местах размещения волоков.

Некоторые участки просек линий электропередач обладают значительными запасами дикорастущих плодов и ягод брусники, земляники, малины и шиповника. Общая урожайность пищевых и лекарственных растений ЖНП и подлеска может достигать 78 кг/га (рис. 4). Для ресурсов дикорастущих плодов и ягод характерна некоторая цикличность. По мере зарастания просек древесно-кустарниковой растительностью урожайность дикоросов снижается, вплоть до полного исчезновения плодоношения, а спустя несколько лет после расчистки

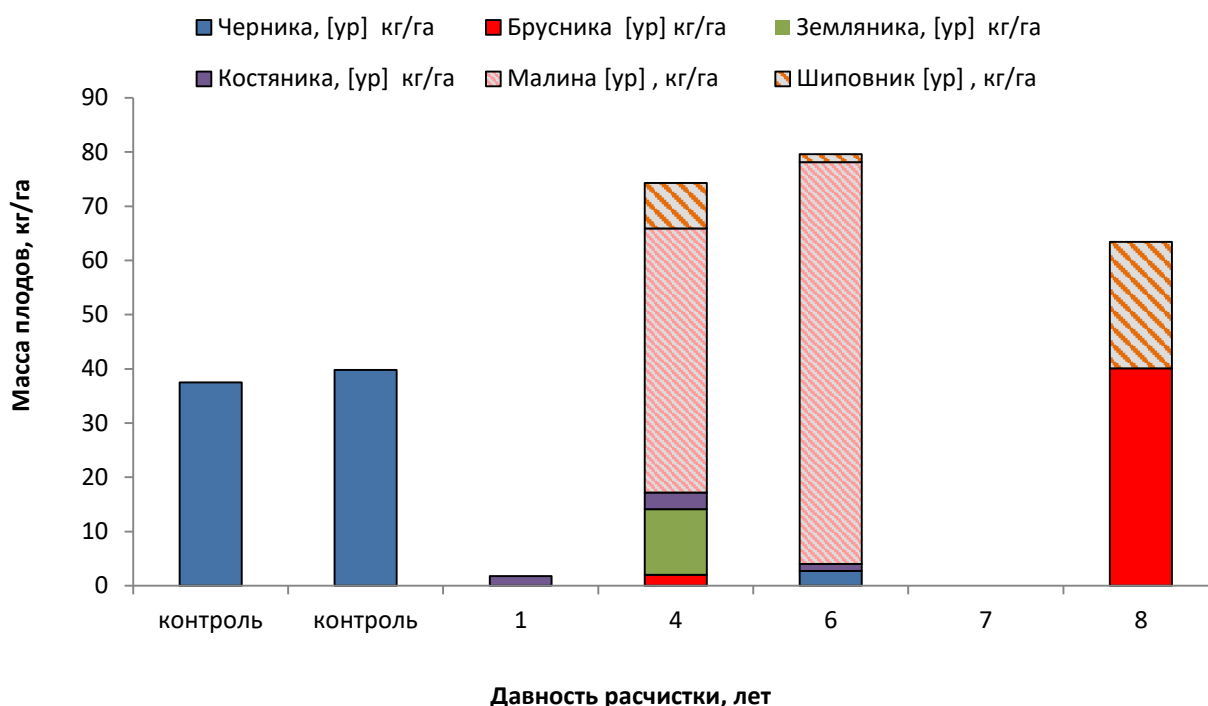


Рисунок 4. – Изменение совокупной массы плодов всех видов в зависимости от давности проведения расчистки на просеках ЛЭП

она восстанавливаются до исходных значений.

В ходе добычи полезных ископаемых в Свердловской области нарушено около 2,7% территорий. Большая часть – следствие разработок полезных ископаемых при помощи драг и гидромониторов. На 01.01.2019 площадь только дражных полигонов в Свердловской области составляет около 0,1 млн. га (Петров, 2025).

По мере сукцессии растительного покрова на полигонах добычи золота и платины промывными технологиями наблюдается увеличение запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений ЖНП и подлеска (рис. 5).

Установлена тесная корреляционная связь между давностью начала сукцессии (возникновение, либо рекультивация) и надземной фитомассой ягодных растений ЖНП в абсолютно сухом состоянии, уравнения которой имеют вид:

После гидромонитора:

$$Y = 15,12 \cdot X - 137,25; R^2 = 0,99 \quad (7)$$

После работы драг:

$$Y = 0,01 \cdot X^3 - 0,55 \cdot X^2 + 9,4 \cdot X; R^2 = 0,8 \quad (8)$$

На поздних этапах сукцессии полигонов после использования гидромониторов формируются пригодные для коммерческого сбора брусничники, а при сохранении данного тренда в будущем можно ожидать появления зарослей и других видов.

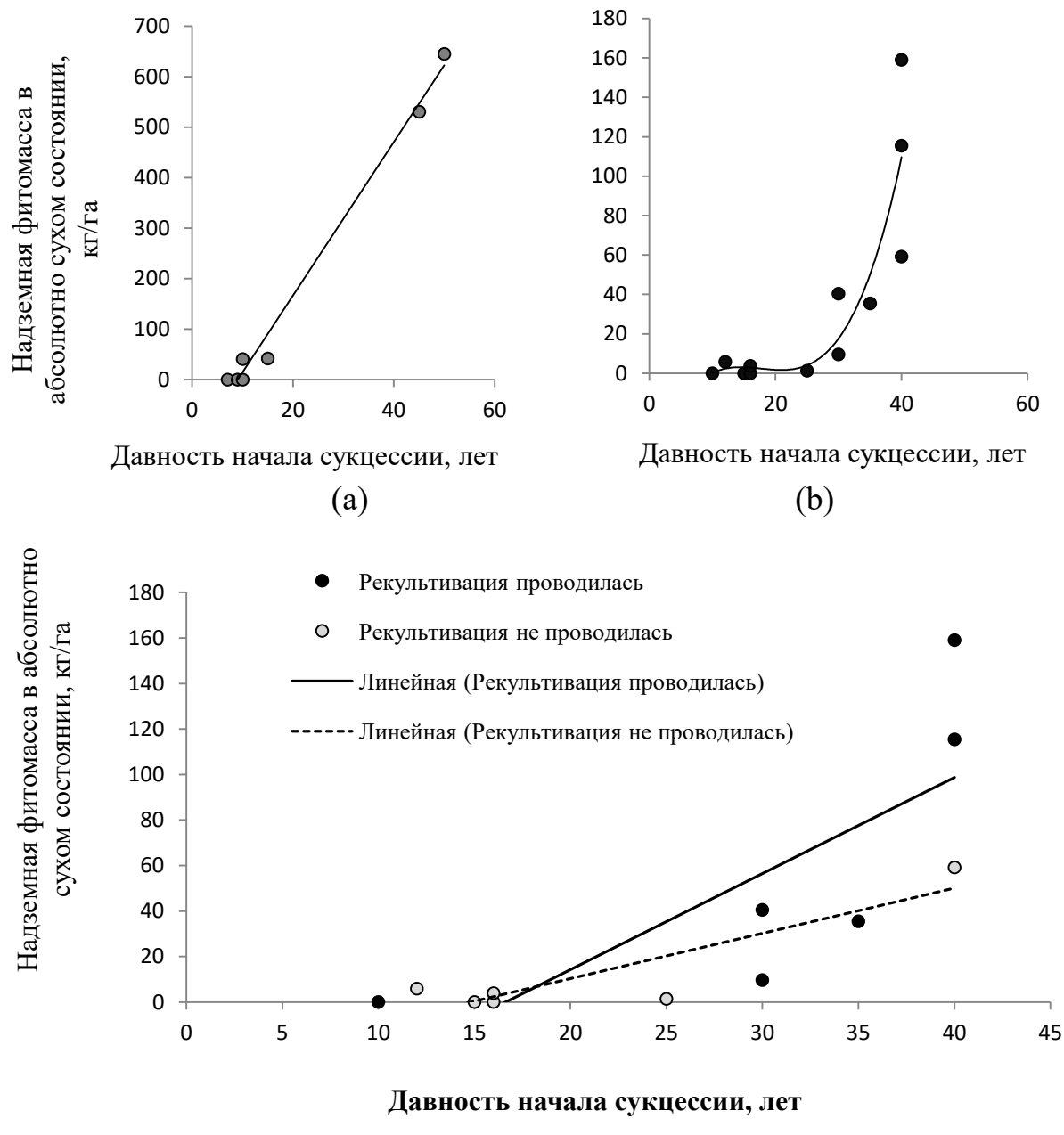


Рисунок 5 – Графики зависимости ресурсов ягодных растений ЖНП от давности начала сукцессии на полигонах добычи полезных ископаемых: (а) с использованием гидромонитора; (б) после драг; (с) на дражном полигонах при проведении и при отсутствии рекультивации

В условиях рекультивированных дражных полигонов эксплуатационные ягодники не сформировались, однако, если установленная тенденция продолжится, то через некоторое время можно ожидать формирование дикорастущих ягодников и на них.

Сравнительно низкие темпы увеличения фитомассы дикорастущих ягод на нереккультивированных дражных полигонах наглядно свидетельствуют о важности проведения рекультивационных мероприятий после открытых разработок полезных ископаемых для восстановления недревесных пищевых ресурсов.

Глава 8. Природные факторы динамики запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений

Основным негативным последствием лесных пожаров является гибель дикорастущих черничников. На протяжении изучаемого послепожарного периода в 31 год они медленно восстанавливаются, но хозяйственного интереса не представляют.

Установлена корреляционная зависимость надземной фитомассы брусники и черники от давности пожара (рис. 6). Для брусники она слабая, описывается экспоненциальной линией, для черники связь линейная, положительная и средняя по тесноте. Их уравнения имеют вид:

$$\text{Брусника: } Y = 30,6 * e^{-0,1 * X} \quad (9)$$

$$\text{Черника: } Y = 3,6 * x + 4,5 \quad (10)$$

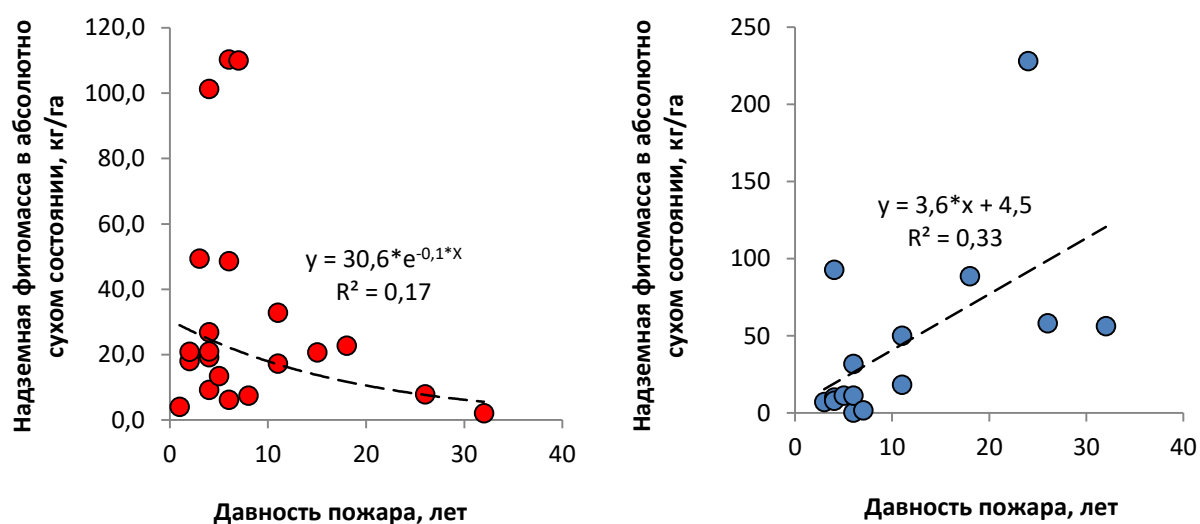


Рисунок 6. – Временная динамика изменения надземной фитомассы брусники (слева) и черники (справа)

Для всех видов пищевых и лекарственных растений, за исключением черники, спустя 4-8 лет по мере увеличения давности пожара происходит снижение запасов пищевых и лекарственных растений.

После пожара в насаждениях брусничных и зеленомошно-ягодниковых типов леса наблюдается заметное разрастание брусники. В отдельных случаях в условиях горельников и на гарях с текущей относительной полнотой древостоя 0,3-0,5 формируются брусничники, продуцирующие до 36,0 кг/га плодов. Обильное плодоношение сохраняется на протяжении 4-8 лет после пожара, затем постепенно сходит на нет.

Кипрей (иван-чай) узколистый (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.) – наибольшее по запасу пищевое растение в ЖНП горельников и гарей. Его надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии достигает 628,3-1218,4 кг/га.

Значительные ресурсы кипрея сохраняются на протяжении 4-6 лет после пожара в горельниках и 7-8 лет на гарях.

После лесных пожаров наблюдается увеличение запасов подлесочных плодовых видов: рябины, малины и шиповника. Значительные по густоте и продуктивности заросли формируются на гарях. Малинники образуются преимущественно в насаждениях разнотравной группы типов леса, рябина и шиповник – в любых лесорастительных условиях. Урожайность рябины на гарях составляет 28,5-400,6, малины 13,3 до 106,2, шиповника 7,9-21,6 кг/га. Высокая продуктивность малинников сохраняется в течении 4-8 лет после пожаров, у рябины и шиповника на протяжении всего охваченного слепожарного периода.

Положительный эффект от пожаров в большей степени проявляется на гарях, чем горельниках.

В сильно повреждённых ветром насаждениях наблюдается значительное изменение структуры ЖНП (рис. 7). Уже в первый год разрастается травянистая растительность, её фитомасса достигает максимальных значений спустя 3-4 года после ветровала, в дальнейший рассматриваемый период изменяется уже незначительно. При этом повышается видовое разнообразие пищевых и лекарственных растений и их запасы. Наиболее ценными видами лекарственных растений является кипрей (иван-чай) узколистый (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), и валериана лекарственная. Увеличивается с 2-174 до 42,1-747,1 кг/га в абсолютно сухом состоянии. В насаждениях с гибелью 27-43% древостоя ресурсы пищевых и лекарственных растений ЖНП увеличиваются незначительно.

После ветровалов с высокой интенсивностью снижаются запасы ягодных кустарничков. В условиях ельника зеленомошно-ягодникового их фитомасса за 5 лет уменьшается на 57%, при практически полном отсутствии плодоношения на протяжении всего периода наблюдений. Фактически развитый черничник теряет хозяйственную ценность. В условиях ельника мшистого за 11 лет ягодные кустарнички почти исчезают из ЖНП, не выдерживая конкуренции с травостоем. В повреждённых ветром насаждениях с относительно небольшим отпадом древостоя (до 43%) спустя 5-7 лет наблюдается обратная картина: надземная фитомасса и урожайность черники и брусники увеличиваются.

На всех ветровальных площадях наблюдается увеличение запасов рябины, малины и шиповника. В большей степени это происходит при полной гибели древостоя (отпад 82-96%). В этом случае, густота и урожайность возрастают многократно. Урожайность рябины составляет 30,7-228,0, малины 10-20,3, а шиповника 7,3-24,9 кг/га. В насаждениях с гибелью древостоя до 43% густота плодовых растений подлеска практически не изменяется, но увеличивается урожайность.

Характер изменения запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в повреждённых ветром насаждениях в целом аналогичен лесосекам после сплошных рубок при значительной гибели древостоя и выборочным, при вывале его меньшей части.

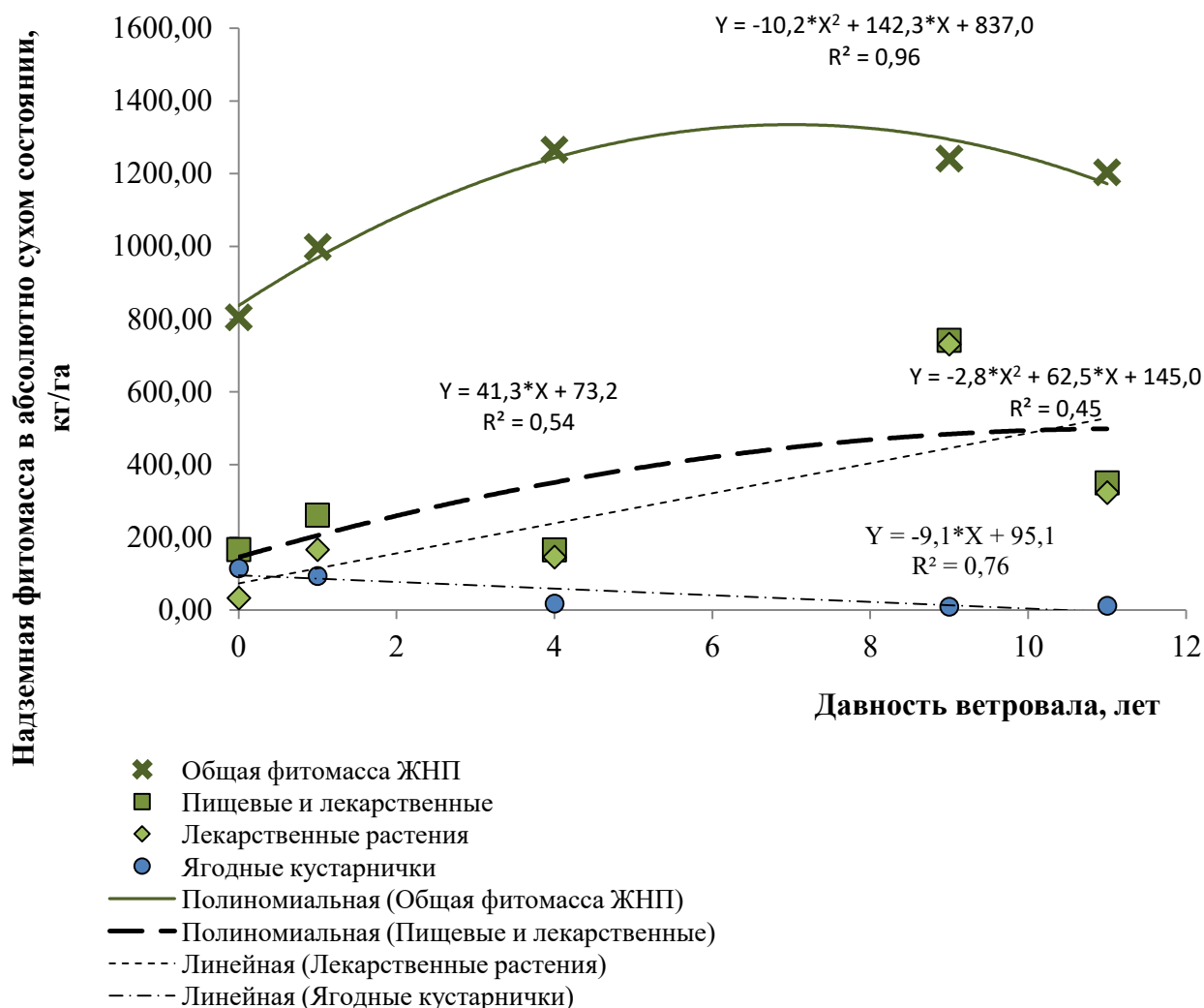


Рисунок 7. – Изменение надземной фитомассы ЖНП абсолютно сухом состоянии по мере увеличения давности возникновения ветровальной площади в условиях ельника мшистого

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повышение продуктивности лесов может быть обеспечено заготовкой недревесной продукции леса, в частности ягодных и лекарственных растений. Работы в данном направлении активно ведутся в ряде регионов страны. Однако на Урале они сдерживаются отсутствием объективных данных о видовом составе, продуктивности и потенциальных возможностях заготовки дикорастущих ягодных и лекарственных растений. В ходе исследования на примере Свердловской области приведена характеристика мест произрастания наиболее продуктивных зарослей ягодных растений живого напочвенного покрова и диапазон значений показателей, характеризующих их запасы: надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии (кг/га), проективное покрытие (%) и урожайность (кг/га). Установлены аналогичные сведения для плодовых растений подлеска. Для характеристики их запасов использованы показатели густоты (шт/га) и урожайности

(кг/га). Отмечается значительный диапазон варьирования значений показателей. К примеру, урожайность черники в низкополнотных спелых и перестойных насаждениях ягодниково-зеленомошной группы типов леса варьирует от 6,5 до 253,3 кг/га, а проективное покрытие от 20 до 95%. По этой причине точное определение запасов дикорастущих ягод исключительно аналитическим путём невозможно, требуется натурное обследование лесных участков.

Наибольшими запасами характеризуется черника обыкновенная. Согласно нашим оценкам, на территории Свердловской области биологический запас плодов черники составляет 16,9 тыс. т. в год. Основные ресурсы сконцентрированы в горной части среднетаёжного лесорастительного района, где черничники занимают 6,0-9,1% территории лесного фонда, а на 1 тыс. га в среднем производится 2,1-3,0 т. плодов черники.

Наши данные подтверждают известные связи запасов ягодных кустарничков с рядом таксационных характеристик насаждений: тип леса, относительная полнота, возраст и состав древостоев. Данные параметры наиболее удобны в качестве входных для справочных материалов. Однако ни один из них не является детерминирующим. Согласно проведённому корреляционному анализу, установлена достоверная умеренная, реже – средняя связь показателей запаса с таксационными характеристиками насаждений.

Общий перечень видов пищевых и лекарственных растений, зафиксированных на объектах исследования содержит 73 позиции. Видовой состав пищевых и лекарственных растений в значительной степени зависит от типа леса. Как и в случае с плодово-ягодными ресурсами, тождественные по условиям участки могут существенно отличаться представленными запасами лекарственных растений. В отличие от ягодных кустарничков, значительных связей показателей запасов лекарственных растений с таксационными и другими, широко используемыми параметрами их мест произрастания не прослеживается, из-за чего установление ресурсов лекарственных растений возможно только путём проведения полевых исследований, непосредственным обнаружением и описанием каждой конкретной заросли. Исключение – кипрей (иван-чай) узколистый (*Chamaenerion angustifolium* L.), который является пионером лесных сукцессий и часто занимает доминирующее положение в живом напочвенном покрове на вырубках, гарях, горельниках и ветровалах. Надземная фитомасса кипрея на гарях и вырубках может достигать 979,7-1218,4 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

Горные леса занимают около 28% территории Свердловской области. Установлено, что в условиях горного рельефа орографические факторы – экспозиция склона и абсолютная высота, оказывают значительное влияние на пространственное распределение ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений. Этот факт необходимо учитывать при составлении нормативно-справочных материалов, а также в процессе проведения работ по определению ресурсов дикоросов в горной местности. Склоны южной экспозиции характеризуются большими запасами плодово-ягодных растений, северного – наименьшими. В условиях низкогорного рельефа Средне-Уральского лесорастительного района в насаждениях сосняка ягодникового на склонах в диапазоне высот от 250 до 350

м.н.у.м. установлена линейная положительная корреляционная зависимость проективного покрытия ягодных кустарничков от абсолютной высоты. В насаждениях ельника нагорного Северо-Уральской лесорастительной провинции на склонах в диапазоне высот от 650 до 850 м.н.у.м. между проективным покрытием ягодных кустарничков и абсолютной высотой установлена более сложная зависимость. Она описывается параболой второго порядка. По мере увеличения высоты проективное покрытие ягодных кустарничков снижается, достигает минимальных значений на высотах 700-770 м.н.у.м, после чего увеличивается. Кроме того, по мере поднятия вверх по склону, меняется видовой состав ягодных растений живого напочвенного покрова. Ниже отметки в 700 м.н.у.м. распространены заросли черники и брусники, выше 800 м.н.у.м преобладает голубика. Также существует противоположно направленная корреляционная связь совокупной надземной фитомассы лекарственных растений от абсолютной высоты, которая также описывается параболой второго порядка. По мере поднятия вверх по склону фитомасса и видовое разнообразие лекарственных растений увеличиваются, максимум достигается на высотах 700-800 м.н.у.м., с дальнейшим увеличением высоты запасы лекарственных растений заметно снижаются.

Рассмотрена временная динамика запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений под воздействием различных природных и антропогенных факторов. Результаты позволяют прогнозировать изменения и могут использоваться для актуализации данных на участках, где ранее проводились ресурсоведческие исследования. На основе полученных данных разработана алгоритмическая схема, которая в обобщённом виде описывает типичные изменения ресурсов дикоросов в результате внешних воздействий в условиях Свердловской области. Для насаждений ягодниково-зеленомошной группы типов леса данный алгоритм может послужить основой для принятия программных решений, в том числе аффилированных с ГИС для автоматической актуализации соответствующих данных.

Проведённые исследования изменения ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в ходе сукцессии после рубок подтверждают известные закономерности в условиях региона. Сплошнолесосечные рубки значительно снижают запасы дикорастущих ягод, а выборочные – способствуют их увеличению. Вырубки и молодняки 1-го класса возраста характеризуются наличием зарослей кипрея (иван-чая) узколистного, а также спорадически размещённых и кратковременно (от 3 до 15 лет) доступных продуктивных зарослей лекарственных растений, земляники, брусники, малины, шиповника и рябины. Рубки ухода в густых молодняках способствуют более быстрому восстановлению запасов дикорастущей черники.

Некоторые участки просек линий электропередач, поддерживаемых в безлесном состоянии, обладают высокоурожайными зарослями дикорастущих плодов и ягод брусники, земляники, малины и шиповника. Их запасы изменяются циклично. По мере формирования древостоя запасы снижаются и практически

полностью исчезают, однако в течение 3-4 лет после рубки частично, либо полностью восстанавливаются.

На поздних этапах сукцессии полигонов после использования гидромониторов (40-55 лет) формируются участки пригодные для организации заготовок брусничники. Увеличиваются ресурсы и других видов пищевых и лекарственных растений. В условиях некультивированных дражных полигонов эксплуатационные ягодники не сформировались, однако, если установленная тенденция продолжится, то через некоторое время можно ожидать формирование дикорастущих ягодников и на них.

Влияние лесных пожаров неоднозначно. Негативным моментом является гибель дикорастущих черничников. Одновременно с этим, после пожаров наблюдается обильное разрастание кипрея узколистного, надземная фитомасса которого достигает 1218 кг/га в абсолютно сухом состоянии. Также куртинами разрастается брусника, малина и шиповник. Если крупные экземпляры рябины переживают пожар, то наблюдается их обильное плодоношение до 400 кг/га. По мере увеличения давности пожара ресурсы всех видов дикоросов снижаются. В рассмотренных лесорастительных условиях исходные запасы черники за 26 лет после пожара не успевают восстановиться до промысловых значений.

После ветровалов с высокой интенсивностью происходящие изменения в целом тождественны вырубкам. Снижаются запасы ягодных кустарничков, одновременно с этим обильно разрастаются подлесочные плодово-ягодные виды и лекарственные растения. При низкой интенсивности повреждения (менее 40%) последствия напоминают результат выборочной рубки.

Значительный объём полевых данных позволил рассмотреть взаимосвязь различных параметров и показателей запаса дикорастущих пищевых и лекарственных растений, а также влияния на них внешних факторов, на основе чего были рассчитаны и обоснованы:

- таблицы для определения урожайности (кг/га) черники, брусники, голубики, клюквы, земляники и костяники по проективному покрытию, или надземной фитомассе в абсолютно сухом состоянии;
- таблицы средней массы плодов черники и брусники в насаждениях с различным породным составом и относительными полнотами;
- таблица для определения урожайности рябины по числу кистей, а также средние значения количества и массы плодов в зависимости от диаметра ветвей;
- справочные таблицы для определения и прогнозирования урожайности шиповника и малины по числу плодоносящих экземпляров;
- для ряда распространённых лекарственных растений установлены коэффициенты для перевода проективного покрытия в абсолютно сухую надземную фитомассу;
- коэффициенты выхода фитомассы листьев при различном проективном покрытии и надземной фитомассе в абсолютно сухом состоянии черники и брусники;

- коэффициенты перевода надземной фитомассы в подземную для ряда распространённых видов лекарственных растений, сырьём которых являются корневища.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для определения запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений на территории Свердловской области следует руководствоваться локальными параметрами, такими как средняя масса ягоды, относительная урожайность ягод и др., так как они определены непосредственно в местных условиях и способны дать более точный результат, чем использование аналогичных справочных показателей, установленных в условиях других регионов.

2. В лесах Свердловской области целесообразно рассматривать в качестве объекта коммерческой заготовки 7 видов растений живого напочвенного покрова и 5 – подлеска: черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.), брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.), голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum* L.), клюква болотная (*Vaccinium* sect. *Oxycoccus* Hill), толокнянка обыкновенная (*Arctostaphylos uva-ursi* L.) Spreng., водяника чёрная (*Empetrum nigrum* L.), морошка обыкновенная (*Rubus chamaemorus* L.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), костяника обыкновенная (*Rubus saxatilis* L.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), шиповник иглистый (*Rosa acicularis* Lindl.) и майский (*Rosa majalis* Herrm). Они характеризуются формированием обильных зарослей и значительными запасами плодов и ягод. Среди прочих видов плодово-ягодных растений продуктивных зарослей не зафиксировано.

3. Наиболее перспективным для организации заготовок видом лесных ягод на территории Свердловской области является черника. Данный вид имеет широкое распространение и большие запасы, значительная часть которых сконцентрирована в транспортно доступных и густонаселённых районах центральной и западной части области.

4. Среди дикорастущих лекарственных растений живого напочвенного покрова в лесах Свердловской области возможна коммерческая заготовка 20 видов: багульник болотный (*Ledum palustre* L.), баранец обыкновенный (*Huperzia selago* (L.) Bernh.), валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L.), горец змеиный (змеевик) (*Polygonum bistorta* L.) и птичий (*Polygonum aviculare* L.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) и пятнистый (*Hypericum maculatum* Crantz), кипрей (иван-чай) узколистый (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.), лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.), пион уклоняющийся (марьин корень) (*Paeonia anomala* L.), радиола розовая (золотой корень) (*Rhodiola rosea* L.), таволга (лабазник) вязолистная (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. L.), тимьян, чабрец род (*Thymus* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.), чемерица лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.), щавель конский

(*Rumex confertus* Willd), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott). Данные виды образуют достаточно продуктивные для организации коммерческого сбора заросли.

5. С целью сохранения и увеличения запасов черники при планировании заготовки древесины необходимо учитывать продуктивные ягодники. Проведение сплошнолесосечных рубок в насаждениях, при обильном присутствии в живом напочвенном покрове кустарничков черники крайне нежелательно. При возможности, необходимо назначать выборочные рубки. После проведения сплошнолесосечных рубок, во многих случаях черничники оказываются не пригодными для проведения заготовок в течение последующих 40-60 лет, а при смене хвойных пород на лиственные может произойти их полная гибель.

6. При назначении сплошнолесосечных рубок в черничниках, разработку лесосек необходимо проводить строго в зимний период, с сохранением подроста, так как работы в летнее время губительнее сказываются на ресурсах черники, а подготовка почв при создании лесных культур – фактор, дополнительно снижающий запасы черники на вырубках.

7. Вырубки в травяно-зеленомошной и разнотравной группах типов леса в течение 4-8 лет являются хорошим местом для заготовки лекарственного растительного сырья 11 видов, суммарная фитомасса которых может достигать 1049,2 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

8. Выборочные рубки, не только не снижают запасы дикорастущей черники, а напротив, способствуют их увеличению. Согласно нашим данным, после их проведения надземная фитомасса черники увеличивается на 16-40%, а урожайность на 10-34%.

9. В молодняках и средневозрастных насаждениях необходимо не допускать чрезмерной загущенности древостоя и смены пород с хвойных на мягколиственные. Осветления, прочистки и прореживания способствуют более быстрому восстановлению черничников.

10. В насаждениях с обильно произрастающими кустарничками брусники также следует отдавать предпочтение выборочным и проходным рубкам. После них происходит увеличение фитомассы и проективного покрытия брусники и начинается обильное плодоношение. Основные заросли концентрируются на волоках и прилегающих к ним участках пасек.

11. Лесные пожары губительны для дикорастущих черничников, а воздействие устойчивого пожара средней и высокой интенсивности уничтожает и заросли брусники. По этой причине, при создании лесной противопожарной инфраструктуры, необходимо учитывать расположение ценных ягодников.

12. Гари и горельники целесообразно в первые 6 лет использовать в качестве мест заготовки иван-чая (кипрея) и размещения пасек.

13. После открытых разработок полезных ископаемых промывными технологиями для восстановления дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов необходимо своевременное проведение рекультивации по лесохозяйственному направлению.

14. На рекультивированных полигонах добычи полезных ископаемых с помощью драг и гидромониторов спустя 35-40 лет возможна заготовка брусники, рябины, малины и ряда видов лекарственных растений живого напочвенного покрова.

15. При планировании заготовки дикорастущих плодово-ягодных и лекарственных растений на территории Свердловской области целесообразно использование разработанных таблиц для определения урожайности и коэффициентов перевода надземной фитомассы в подземную, выхода фитомассы листьев при различном проективном покрытии и др.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования

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> (дата обращения: 01.05.2026)

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

6. 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.

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.
8. Панин, И.А. Урожайность кустарничков рода *Vaccinium* в условиях спелых и перестойных насаждений Северо-уральского таёжного района / И.А. Панин, С.В. Залесов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 138-144.
9. Панин, И.А. Влияние рубок ухода на надземную фитомассу ягодных растений / И.А. Панин, И.А. Фёфелова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 3-2(117). – С. 41-45.
10. Панин, И.А. Ресурсы ягодных растений на полигонах добычи золота и платины / И.А. Панин, С.В. Залесов, Ю.А. Аржанников // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2024. – № 250. – С. 83-97.
11. Панин, И.А. Ресурсы черники обыкновенной в насаждениях сосняка ягодникового подзона средней тайги Свердловской области / И.А. Панин, Ю.А. Аржанников // Леса России и хозяйство в них. – 2024. – № 3 (90). – С. 26-34.
12. Панин, И.А. Моделирование биомассы и урожайности ягодных угодий по вертикальному профилю Косьвинского Камня (Северный Урал) / И.А. Панин, В.А. Усольцев, С.В. Залесов, И.С. Цепордей // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2024. – № 1. – С. 28-44.
13. Панин, И.А. Изменение запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в повреждённых ветром ельниках / И.А. Панин, С.В. Залесов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2024. – № 2 (75). – С. 99-106.
14. Панин, И.А. Лесные ресурсы ягодных кустарничков рода *Vaccinium* (L.) в условиях среднегорного рельефа Свердловской области / И.А. Панин, С.В. Залесов // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2025. – Т. 29, № 6. – С. 40-53.
15. Панин, И.А. Пищевые и лекарственные ресурсы постпирогенных насаждений подзоны средней тайги Свердловской области / И.А. Панин // Леса России и хозяйство в них. – 2026. – № 1(96). – С. 49-60.

Результаты интеллектуальной деятельности

1. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017620981 Российская Федерация. Ресурсы дикорастущих пищевых и лекарственных растений живого напочвенного покрова Карпинского лесничества: № 2017620711: заявл. 04.07.2017: опубл. 25.08.2017 / С.В. Залесов, И.А. Панин; заявитель ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».
2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622921 Российская Федерация. Лесные ресурсы дикорастущих ягодных растений живого напочвенного покрова в условиях Свердловской области: №

2024622569: заявл. 20.06.2024: опубл. 03.07.2024 / И.А. Панин, Ю.А. Аржанников, С.В. Залесов; заявитель ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

Публикации в прочих изданиях

1. 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.

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

3. Панин И.А. Ресурсы малины в ельнике мшистом Североуральской среднегорной лесорастительной провинции / И.А. Панин, С.В. Залесов // 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.

4. 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. – Т. 2. – С. 155-157.

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

6. 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.

7. Панин, И.А. Влияние рубок ухода на восстановление запасов ягодных кустарничков после сплошнолесосечных рубок / И.А. Панин // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики: Материалы XII Междунар. науч.-техн. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2019. – С. 216-219.

8. Панин, И.А. Лесные ресурсы медоносов Североуральской среднегорной лесорастительной провинции Свердловской области / И.А. Панин, Н.А. Кряжевских, А.А. Грудцын // Леса России и хозяйство в них. – 2019. – №2(69). – С. 71-79.

9. Панин, И.А. Динамика изменения ресурсов ягодных кустарничков в ходе сукцессии на полигонах добычи драгоценных металлов / И.А. Панин // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и

природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2021. – С. 225-228.

10. Панин, И.А. Определение весовых показателей запасов лекарственных растений по проективному покрытию в подзоне южной тайги Свердловской области / И.А. Панин, Н.А. Кряжевских // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2021. – С. 228-232.

11. Аржанников, Ю.А. Недревесные ресурсы живого напочвенного покрова в травянистых насаждениях южно-уральской таежной зоны / Ю.А. Аржанников, А.А. Боярский, И.А. Панин // Леса России и хозяйство в них. – 2021. – №1(76). – С. 29-35.

12. Панин, И.А. Влияние проходных рубок на ресурсы черники обыкновенной Североуральской среднегорной лесорастительной провинции / И.А. Панин, Ю.А. Аржанников, А.А. Боярский, А.А. Грудцын // Леса России и хозяйство в них. – 2021. – №. 1 (76). – С. 4-12.

13. Боярский, А.А. Ресурсы плодовых растений подлеска в сосняках и березняках подзоны Южной тайги Свердловской области / А.А. Боярский, Ю.А. Аржанников, И.А. Панин // Леса России и хозяйство в них. – 2021. – № 4(79). – С. 40-48.

14. Панин, И.А. Расчет надземной фитомассы ягодных кустарничков в абсолютно сухом состоянии по проективному покрытию / И.А. Панин, Ю.А. Аржанников // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. – С. 182-186.

15. Панин, И.А. Ресурсы дикорастущих ягодных растений живого напочвенного покрова в сосняке ягодниковом и разнотравном в условиях УУОЛ УГЛТУ / И.А. Панин, Ю.А. Аржанников // Оптимизация лесопользования: Материалы Всеросс. (нац.) науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 70-летию Почетного работника ВО, Заслуженного лесоведа России Залесова С.В. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. – С. 230-235.

16. Панин, И.А. Ресурсы рябины в условиях ельника мшистого Североуральской среднегорной лесорастительной провинции Свердловской области / И.А. Панин, Ю.А. Аржанников // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: Материалы XV Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2024. – С. 233-237.

17. Панин, И.А. Запасы дикорастущих ягодных кустарничков в условиях сосняка ягодникового Ревдинского лесничества Свердловской области / И.А. Панин // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сб. науч. тр. – Брянск: БГИТУ, 2023. – Вып. 64. – С. 104-107.

18. Панин, И.А. Влияние орографических факторов на ресурсы ягодных растений в горных лесах Свердловской области / И.А. Панин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XXII Междунар. науч.-техн. конф. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2024. – С. 432-435.

19. Панин, И.А. Изменение запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений в насаждениях после ветровалов различной интенсивности // Развитие системы лесоучётных работ и лесоуправления в России: Материалы 2-й Всеросс. науч.-практ. конф., посвящённой 120-летию академика Н.П. Анучина. – Пушкино: ФАУ ДПО ВИПКЛ, 2024. – С. 70-72.

20. Панин, И.А. Динамика запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений после ветровалов высокой интенсивности в темнохвойных насаждениях Свердловской области / И.А. Панин // Актуальные проблемы биологии и экологии: Материалы докладов XXXI Всеросс. молодеж. науч. конф. (с элементами науч. школы), посвященной 300-летию РАН, 80-летию Коми НЦ УрО РАН, 80-летию со дня рождения А.И. Таскаева. – Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2024. – С. 42-44.

21. Панин, И.А. Орографический фактор распределения ресурсов черники в условиях низкогорного рельефа подзоны средней тайги Свердловской области / И.А. Панин // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: Материалы XVI Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2025. – С. 129-134.

Отзыв на автореферат просим направить в 2 экземплярах по адресу:
620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, УГЛТУ,
ученому секретарю диссертационного совета 24.2.424.02 Магасумовой А.Г.
E-mail: dissovet.usfeu@mail.ru

Подписано в печать 13.07.2026. Объем 2,0 авт. л. Заказ № _____. Тираж 100.
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университете».
Сектор оперативной полиграфии РИО