

*М. З.*

11. Астафьева, О.М. Динамика таксационных показателей сосновок, пройденных рубками ухода, в различных зонах поражения аэропромывбросами. / О.М. Астафьева, Н.С. Карамышев, Е.С. Залесова // Леса, лесной сектор и экология республики Татарстан. – Казань: Казанский гос. ун-т им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. С. 9-13.

12. Пульников, А.П. Лесоводственная эффективность проходных рубок в сосновках подзоны сосново-березовых лесов Урала. / А.П. Пульников, Е.С. Залесова, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи лесному комплексу России: Мат. III Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. Ч. 2. С. 134-135.

13. Залесова, Е.С. Влияние проходных рубок на средние таксационные показатели сосновых древостоев. / Е.С. Залесова, А.В. Эбель, Е.Н. Эбель, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Мат. V Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. Ч. 2. С. 77-79.

14. Залесова, Е.С. Лесоводственная эффективность рубок ухода в типичных сосновых молодняках ягодникового типа леса. / Е.С. Залесова, А.П. Пульников // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020: Мат. VII Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2009. Ч. 2. С. 227-230.

15. Азаренок, В.А. Рекомендации по сортиментной заготовке древесины многооперационными машинами на территории Свердловской области. / В.А. Азаренок, С.В. Залесов, Э.Ф. Герц, Г.А. Годовалов, Н.А. Луганский, А.Г. Магасумова, Е.С. Залесова, Е.П. Платонов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 67 с.

16. Бережнов, В.А. Лесоводственная эффективность высокointенсивных рубок ухода в производных молодняках/ В.А. Бережнов, Е.С. Залесова// Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка. – Санкт-Петербург, 2011. С. 9-12.

17. Залесова, Е.С. Лесоводственная эффективность рубок ухода в сосняке ягодниковом Уральского учебно-опытного лесхоза Уральского государственного лесотехнического университета/ Е.С. Залесова// Тезисы студенческих научных работ. Направление «Естественные науки». - Екатеринбург: УрФУ, 2011. С. 51-52.

*A-1743*

Отзывы на автореферат просим направлять в трех экземплярах по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, УГЛТУ, ученому секретарю Магасумовой А.Г.

Факс: 8 (343) 262 – 96 – 38; E-mail: [dissovet.usfeu@mail.ru](mailto:dissovet.usfeu@mail.ru)

Подписано в печать 16.05.2013 объем 1,0 п.л.

Заказ № 116 Тираж 100

620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», отдел оперативной полиграфии.

Залесова Евгения Сергеевна

**ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ОПЫТНЫХ РУБОК УХОДА 1952-1983 гг.  
В СОСНЯКАХ ПОДЗОНЫ ЮЖНОЙ ТАЙГИ УРАЛА**

06.03.02. – «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация»

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Екатеринбург, 2013

# Электронный архив УГЛТУ

Работа выполнена на кафедре лесоводства ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Луганский Николай Алексеевич

Официальные оппоненты:

Аткина Людмила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», кафедра ландшафтного строительства, заведующая  
Галако Вадим Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБУ науки «Ботанический сад» УрО РАН, лаборатория экспериментальной экологии и акклиматизации растений, старший научный сотрудник

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

Защита состоится 27 июня 2013 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»  
Автореферат разослан 17 мая 2013 г.

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

*Маг*

Магасумова Альфия Гаптуровна

## Введение

Актуальность темы исследований. Эффективное выращивание высоко-продуктивных устойчивых насаждений целевого породного состава возможно только при условии научно обоснованного систематического ухода за ними. В нашей стране, в том числе и в Свердловской области, рубки ухода выполняются на больших площадях. Однако до настоящего времени многие вопросы, касающиеся начала проведения, интенсивности изреживания и повторяемости приемов рубок ухода остаются нерешенными, что, в конечном счете, снижает эффективность лесовыращивания.

Главной причиной недостаточной проработанности вопросов оптимизации нормативно-технических параметров рубок ухода является отсутствие в большинстве регионов Российской Федерации стационарных опытных участков с многолетними исследованиями. На Среднем Урале, в условиях южной подзоны тайги, такие участки есть. Они заложены в разные годы сотрудниками кафедры лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета и Уральской лесной опытной станции. Именно эти участки и послужили объектами для решения поставленных нами задач исследований.

Степень разработанности темы исследований. Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение лесоводственно-экономической эффективности рубок ухода в сосняках подзоны южной тайги Урала на стационарных участках и разработка на этой основе практических рекомендаций по уточнению их организационно-технических параметров.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) восстановить постоянные пробные площади (ПП), заложенные в разные годы на стационарных опытных участках для изучения рубок ухода;
- 2) изучить влияние рубок ухода различной интенсивности на основные компоненты сосновых насаждений по типам леса;
- 3) изучить экономическую эффективность рубок ухода в зависимости от интенсивности и давности их проведения;
- 4) обосновать уточнения организационно-технических параметров рубок ухода применительно к соснякам подзоны южной тайги Урала.

Научная новизна. Впервые на Урале проведены комплексные исследования на стационарных опытных участках по изучению влияния рубок ухода различной интенсивности на компоненты сосновых насаждений в наиболее представленных на территории южной подзоны тайги типах леса. В результате установлены динамика основных таксационных показателей древостоя за 60-летний период. Экспериментально доказана возможность переформирования производных мягколиственных молодняков в коренные сосновые насаждения. Рубки ухода высокой интенсивности, таким образом, позволяют выращивать хвойные леса, не прибегая к искусенному лесовосстановлению, а именно уточнения некоторых организационно-технических параметров представляют научную новизну.



Теоретическая и практическая значимость. Полученные в процессе исследований материалы расширяют современные знания о природе сосновых насаждений, произрастающих в южной подзоне тайги Урала, а также об их реа-акции на рубки ухода различной интенсивности, что, в свою очередь, позволяет оптимизировать организационно-технические параметры рубок ухода и тем самым повысить их лесоводственную и экономическую эффективность.

Восстановленные ППП переданы в формируемый на Урале банк опытных и научно-производственных объектов, они используются при проведении учебных и производственных практик, выполнении курсовых и дипломных работ и проектов, а также диссертаций студентами, бакалаврами и магистрами ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет». Результаты исследований и уточненные организационно-технические параметры рубок ухода вошли в Лесной план Свердловской области, лесохозяйственные регламенты лесничеств Департамента лесного хозяйства Свердловской области и используются при проектировании и проведении рубок ухода в сосновках подзоны южной тайги Урала (справка прилагается).

Методология и методы исследований. Исследования базируются на методе ППП, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ 56-69-83, и методическими рекомендациями по закладке ППП на рубки ухода (Сеннов, 1972; Свачев, 1982; Агафонова и др., 2001; Залесов и др., 2007).

В процессе комплексных исследований по общепринятым методикам на ППП были изучены основные компоненты насаждений и проанализирована их динамика за весь период после проведения первого приема рубок. Для сравнительного анализа лесоводственно-экономической эффективности рубок ухода были использованы данные, полученные на контрольных секциях ППП, где рубки ухода не проводились.

#### Положения, выносимые на защиту:

- производные мягколиственные молодняки с некоторой долей деревьев сосны обыкновенной в возрасте 15-20 лет можно переформировать в коренные сосновые насаждения рубками ухода высокой интенсивности, не прибегая к искусственно лесовосстановлению;

- для сосновых насаждений подзоны южной тайги Урала целесообразен 2-приемный режим интенсивных рубок ухода. При этом первый прием интенсивностью 50-60% по количеству деревьев выполняется в возрасте 15-20 лет, второй – интенсивностью 25-30% по запасу в 41-45 лет, то есть за два класса возраста до возраста рубки спелых и перестойных насаждений.

Рубки ухода в сосновках подзоны южной тайги Урала снижают массу напочвенных горючих материалов, увеличивают средний диаметр древостоя, и, следовательно, являются мероприятием, направленным на повышение пожароустойчивости насаждений.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов исследований подтверждается давностью создания опытных стационарных объектов, большим по объему и разнообразным экспериментальным мате-

риалом, применением научно обоснованных методик, использованием современных методов обработки, анализа и оценки достоверности данных.

Основные результаты исследований доложены и получили положительную оценку на науч.-техн. конф. студентов и аспирантов (Екатеринбург, 2004, 2005), науч. чтениях, посвященных 70-летию Заслуженного лесовода России Ф.В. Агиуллина (Чебоксары, 2005), II и III Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов (Екатеринбург, 2006, 2007), Всерос. науч. конф. «Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан» (Казань, 2006), V и VII Всерос. науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2009, 2011), VII Междунар. науч.-техн. конф. «Социально-экологические и экономические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020» (Екатеринбург, 2009), Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых и специалистов «Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка» (Санкт-Петербург, 2011), XIV Областном конкурсе студенческих науч.-исслед. работ «Научный олимп» (Екатеринбург, 2011).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав основного текста, заключения, рекомендаций производству и двух приложений. Библиографический список включает 232 наименования, в том числе 4 на иностранных языках. Текст проиллюстрирован 47 таблицами и 16 рисунками.

## 1. Природные условия района исследования

Согласно лесорастительному районированию Б.П. Колесникова (1973), территория района исследований относится к южно-таежному округу Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области, а в соответствии с действующим районированием (2011) - к Средне-Уральскому таежному району.

Климат района исследований умеренно-континентальный, благоприятный для произрастания таежной растительности, в частности, сосновых насаждений.

На всей территории района исследований выражена высотная поясность всех географических явлений, в т. ч. и лесного покрова. Разнообразие климатических условий, геологического и геоморфологического строения обуславливает, в свою очередь, большое разнообразие почв. Наибольшее распространение получили подзолистые почвы и бурые горно-лесные почвы (неполноразвитые, типичные и оподзоленные). Почвы района исследований наиболее благоприятны для произрастания сосновых насаждений относительно высокой производительности.

Доминирование в лесном фонде высокополнотных средневозрастных сосновых насаждений ягодниковой, разнотравной и брусничной групп типов леса в значительной степени определило направление наших исследований.

## 2. Состояние изучаемой проблемы

Рубки ухода являются основным лесоводственным мероприятием по уходу за лесом. Не случайно, научная литература по вопросам, касающимся лесо-

водственной и экономической эффективности рубок ухода за лесом, исключительно обширна (Савина, 1965; Георгиевский, 1957; Морозов, 1962; Изюмский, 1970; Кожевников, 1973; Сеннов, 1977, 1984, 1987 а, б, 2010; Вагин, 1978; Набатов и др. 1979; Атрохин и др., 1980; Буш, Иевинь, 1984; Нагимов, 1984; Игнатьев, 1989; Залесов, 1984, 1988, 2000; Мелехов, 1989; Залесов, Луганский, 1989, 2002; Тихонов, Зябченко, 1990; Чибисов, 1992; Луганский и др., 1993; Залесов и др., 1993; Теринов, Куликов, 1991, 1993; Таравевич, 2000; Жданова, 2004; Соловьев, 2006, 2007; Эбель, 2009; Пульников, 2011; Маленко, 2012 и др.). Большинство авторов сходны во мнении, что рубки ухода позволяют решить задачи улучшения состава, товарной структуры, санитарного состояния древостоя и сортности выращиваемой древесины, уменьшения времени лесовыращивания, увеличения размера пользования древесиной с единицы площади, повышения устойчивости насаждений против повреждения ветром и снегом, усиления биосферных функций и социальной роли лесов. В то же время многие вопросы лесоводственно-экономической эффективности рубок ухода до настоящего времени остаются дискуссионными. Последнее объясняется главным образом спецификой биологической экологии различных древесных пород и разнообразием лесорастительных условий в нашей большой по площади стране.

Объективную оценку эффективности рубок ухода можно обеспечить только комплексными длительными исследованиями на ППП, пройденных рубками ухода различной интенсивности. К сожалению, до настоящего времени опыт длительных стационарных исследований рубок ухода за лесом на ППП, заложенных в различные годы сотрудниками кафедры лесоводства ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет» и Уральской лесной опытной станции в сосновых насаждениях подзоны южной тайги Урала, изучен недостаточно, а следовательно, рекомендации по их проведению не в полной мере учитывают региональную и типологическую специфику, что определило направление наших исследований.

### 3. Программа, методика, объем выполненных работ

В соответствии с целью исследований предусматривалась следующая программа работ:

- 1) проанализировать природные условия района исследований;
- 2) выполнить анализ научной и ведомственной литературы по вопросам оптимизации рубок ухода;
- 3) восстановить ППП по изучению рубок ухода в сосновых подзонах южной тайги Урала;
- 4) изучить динамику основных таксационных показателей сосновых древостоев, пройденных рубками ухода различной интенсивности;
- 5) проанализировать влияние рубок ухода различной интенсивности на распределение древесины по категориям крупности;
- 6) изучить динамику нижних ярусов растительности после проведения рубок ухода различной интенсивности;
- 7) разработать предложения по совершенствованию рубок ухода в сосновых подзонах южной тайги Урала.

Определение среднего диаметра древостоя элемента леса в пределах каждой секции ППП производилось на основании сплошного перечета согласно рекомендациям И.И. Гусева, В.И. Калинина (1988). Средняя высота устанавливалась по графику высот. Запас определялся по сортиментным и товарным таблицам для лесов Горного Урала (1997) и региональным таблицам (Нормативно-справочные материалы ..., 2002). Относительная полнота устанавливалась на основании таблиц стандартных значений сумм площадей сечений и запасов нормальных древостоев (Основные положения ..., 1995).

Типологическое описание секций ППП производилось согласно методическим указаниям В.Н. Сукачева и С.В. Зонна (1961), Б.П. Колесникова и др. (1973). Подрост и подлесок изучались согласно методике А.В. Побединского (1966), почвы – по общепринятой методике Е.Н. Ивановой (1976), живой напочвенный покров – по методике С.В. Залесова и др. (2007).

Камеральная обработка экспериментальных данных реализована в соответствии с общепризнанными методиками, действующими ГОСТами и инструкциями. Статистико-математическая обработка материалов произведена на ПЭВМ типа IBM PC с помощью прикладных программ.

В процессе исследований восстановлено 11 ППП (47 секций). На всех секциях проведены 1-2-кратные перечеты, а также обмерено 940 модельных деревьев. Выполнено и описано 47 почвенных разрезов. Заложено 705 учетных площадок для установления количественных и качественных показателей подроста и подлеска, а также 516 учетных площадок для установления видового состава надземной фитомассы ЖНП.

### 4. Рубки ухода в молодняках

Исследования проводились на ППП, заложенных в производных мягколиственных молодняках сотрудниками Уральской ЛОС ВНИИЛМ, с целью установления возможности переформирования их в коренные сосновые насаждения рубками ухода высокой интенсивности.

Проведенные исследования показали, что сильное разреживание производных мягколиственных молодняков стимулирует продолжение возобновительного процесса и способствует внедрению в верхний полог деревьев сосны, бывших ранее в загущении. Спустя 15-25 лет после проведения рубок ухода формируются сосновые насаждения, а там, где рубки ухода не проводились, формируются мягколиственные насаждения с незначительной примесью хвойных пород в составе древостоя (табл. 1).

Таблица 1.-Состав древостоев ППП после проведения рубок ухода высокой интенсивности в производных мягколиственных молодняках

Индекс секции	Интенсивность изреживания,%	Возраст древостоя, лет		Состав древостоя		
		при первом приеме рубки	на момент обследования	до рубки	после рубки	на момент обследования
1	2	3	4	5	6	7
ППП-1 Сосняк брусничный						
A	0	10	35	10Б+Сед.Ос	10Б+Сед.Ос	8Б2Сед.Б

# Электронный архив УГЛТУ

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Б	74,1	10	35	10Б+Сед.Ос	7Б3С+Ос	10С+Бед.Б
В	61,4	10	35	10Б+Сед.Ос	9Б1Сед.Ос	8С2Б
Г	63,1	10	35	10Б+Сед.Ос	9Б1С	8С2Б
<b>ППП-2 Сосняк ягодниковый</b>						
А	0	15	40	7Б2Ос1С+Л	7Б2Ос1С+Л	9Б1Ос+С,Л
Б	59,2	15	40	7Б2Ос1С+Л	8Б2С+Л,Ос	7Б2С1Ос+Л
В	84,2	15	40	6Б2Ос2С+Л	8С2Л+Б	7С3Л+Б,Ос
<b>ППП-3 Сосняк ягодниковый</b>						
А	0	16	39	6Ос2Б1П1Е+С	6Ос2Б1П1Е+С	7Ос2Б1П1Е+С
Б	85,1	16	39	7Ос2Б1П+С,Б	4П2С2Б1Е1Ос	6С3П1Е+Ос,Б
В	82,7	16	39	7Ос1Б1П1Сед.Е	6С3П1Ос+Бед.Е	7С2П1Ос+Б
Г	77,4	16	39	6Ос2Б2С+Е,П	8С2П+Е,Б	8С1Е1П+Ос,Б
Д	69,9	16	39	4Ос3Б1С1Е1П	3С3Е3П1Б+Ос	6С2П1Е1Бед.Ос
Е	44,6	16	39	8Ос1Е1П+С,Б	3П3Е2С2Ос+Б	5С2Е2П1Ос
<b>ППП-5 Сосняк ягодниковый</b>						
А	0	25	40	5С4Б1Ос	5С4Б1Ос	6С3Б1Ос
Б	54,1	25	40	6С3Б1Ос	9С1Б+Ос	9С1Б+Ос
В	63,2	25	40	6С4Бед.Ос	10С+Б,Ос	10С+Б,ед.О
<b>ППП-6 Сосняк ягодниковый</b>						
А	0	15	35	9Б1С+Е,Ос	9Б1С+Е,Ос	8Б2С+Осед.Б
Б	62,5	15	35	9Б1С+Е,П,Ос	6Б2С2Е+Ос	5С4Б1Еед.Ос
В	66,7	15	35	8Б1С1Е+Ос	5С3Е2Б	8С2Б+Е
Г	73,1	15	35	8Б1С1П+Е	6С1Е2П1Б	8С2Б+Е,П

Экспериментально доказано, что переформирование производных мягко-листенных насаждений в сосновые может быть обеспечено не позднее 15-20-летнего возраста по сосне рубками ухода интенсивностью до 65% по количеству деревьев.

Лесоводственную эффективность рубок ухода в сосновых молодняках с последующим проведением проходных рубок изучали по материалам ППП-13, заложенной в 1952 г. под руководством проф. М.В. Колпикова.

Исследования показали, что рубки ухода не исключают отпад деревьев, но существенно его сокращают. Так, спустя 60 лет после прочисток интенсивностью 70% по густоте и 36 лет после проходной рубки интенсивностью 26% по запасу количество перешедших в отпад деревьев в 12,8 раза ниже аналогичного показателя в контрольном древостое.

Уменьшение отпада и улучшение условий для роста оставленных на дозаривание деревьев обусловили повышенный прирост древесины на рабочих секциях по сравнению с контролем (табл. 2).

Различие в исходном запасе древостоев на контрольной и рабочих секциях обусловило необходимость расчета эффективной «работы» древостоя (Залесов и др., 1993), т.е. выраженного в процентах увеличения запаса древесины за определенный период, приходящегося на 1 м<sup>3</sup> исходного запаса. Материалы исследований свидетельствует (табл. 3), что в течение всего периода исследований эффективная «работа» древостоев на рабочих секциях была выше таковой в контрольном древостое (КС-І) (табл. 3).

Таблица 2.-Изменение запаса древостоя на ППП-13 спустя 36 лет после проходной рубки

Индекс секции	Интенсивность рубки по годам, %	Запас после рубки 1976 г., м <sup>3</sup> /га	Древостой в возрасте 77 лет		Прирост, % к контролю
			1952	1976	
КС-І	0	275	573	298	100
КС-ІІ	70	0	233	513	94,0
РС-І	0	15	243	497	85,5
РС-ІІ	50	36,8	182	504	107,2
РС-V	60	5,1	203	491	96,4
РС-VI	70	26,0	171	517	115,7

Таблица 3.- Динамика эффективной «работы» древостоев на ППП-13, м<sup>3</sup>/%

Индекс секции	Эффективная «работа» древостоя при давности рубки, лет				
	9	14	22	30	36
КС-І	38	46	90	106	108
	100	100	100	100	100
КС-ІІ	53	57	82	119	120
	139	123,9	91	112,3	111,1
РС-І	51	59	95	86	105
	134,2	128,3	105,6	81,1	97,2
РС-ІІ	58	69	136	163	177
	152,6	150,0	151,1	153,8	163,9
РС-V	41	51	118	132	142
	107,9	110,9	131,1	124,5	131,5
РС-VI	57	61	124	151	202
	150	132,6	137,8	142,5	187,0

Лучшими показателями прироста характеризуются варианты, где были проведены прочистки интенсивностью 50-70% по густоте и проходные рубки интенсивностью 26-36,8% по запасу (РС-VI и РС-ІІ). Данные секции характеризуются высокой долей крупных деревьев. Так, если на контроле к 77-летнему возрасту лишь 28,5% деревьев имеют диаметр 20 см на высоте 1,3 м при максимальном диаметре 28 см, то на секции РС-VI, где были проведены прочистки интенсивностью 26%, доля деревьев толще 20 см достигает 76%, а наиболее крупные деревья имеют диаметр 40 см.

Рубки ухода изменяют распределение стволовой древесины по категориям крупности, и за счет увеличения доли крупной и средней древесины увеличивается и ее стоимость.

## 5. Рубки ухода в средневозрастных насаждениях

Анализ лесоводственно-экономической эффективности проходных рубок в сосновых насаждениях, ранее не пройденных рубками ухода, выполнен на ППП, заложенных в 1982-1983 гг. под руководством проф. Н.А. Луганского и проф. С.В. Залесова, в насаждениях брусничной, ягодниковой и разнотравно-липняковой групп типов леса.

# Электронный архив УГЛТУ

Анализ таксационных показателей сосновых древостоев по вариантам опыта за 30-летний период показал, что проходные рубки резко снижают отпад деревьев и, как следствие этого, сокращают массу напочвенных горючих материалов. Последнее позволяет рекомендовать их в качестве мероприятия, направленного на повышение пожароустойчивости насаждений.

На абсолютном большинстве секций, пройденных проходной рубкой различной интенсивности, эффективная продуктивность древостоя (сумма выращенного запаса и запаса, вырубленного в процессе рубок ухода) выше таковой в контрольном древостое (табл. 4).

Древостои, пройденные проходной рубкой, характеризуются более высокими значениями приростов стволовой древесины (табл. 5). Особенно наглядно это прослеживается в условиях сосновка разнотравного.

Таблица 4.-Эффективная продуктивность древостоев, пройденных 30 лет назад проходными рубками

№ ППП	Индекс секции	Интенсивность рубки, %	Запас, м <sup>3</sup> /га		«Эффективная продуктивность»	
			общий	вырубленный	м <sup>3</sup> /га	% к контролю
11	A	0	298	0	298	100
	Б	15,5	302	24	326	109,4
	В	25	290	31	321	107,7
	Г	35,1	257	48	305	102,3
4	A	0	331	0	331	100
	Б	14,8	402	52	454	137,1
	В	25,6	266	49	315	95,2
	Г	34,5	270	65	335	101,2
16	A	0	481	0	481	100
	Б	10,3	508	20	528	109,8
	В	16,2	500	31	531	110,4
	Г	23,4	476	62	538	111,9
17	A	0	421	0	421	100
	Б	15	487	28	515	122,3
	В	25,1	407	49	456	108,3
	Г	35,1	400	78	478	113,5

Таблица 5.-Величина среднего периодического прироста на секциях

№ и индекс секции	Интенсивность рубки, %	Запас после рубки, м <sup>3</sup> /га	Древостой спустя 30 лет после рубки		
			Прирост, м <sup>3</sup> /га		Прирост, % к контролю
			Запас, м <sup>3</sup> /га	общий	
1	2	3	4	5	6
11A	0	138	298	160	5,33
11Б	15,5	125	302	177	5,90
11В	25	111	290	179	5,97
11Г	35,1	96	257	161	5,37
4A	0	203	331	128	4,27
4Б	14,8	173	402	229	7,63
4В	25,6	151	266	115	3,83
4Г	34,5	133	270	137	4,57
16A	0	279	421	142	4,73

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
16Б	10,3	237	487	250	8,33	176,2
16В	16,2	209	407	198	6,60	139,5
16Г	23,4	181	400	219	7,30	154,3
17А	0	291	481	190	6,33	100
17Б	15	261	508	247	8,23	130,1
17В	25,1	244	500	256	8,53	134,8
17Г	35,1	233	476	243	8,10	128,0

В то же время общий запас древесины только на секциях, пройденных проходной рубкой интенсивностью 15%, через 30 лет достиг запаса в контрольном древостое. Это свидетельствует о необходимости увеличения периода между завершающим приемом проходной рубки и рубками спелых и перестойных насаждений до 40 лет.

Медленное восстановление запаса стволовой древесины после проходной рубки в сосновках брусничной и ягодниковой групп типов леса, где рубки ухода ранее не проводились, позволяет рекомендовать отказаться от них в лесах эксплуатационного назначения.

Спустя 30 лет после проходной рубки под пологом сосновых древостоев отсутствует подрост в количестве, достаточном для лесовосстановления вырубки в случае уборки материнского древостоя. Кроме того, проходные рубки способствуют накоплению подроста ели, что нежелательно с хозяйственной точки зрения.

Проходные рубки не приводят к коренному изменению ЖНП. Спустя 30 лет после начала эксперимента зафиксировано лишь некоторое увеличение надземной фитомассы ЖНП, пропорциональное интенсивности изреживания и перераспределения массы отдельных видов. Так, в насаждениях сосновка брусничного, пройденных 30 лет назад проходной рубкой интенсивностью 35,1 и 25%, надземная фитомасса черники в абсолютно сухом состоянии составляет 278,9 и 224,1 кг/га (49,9 и 40,6%) при надземной фитомассе брусники 75,4 и 172,4 кг/га (13,6 и 31,3%) соответственно. В контрольном древостое надземная фитомасса черники при этом составляла 51,7 кг/га (11,9%), а брусники 266,1 кг/га (61,0%).

## 6. Совместное влияние проходных рубок и осушительной мелиорации

Исследование совместного влияния проходных рубок и осушительной мелиорации проводилось на ППП-013, заложенной в 1988 г. одновременно с осушением 75-летнего сосновка осоково-кустарникового под руководством проф. С.В. Залесова. Осушительные работы были выполнены по проекту и под руководством проф. А.С. Чиндеяева. История осушения и характеристика стационара «Северный», где расположена ППП-013, описаны в ряде работ (Чиндеев и др., 1989, 1990).

Выполненные нами исследования позволили проанализировать динамику основных таксационных показателей за 24-летний период после осушения. Как

# Электронный архив УГЛТУ

показали исследования, наиболее благоприятные условия после осушения создаются во втором пятилетии после его выполнения (табл. 6).

Таблица 6.-Прирост по запасу на секциях ППП-013

Индекс секции	Интенсивность рубки, %	Среднегодичный прирост по запасу по периодам, м <sup>3</sup> /га/%					
		1913 – 1988 гг.	1989 – 1993 гг.	1994 – 1988 гг.	1999 – 2008 гг.	2009-2012 гг.	1989 -2012 гг.
A	0	<u>1,93</u> 100	<u>2,04</u> 106	<u>7,90</u> 411	<u>1,65</u> 86	<u>1,48</u> 77	<u>3,00</u> 155
B	13,7	<u>2,13</u> 100	<u>2,36</u> 111	<u>12,74</u> 598	<u>1,90</u> 89	<u>2,00</u> 94	<u>4,25</u> 200
C	25,4	<u>1,92</u> 100	<u>3,72</u> 194	<u>9,80</u> 510	<u>2,43</u> 127	<u>2,32</u> 121	<u>4,22</u> 220

Материалы табл. 6 свидетельствуют, что прирост древостоев в результате сочетания осушения и проходной рубки увеличивается в 2,0-2,2 раза по сравнению с таковым в древостое, где проходные рубки не проводились. С увеличением давности осушения эффективная продуктивность увеличивается, при этом максимальные значения характерны для древостоев, пройденных проходной рубкой интенсивностью 13,7% по запасу (табл. 7).

Таблица 7.-Эффективная продуктивность древостоя на секциях ППП-013

Индекс секции	Интенсивность рубок по запасу, %	Запас древостоя в конце периода наблюдения, м <sup>3</sup> /га	Запас вырубленной при проходных рубках древесины, м <sup>3</sup> /га	Эффективная продуктивность древостоя	
				м <sup>3</sup> /га	%
Через 5 лет после рубки					
A	0	153,9	0	153,9	100
B	13,7	149,7	28,5	178,2	115,8
C	25,4	125,8	42,2	168,0	109,2
Через 10 лет после рубки					
A	0	193,4	0	193,4	100
B	13,7	213,4	28,5	241,9	125,1
C	25,4	174,8	42,2	217,0	112,2
Через 20 лет после рубки					
A	0	209,9	0	209,9	100
B	13,7	232,0	28,5	260,5	124,1
C	25,4	199,1	42,2	241,3	115,0
Через 24 года после рубки					
A	0	215,8	0	215,8	100
B	13,7	240,0	28,5	268,5	124,4
C	25,4	208,4	42,2	250,6	116,1

Осушение в сочетании с проходными рубками способствует увеличению фитомассы ягодниковых кустарничков (табл. 8).

Таблица 8.-Динамика фитомассы ягодниковых кустарничков за 24 года после осушения и проходной рубки на ППП-013

Индекс секции/ возраст, лет	Давность рубки, лет	Надземная фитомасса в абсолютном сухом состоянии, кг/га /%					
		морозика	брусника	черника	голубика	клоква	
A 80	5	<u>37,3</u> 52,2	<u>7,0</u> 9,8	<u>25,7</u> 36,0	<u>1,4</u> 2,0	<u>0</u> 0	<u>71,4</u> 100
A 85	10	<u>50,6</u> 30,8	<u>41,0</u> 25,0	<u>36,0</u> 22,0	<u>36,4</u> 22,2	<u>0</u> 0	<u>164,0</u> 100
A 95	20	<u>56,9</u> 16,6	<u>114,4</u> 33,5	<u>163,0</u> 47,7	<u>0,4</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>341,8</u> 100
A 99	24	<u>99,7</u> 44,3	<u>14,6</u> 6,5	<u>55,3</u> 24,6	<u>55,3</u> 24,6	<u>0</u> 0	<u>224,3</u> 100
B 80	5	<u>57,6</u> 43,6	<u>5,3</u> 4,0	<u>6,0</u> 4,5	<u>1,6</u> 1,2	<u>0</u> 0	<u>132,3</u> 100
B 85	10	<u>57,6</u> 43,6	<u>27,2</u> 20,6	<u>47,4</u> 35,8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>132,2</u> 100
B 95	20	<u>77,1</u> 15,0	<u>50,5</u> 9,9	<u>345,5</u> 67,6	<u>38,2</u> 7,5	<u>0</u> 0	<u>511,3</u> 100
B 99	24	<u>38,4</u> 29,9	<u>30,0</u> 23,3	<u>12,5</u> 9,7	<u>37,6</u> 37,1	<u>0</u> 0	<u>128,5</u> 100
C 80	5	<u>65,7</u> 73,2	<u>21,4</u> 23,8	<u>2,4</u> 2,7	<u>0,3</u> 0,3	<u>0</u> 0	<u>89,8</u> 100
C 85	10	<u>95,2</u> 57,6	<u>29,1</u> 17,6	<u>37,9</u> 22,9	<u>3,2</u> 1,9	<u>0</u> 0	<u>165,4</u> 100
C 95	20	<u>89,8</u> 24,0	<u>59,9</u> 16,0	<u>37,9</u> 10,1	<u>165,0</u> 44,0	<u>22,1</u> 5,9	<u>374,7</u> 100
C 99	24	<u>118,7</u> 6,6	<u>141,3</u> 7,8	<u>382,9</u> 21,3	<u>1158,8</u> 64,3	<u>0</u> 0	<u>1801,7</u> 100

В то же время высокие затраты на проведение гидролесомелиоративных работ и проходной рубки в условиях сосняка осоково-кустарникового при медленном увеличении запаса средних и крупных сортиментов делают данные работы неперспективными в эксплуатационных лесах.

## Заключение

Сосновые насаждения являются основной лесной формацией в подзоне южной тайги Урала. В специфических лесорастительных условиях указанного региона сосна обыкновенная способна формировать высокопродуктивные устойчивые насаждения. Выращивание последних в условиях смены пород возможно лишь с помощью научно обоснованных рубок ухода.

Сотрудниками кафедры лесоводства ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет» и Уральской лесной опытной станции в разные годы были заложены опытные стационары и ППП по изучению лесоводственно-экономической эффективности рубок ухода разной интенсивности в производных мягколиственных и коренных сосновых насаждениях широкого спектра типов леса. Большинство участков уникально и не имеет аналогов на территории Уральского Федерального округа.

Восстановление опытных стационаров и ППП и продолжение исследований на них позволили установить, что производные мягколиственные молодняки в возрасте до 20 лет можно переформировать в сосновые насаждения рубками ухода высокой интенсивности (до 70% по густоте), не прибегая к искусственно лесовосстановлению.

В сосновых молодняках, даже при отсутствии опасности смены пород, целесообразны прочистки высокой интенсивности (до 60% по густоте), которые позволяют:

- минимизировать отпад деревьев и массу напочвенных горючих материалов;
- повысить устойчивость деревьев против снеголома, лесных пожаров, рекреации;
- увеличить прирост стволовой древесины.

Лесоводственный и экономический эффект рубок ухода увеличивается, если они проводятся системно. Для сосновых насаждений подзоны южной тайги Урала подходит режим интенсивных редких уходов, включающих два приема. При этом лучшими показателями прироста, большей долей крупной древесины характеризуются древостои, пройденные в 15-20 лет прочистками интенсивностью 50-65% по густоте и в 41-45 лет - проходными рубками интенсивностью 26-36,8% по запасу.

Медленное восстановление запаса вызывает необходимость увеличения периода между завершающим приемом проходной рубки и рубками спелых и перестойных насаждений до 40 лет, а также отказа от проходных рубок в эксплуатационных лесах брусничной, ягодниковой и сфагновой групп типов леса, если другие виды рубок ухода не проводились.

Рубки ухода не оказывают существенного влияния на нижние ярусы растительности. Однако их проведение на длительный период увеличивает надземную фитомассу ягодниковых кустарничков, что делает пройденные рубками ухода насаждения более привлекательными при собирательной форме рекреации.

## Рекомендации производству

1. В производных мягколиственных молодняках в возрасте 15-20 лет с наличием в составе древостоя примеси сосны обыкновенной планируются прочистки интенсивностью 50-70% по густоте, обеспечивающие восстановление доминирования сосны обыкновенной в формируемых насаждениях, не прибегая к искусственно лесовосстановлению.

2. При выращивании сосновых насаждений целесообразен режим редких интенсивных уходов, включающий два приема: первый, интенсивностью 50-60% по густоте проектируется в 15-20 лет, второй интенсивностью 25-35% по запасу - в 41-45 лет.

3. При интенсивности проходной рубки 15% по запасу период повторяемости составляет 20 лет, а при большей интенсивности - не менее 40 лет.

4. Период между завершающим приемом проходной рубки и рубкой спелых и перестойных насаждений должен быть увеличен до 40 лет.

5. В эксплуатационных лесах, где рубки ухода в молодняках не проводились, в сосновых брусничной и ягодниковой групп типов леса проведение проходных рубок нецелесообразно.

6. Осушать насаждения сосновка осоково-кустарничкового в эксплуатационных лесах, а также проводить в них рубки ухода нецелесообразно.

7. Максимальный лесоводственно-экономический эффект рубки ухода позволяют получить в сосновых насаждениях разнотравно-липняковой группы типов леса, что следует учитывать при установлении очередности их проведения.

## Основные работы, опубликованные по теме диссертации:

### В журналах, рекомендованных ВАК

1. Залесов, С.В. Оптимизация рубок ухода в сосновках Среднего Урала. / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Е.С. Залесова // Вестник Московского гос. ун-та леса – Лесной вестник, 2007. № 8 (57). С. 18-21.
2. Эбель, Е.И. Влияние рубок ухода на отпад в сосновых древостоях. / Е.И. Эбель, А.В. Эбель, А.П. Пульников, Е.С. Залесова // Вестник Московского гос. ун-та леса, 2008. № 3. С. 103-104.
3. Крюк, В.И. Лесоводственная эффективность рубок ухода в сосновках национального природного парка «Припышминские боры». / В.И. Крюк, А.Г. Магасумова, А.П. Пульников, Е.С. Залесова // Аграрный вестник Урала. 2009. № 8 (62). С. 103-105.
4. Пульников, А.П. Лесоводственная эффективность прореживания на Среднем Урале. / А.П. Пульников, Е.С. Залесова // Аграрный вестник Урала, 2009. № 10 (64). С. 103-105.
5. Магасумова, А.Г. Лесоводственная эффективность рубок ухода в ельниках. / А.Г. Магасумова, В.А. Грачев, О.Н. Сандаков, М.В. Чугайнова, Р.Р. Валиев, Е.С. Залесова // Аграрный вестник Урала, 2009. № 12 (66). С. 94-97.
6. Магасумова, А.Г. Рубки ухода в насаждениях, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях. / А.Г. Магасумова, Н.Н. Новоселова, Е.С. Залесова // ИВУЗ «Лесной журнал», 2010. № 5. С. 52-57.
7. Бережнов, А.В. Влияние рубок ухода различной интенсивности на распределение деревьев по ступеням толщины/ А.В. Бережнов, Е.С. Залесова, А.П. Пульников// Аграрный вестник Урала, 2011. № 3 (82). С. 59-61.
8. Залесова Е.С. Высокоинтенсивные рубки ухода в производных молодняках/ Е.С. Залесова, Л.Г. Бабушкина, В.А. Бережнов, Э.Ф. Герц, В.И. Крюк, Н.А. Луганский// Аграрный вестник Урала, 2012. № 1 (93). С. 55-59.
9. Жданова, Ю.С. Влияние проходных рубок на таксовую стоимость и распределение деревьев по категориям крупности. / Ю.С. Жданова, С.В. Залесов, М.Г. Ежова, Е.С. Залесова // Лесной экономический вестник, 2005. № 2 (44). С. 42-46.
10. Залесова, Е.С. Роль проходных рубок в повышении продуктивности осущенных древостоев. / Е.С. Залесова, Д.М. Карсуков, С.В. Залесов // Мат. II Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. С. 106-108.