

На правах рукописи

Шипицина Ольга Васильевна

**Лесоводственная и экономическая эффективность
искусственного лесовосстановления**

06.03.03 – Лесоведение и лесоводство, лесные пожары и борьба с ними

06.03.02 – Лесоустройство и лесная таксация

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Работа выполнена на кафедре лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета.

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н.А. Луганский;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор З.Я. Нагимов

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.А. Усольцев;
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Н.Н. Теринов

Ведущая организация: ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится 29 января 2009 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Диссертационного совета Д 212.281.01 при Уральском государственном лесотехническом университете по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 36, УЛК-2, ауд. 320

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского государственного лесотехнического университета

Автореферат разослан 26 декабря 2008 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета
кандидат с.-х. наук, доцент



А.Г. Магасумова

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Большие объемы рубок главного пользования в последние десятилетия, преимущественно сплошнолесосечным способом, на территории Свердловской области обусловили необходимость проведения адекватных лесовосстановительных работ. Значительная доля в этом принадлежит лесным культурам. Необходимая лесоводственная и экономическая эффективность искусственного лесовосстановления может быть обеспечена правильным выбором древесной породы, соответствующей условиям произрастания (эффект биоэкоза), выполнением всех технических требований создания и выращивания лесных культур, проведением полного набора агротехнических и лесоводственных уходов. На практике, однако, довольно часто лесные культуры создаются с нарушением нормативов по обработке почвы, густоте и схеме размещения растений, качеству их посадки. Используется некондиционный посадочный материал, в частности, выращенный в условиях применения гербицидов. По большей части лесные культуры не сопровождаются агротехническими и лесоводственными уходами. Все это, вместе взятое, приводит не к повышению продуктивности лесов, что должно обеспечивать искусственное лесовосстановление, а к снижению лесоводственной и экономической эффективности искусственных лесных насаждений по сравнению с естественными.

Актуальной остается задача изучения эффективности древостоев различного происхождения для совершенствования технических условий искусственного лесовосстановления.

Цель и основные задачи исследований. Целью исследований послужило выявление особенностей строения, роста и производительности сосновых древостоев естественного и искусственного происхождения на территории Уральского учебно-опытного лесхоза (УУОЛ) Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ) для разработки предложений по оптимизации лесокультурных работ и ведения лесохозяйственных мероприятий в искусственных лесных насаждениях.

Задачи проведенных работ сводились к следующему: сравнительному изучению строения древостоев различного происхождения по некоторым таксационным показателям; выявлению между ними различий; исследованию хода роста древостоев; изучению естественных и искусственных древостоев по запасу и структуре распределения древесины по категориям крупности; сравнительному анализу экономической эффективности вариантов лесовосстановления и лесовыращивания; разработке предложений по оптимизации некоторых элементов лесохозяйственных работ.

Научная новизна. Изучены сосновые древостои естественного и искусственного происхождения в наиболее представленных, близких к оптимальным условиям произрастания сосны, типах леса – сосняке ягодниковом и сосняке разнотравном на территории УУОЛ. Выявлены сравнитель-

ные особенности строения древостоев по диаметру, высоте, товарной структуре, ходу роста, позволяющие корректировать технический режим создания лесных культур и выращивания искусственных древостоев. Выполнен экономический анализ выращивания древостоев различного происхождения для выявления лучшего, наиболее рентабельного, варианта. Подтверждены или установлены некоторые актуальные элементы лесохозяйственных работ.

Защищаемые положения.

1. Технически грамотно созданные искусственные древостои обладают более высокими темпами роста по сравнению с естественными.
2. Тип леса и происхождение древостоев влияют на распределение древесины по категориям крупности.
3. Формирование искусственных древостоев экономически более затратное, чем естественных.
4. Прореживание интенсивностью до 25% как естественных, так и искусственных древостоев в возрасте 40-55 лет экономически не рентабельно.

Личный вклад автора. Все работы по методике исследований, сбору полевых материалов, их обработке и анализу выполнены лично автором либо при его непосредственном участии и руководстве.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались на международной научно-технической конференции «Урал промышленный – Урал полярный» (Екатеринбург, 2007), Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов (Екатеринбург, 2007, 2008).

Обоснованность и достоверность материалов исследований обеспечивается использованием большого объема экспериментального материала, применением научно обоснованных методик, а также современных математических методов, компьютерной техники и пакетов прикладных программ при обработке экспериментальных данных.

Практическая значимость работы. Результаты исследований могут быть использованы при планировании и проведении лесохозяйственных работ в искусственных древостоях на территории УУОЛ УГЛТУ и смежных аналогичных по природным условиям районов.

Публикации. Основные положения диссертации изложены в пяти печатных работах, одна из которых опубликована в ведущих рецензируемых научных журналах, определенных ВАК.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов и практических предложений. Текстовая часть изложена на 104 страницах, содержит 8 рисунков и 36 таблиц. Библиографический список включает 137 наименований, в том числе 5 иностранных авторов.

ГЛАВА 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Географическое положение

Согласно схеме лесорастительного районирования Б.П. Колесникова (1960, 1973), территория района исследований, ограниченная Уральским учебно-опытным лесхозом УГЛТУ (Свердловская область), входит в южнотаежный лесорастительный округ Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области.

1.2. Климат

Климат Свердловской области формируется под воздействием воздушных масс трёх типов: атлантических влажных и прохладных, приходящих с запада; холодных и умеренно влажных полярных (арктических), распространяющихся вдоль Уральского хребта с Северного Ледовитого океана; тёплых и сухих континентальных, проникающих со стороны равнин Казахстана. Значительная роль принадлежит также циклонам, подходящих к Уралу преимущественно с запада и юго-запада (Колесников, 1969).

1.3. Рельеф и почвы

Почвы района исследований сформированы в основном на метаморфических, магматических, изверженных и осадочных палеозойских горных породах (Колесников, 1969; Колесников и др., 1973). Почвообразующими отложениями являются суглинистый элювий-делювий, тяжелосуглинистый элювий горных пород и покровные глины (Герасимов, 1948). В связи со сложностью рельефа и неоднородностью территории по геологическому строению, почвообразующим отложениям наблюдается значительное разнообразие почвенного покрова (Ржанникова, 1967; Фирсова, 1969, 1977; Колесников и др., 1973).

1.4. Характеристика лесного фонда

По данным учета лесного фонда на 1.01.2008 г. в Свердловской области на долю хвойных насаждений приходится 59,9% покрытых лесной растительностью площадей, из них 35,6% – сосновые насаждения.

В лесном фонде области на долю искусственно созданных лесов приходится 7,4 % от лесопокрытой площади.

ГЛАВА 2. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

История развития лесокультурного дела на Урале имеет большой период. Первые лесные культуры здесь были созданы в 1818 г. (Чернов, 1995), однако до сих пор нет жесткой регламентации технологии производства лесных культур, обеспечивающих их высокую лесоводственную эффективность. Практика показывает, что создаваемые в разнообразных природных условиях лесные культуры часто малоэффективны. В лучшем случае от объемов создаваемых производственных лесных культур только

50% отвечают лесоводственным требованиям, другая часть или гибнет, или требует активной реконструкции. Поэтому анализ и оценка высокоэффективного опыта создания и выращивания лесных культур представляют большой производственный и научный интерес.

Многими исследователями предпринимались попытки установить причины различия в росте и производительности древостоев искусственного и естественного происхождения. Однако единство во взглядах не достигнуто.

Часть авторов, в частности В.И. Рубцов (1964), считает, что строгое размещение растений по площади в лесных культурах создает для них близкие условия произрастания. Это предопределяет более активный первоначальный рост большинства растений, из которых формируется преобладание деревьев I и II классов роста. Отставшие в росте деревья активно идут в отпад. В связи с этим в искусственных древостоях формируется специфическая таксационная структура, обеспечивающая более высокие запасы древесины.

Другие исследователи - А.Н. Поляков, П.Ф. Ипатов и В.В. Успенский (1986), считают, что различия между древостоями естественного и искусственного происхождения связаны с тем, что возникновение и развитие первых происходит биогруппами при большом исходном количестве подроста, который вскоре вступает в конкурентные отношения. Из одной части биогрупп возникает несколько перспективных деревьев, большая же часть других отпадает, а некоторые попадают в угнетённое положение. В итоге в сформировавшихся биогруппах выделяется дерево-лидер, которое сохраняет своё положение при благоприятных условиях на протяжении всего онтогенеза древостоя. Густота таким путем возникших древостоев с повышением возраста уменьшается за счёт убыли деревьев V и IV классов роста, число же деревьев-лидеров сохраняется, а относительное их участие (доля) возрастает.

Таким образом, главными факторами, оказывающими влияние на различия в структуре, строении, росте и производительности древостоев искусственного и естественного происхождения, являются разное размещение деревьев по площади и более низкая первоначальная густота лесных культур. В связи с этим процесс естественного изреживания искусственных и естественных древостоев носит различный характер. Немаловажное значение имеют такие факторы, усиливающие различия между древостоями различного происхождения, как механический состав почв, качество семян, из которых формируются искусственные и естественные древостои, агротехнические и лесоводственные уходы в лесных культурах и некоторые другие.

ГЛАВА 3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

3.1. Программа работ

В соответствии с целями и задачами исследований, программа работ включала:

1. Изучение природных условий района исследований и лесного фонда.
2. Анализ книги учета лесных культур лесхоза и литературных источников по проблеме.
3. Подбор участков для выполнения экспериментальной части исследований, закладка пробных площадей, рубка и обмер модельных деревьев.
4. Изучение строения искусственных и естественных сосняков по диаметру и высоте.
5. Сравнительный анализ хода роста искусственных и естественных сосняков района работ и оценка запасов древостоев.
6. Экономическая оценка древостоев различного происхождения.
7. Разработка предложений по повышению лесоводственной и экономической эффективности искусственного лесовосстановления.

3.2. Методика исследований

Объектами исследований являются чистые или с участием в составе других пород не более 2 единиц сосновые насаждения искусственного и естественного происхождения, в пределах Уральского учебно-опытного лесхоза. В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП). Все ПП закладывались и обрабатывались согласно методике, принятой в лесоустройстве (Инструкция..., 1995) с учетом требований ГОСТ 16483.6-80, ОСТ 56-69-83 и Технических указаний...(1980, 1988).

Всего заложена 21 пробная площадь в древостоях 30-60-летнего возраста. Охвачены два преобладающих типа леса – сосняк ягодниковый и разнотравный. В первом заложено 4 ПП в насаждениях естественного происхождения и 13 ПП – в насаждениях искусственного происхождения, во втором заложено 4 ПП в искусственных насаждениях.

На каждой пробной площади произведен сплошной пересчет деревьев по породам, замер высот у 15-20 растущих деревьев и построены графики высот для определения средней высоты древостоев, вырублены и обмерены 3 модельных деревьев, учтен подрост и подлесок, описан и изучен живой напочвенный покров, заложены и описаны почвенные разрезы. При изучении хода роста древостоев были привлечены дополнительно материалы лесоустройства.

Подрост, подлесок и живой напочвенный покров изучались согласно рекомендациям А.В. Побединского (1966). Для оценки обилия живого напочвенного покрова была использована шкала О. Друде.

3.3. Объем выполненных работ

Всего на пробных площадях было взято 63 модельных дерева для анализа хода роста и обмерено 400 учетных деревьев, заложено 420 учетных площадок для оценки естественного лесовозобновления и обилия и флористического состава живого напочвенного покрова, 315 учетных площадок для описания подлеска, а также заложен 21 почвенный разрез.

ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЫТНЫХ ОБЪЕКТОВ

В ходе проведения исследований были изучены сосновые древостои естественного и искусственного происхождения, в составе которых участие сосны не менее 8 ед. Большинство древостоев являются высокополнотными.

4.1 Сосняк ягодниковый (*Сосняк бруснично-черничный*).

Живой напочвенный покров в сосняке ягодниковом (С.яг.) средней густоты, местами густой, в его составе основной фон составляют ягодниковые виды (черника, брусника, земляника, костяника), вейник лесной. В сосняке ягодниковом искусственного происхождения практически на всех исследуемых участках из ягодниковых видов наблюдаются только земляника и костяника, однако состав живого напочвенного покрова здесь разнообразней, чем в естественных сосняках. в составе подлеска доминируют рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) и ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* L.).

4.2 Сосняк разнотравный

В сосняке разнотравном (С.ртр.) состав живого напочвенного покрова более разнообразен, чем в ягодниковом типе леса. Здесь отсутствуют черника и брусника, но присутствуют такие виды, как воронец колосистый, вороний глаз, буквица лекарственная и др., обильнее представлен вейник лесной.

Под пологом древостоев сосняка разнотравного, в основном наблюдается подрост ели.

ГЛАВА 5. ХОД РОСТА СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ЕСТЕСТВЕННОГО И ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

5.1. Особенности распределения деревьев по диаметру и высоте

При изучении формирования и роста древостоев важное значение имеет оценка дифференциации деревьев по таксационным показателям.

Наибольшей изменчивостью диаметров (табл. 1) характеризуются древостои естественного происхождения в ягодниковом типе леса (36,2%), а наименьший – искусственные древостои разнотравного типа леса (24,2%). Сосняк ягодниковый искусственного происхождения по значению коэффициента вариации диаметров занимает промежуточное значение (30,3%). Изменчивость высот в исследуемых древостоях значительно ниже (9-10,8%), чем их диаметров. Полученные данные близки к литературным (Нагимов, 1984).

Таблица 1. – Статистические показатели рядов распределения деревьев в древостоях по диаметру и высоте

Тип леса, происхождение	Среднее значение (x)	Коэффициент вариации (v), %	Коэффициент асимметрии (a)	Коэффициент эксцесса (i)	Точность средних величин (p), %
Ряды распределения деревьев по диаметру (D), см					
С.яг. естественного происхождения	15,5±0,165	36,2±0,977	0,66±0,069	2,64±0,139	1,1
С.яг. искусственного происхождения	19,4±0,108	30,3±0,404	0,10±0,044	2,38±0,089	0,6
С.ртр. искусственного происхождения	19,6±0,164	24,2±0,757	0,17±0,076	2,81±0,151	0,8
Ряды распределения деревьев по высоте (H), м					
С.яг. естественного происхождения	15,8±0,274	10,8±2,429	1,11±0,189	2,59±0,377	1,4
С.яг. искусственного происхождения	19,7±0,166	9,4±1,031	0,68±0,122	2,18±0,245	0,8
С.ртр. искусственного происхождения	21,1±0,226	9,0±1,836	-0,55±0,171	2,89±0,342	1,2

В рядах распределения деревьев по диаметру величина коэффициента асимметрии меняется от +0,10 (сосняк ягодниковый искусственного происхождения) до +0,66 (сосняк ягодниковый естественного происхождения). Причем в искусственных древостоях значения асимметрии недостоверны. Ряды распределения древостоев по высоте характеризуются более широким диапазоном изменения коэффициента асимметрии (от -0,55 до +1,11). Все ряды распределения деревьев по диаметру и по высоте характеризуются островершинными кривыми и не подчиняются нормальному закону.

В целом, статистические показатели рядов распределения деревьев по диаметру и высоте в значительной мере зависят от типов леса и происхождения древостоев.

5.2. Ход роста сосновых древостоев

Исследование роста древостоев проводилось с учетом типов леса и происхождения древостоев. Основой являлись естественные возрастные ряды роста и развития древостоев. Естественными рядами послужили три совокупности однородных насаждений: в сосняке ягодниковом естест-

венного происхождения, в сосняке ягодниковом искусственного происхождения и в сосняке разнотравном искусственного происхождения

Принадлежность древостоев к одному естественному ряду определяли с использованием методики ЦНИИЛХа (Анучин, 1982).

5.2.1. Ход роста по высоте

Наилучшие результаты при описании хода роста по высоте в исследуемом диапазоне возрастов обеспечило уравнение кривой третьего порядка (табл. 2).

Таблица 2. – Уравнения зависимости высоты от возраста в исследуемых древостоях

Тип леса, происхождение	Уравнение зависимости	Коэффициент детерминации
С.яг. естественного происхождения	$y = -0,00007x^3 + 0,008x^2 + 0,154x$	0,915
С.яг. искусственного происхождения	$y = -0,0001x^3 + 0,010x^2 + 0,154x$	0,948
С.ртр. искусственного происхождения	$y = -0,000083x^3 + 0,0067x^2 + 0,291x$	0,937

Различия по высоте между искусственными сосняками разнотравного и ягодникового типов леса закономерно уменьшаются с возрастом. В 30-летнем возрасте различие составляет 1,7 м, или 13,5 %, а в 60-летнем – только 0,6 м, или 2,5% (табл. 3). Таким образом, процесс падения с возрастом интенсивности прироста по высоте в сосняке разнотравном идет быстрее, чем в сосняке ягодниковом.

Таблица 3. – Ход роста сосновых древостоев по высоте, м

Возраст древостоев, лет	С.яг. естественного происхождения	С.яг. искусственного происхождения	С.ртр. искусственного происхождения
30	9,9	10,9	12,6
35	12,2	13,4	15,0
40	14,5	15,8	17,3
45	16,7	18,1	19,4
50	18,9	20,2	21,3
55	21,0	22,1	22,9
60	22,9	23,6	24,2

Различной энергией роста по высоте характеризуются древостои различного происхождения одного типа леса. Сосняки искусственного происхождения отличаются большими высотами, чем сосняки естественного происхождения.

При сопоставлении наших данных с общепониманной шкалой М.М. Орлова можно отметить, что с увеличением возраста во всех исследуемых насаждениях происходит повышение класса бонитета.

Полученные нами материалы хода роста сосновых древостоев по высоте позволяют отметить, что в молодом возрасте (30 лет) древостои исследуемых естественных рядов имеют значительно меньшие высоты, чем в таблицах хода роста А.Н. Лобанова (1999). Различия в сосняке ягодниковом достигают более 20%. С увеличением возраста наблюдается закономерное уменьшение расхождений между сравниваемыми материалами. После 45-50 – летнего возраста средние высоты по нашим данным уже выше, чем по данным А.Н. Лобанова.

5.2.2. Ход роста по диаметру

Наибольшими средними диаметрами отличаются искусственные сосняки разнотравные, несколько меньшими – сосняки ягодниковые искусственного происхождения, еще более низкими – сосняки ягодниковые естественного происхождения (табл. 4). Эта закономерность сохраняется в течение всего исследованного периода (от 30 до 60 лет).

Таблица 4. – Ход роста сосновых древостоев по диаметру, см

Возраст древостоев, лет	С.яг. естественного происхождения	С.яг. искусственного происхождения	С.ртр. искусственного происхождения
30	8,3	10,8	12,3
35	10,2	13,4	14,8
40	12,1	15,9	17,3
45	14,0	18,4	19,7
50	15,9	20,9	22,0
55	17,6	23,1	24,0
60	19,3	25,1	25,9

Анализируя данные табл. 4, можно отметить, что различия по диаметру при одинаковом возрасте между искусственными сосняками разнотравного и ягодникового типов леса сравнительно небольшие (0,8-1,5 см, или 3,1-12,2%). Причем они закономерно снижаются с повышением возраста. Более значительно превосходство по этому показателю искусственных сосняков над естественными в ягодниковом типе леса. Отмеченные особенности возрастной динамики средних диаметров в различных типах леса и в древостоях различного происхождения в первую очередь связаны с первоначальной и текущей густотой древостоев.

Сопоставление полученных нами материалов с данными А.Н. Лобанова показало, что по искусственным древостоям различия между нашими данными сравнительно небольшие. Причем в возрасте до 35-40 лет большие значения диаметров показывают таблицы хода роста А.Н. Лобанова, а в более старшем возрасте – наших таблиц. По естественным соснякам ягодникового типа леса различия между нашими данными и таблицами хода роста А.Н. Лобанова более значительны (8,3-18,6%). По-

следние показывают более высокие значения среднего диаметра в течении всего исследуемого периода роста.

5.2.3. Ход роста по запасу

Между искусственными сосняками ягодникового и разнотравного типов леса разница по запасу при одинаковом возрасте древостоев составляет 2,4-6,3% в пользу последних (табл. 5). Естественные сосняки ягодникового типа леса отстают по запасу от искусственных на 29,3-30,9%. Причем различия между этими естественными рядами с возрастом в абсолютном выражении увеличиваются, а в относительном – остаются практически на одном уровне. Превосходство искусственных сосняков разнотравных над сосняками ягодниковыми с возрастом закономерно уменьшается. Следовательно, темпы роста сосняков по запасу в лучших почвенных условиях по мере увеличения возраста падают более заметно.

Таблица 5. – Ход роста сосновых древостоев по запасу, м³/га

Возраст древостоев, лет	С.яг. естественного происхождения	С.яг. искусственного происхождения	С.ртр. искусственного происхождения
30	147	208	222
35	183	261	276
40	218	315	330
45	253	366	381
50	286	414	428
55	315	456	469
60	340	490	502

Текущее изменение запаса достигает максимального значения в искусственных сосняках разнотравных (10,8 м³) в возрасте 30-35 лет, в искусственных сосняках ягодниковых (10,8 м³) – в возрасте 35-40 лет, и в естественных сосняках ягодниковых (7,0 м³) – 40-45 лет. Затем этот показатель постепенно понижается.

Сопоставляя полученные нами материалы с данными таблиц хода роста А.Н. Лобанова можно отметить, что последние по всем трем естественным рядам показывают более высокие запасы, чем наши таблицы. Различия наиболее существенны по соснякам ягодниковым естественного происхождения (7,4-32,3%), а по соснякам ягодниковым искусственного происхождения они не превышают и 10 % (2,2-8,9%).

ГЛАВА 6. ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ НА ИХ ТОВАРНУЮ СТРУКТУРУ И ТАКСОВУЮ СТОИМОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

6.1. Распределение древесины по категориям крупности

Результаты наших исследований показали, что на всех пробных площадях в запасе доминирует деловая древесина. В сосняках ягоднико-

вых естественного происхождения доля деловой древесины в общем запасе ликвидной древесины составляет 86,6-93,8% (в среднем 89,3%). В сосняках ягодниковых и сосняках разнотравных искусственного происхождения этот показатель несколько выше и составляет 77,6-94,9% (в среднем 92,1%) и 84,6-93,4% (в среднем 90,3%), соответственно (табл.6).

Таблица 6. – Распределение ликвидной древесины по хозяйственным категориям

Тип леса, происхождение	Категория крупности деловой древесины				Дрова
	крупная	средняя	мелкая	всего деловой	
С.яг. естественного происхождения	1,2	42,2	45,8	89,3	10,7
С.яг. искусственного происхождения	2,1	61,7	28,4	92,1	7,9
С.ртр. искусственного происхождения	0,8	53,9	35,6	90,3	9,7

В сосняке ягодниковом естественного происхождения древесины средней и мелкой категории крупности примерно одинаково. В искусственных древостоях доминирует древесина средней категории крупности.

6.2. Таксовая стоимость запаса древостоев

Средние значения таксовой стоимости древесины, рассчитанные по совокупностям пробных площадей в пределах исследуемых естественных рядов (табл. 7), составляют в сосняке ягодниковом естественного происхождения 16325,25 руб., в сосняке ягодниковом искусственного происхождения – 28039,62 руб. и в сосняке разнотравном искусственного происхождения – 26937,25 руб. Таким образом, искусственные древостои имеют значительное превосходство над естественными по таксовой стоимости древесины на корню.

Таблица 7. – Таксовая стоимость древесины на 1 га в исследованных древостоях

Тип леса, происхождение	Категория крупности деловой древесины				Итого
	крупная	средняя	мелкая	дрова	
С.яг. естественного происхождения	323,25	9942,30	5956,00	104,00	16325,00
С.яг. искусственного происхождения	1130,10	22509,00	5030,50	98,10	28767,00
С.ртр. искусственного происхождения	336,00	19876,00	6601,5	125,00	26937,00

6.3. Товарная структура запаса вырубаемой части древостоя при рубках ухода

Нами были смоделированы рубки ухода (прореживание) в исследуемых древостоях. Интенсивность рубки принята в соответствии с Правилами рубок... (2007).

При моделировании в рубку были выбраны деревья не только с низших ступеней толщины, но и из других ступеней толщины пропорционально их насыщенности деревьями.

Наибольшая доля в вырубемом запасе в естественных древостоях приходится на мелкую древесину и дрова. В искусственных древостоях обоих типов леса доля вырубемого запаса в основном представлена средней и мелкой деловой древесиной.

В сосняке ягодниковом естественного происхождения в вырубемом запасе доля средней деловой древесины в среднем составляет 21,2, мелкой – 50,4 и дров – 26,1%. В сосняке ягодниковом искусственного происхождения это соотношение существенно отличается: средняя древесина составляет 47,3, мелкая – 30,0 и дрова – 18,9%. В сосняке разнотравном искусственного происхождения в вырубемом запасе доли средней деловой древесины (33,7%) и мелкой (36,3%) различаются незначительно, а доля дровяной древесины (23,4%) несколько выше, чем в искусственном сосняке ягодниковом.

6.4. Товарная структура оставляемой части древостоя

После моделирования прореживания была определена товарная структура оставляемой части древостоев.

Доля деловой древесины в общем запасе древостоев после прореживания составляет в ягодниковом типе леса естественного происхождения 90,1-92,8%, искусственного происхождения – 92,3-95,4% и в сосняке разнотравном искусственного происхождения – 93,9-95,4%. Таким образом, наблюдается некоторое увеличение доли деловой древесины и ее выравнивание у разных естественных рядов.

После прореживания происходит перераспределение запаса по хозяйственным категориям. Так, значительно снижается доля дровяной древесины составляя в сосняке ягодниковом естественного происхождения 7,2-9,9%, в сосняке ягодниковом искусственного происхождения – 4,6-7,7% и в сосняке разнотравном искусственного происхождения – 5,7-6,1%.

ГЛАВА 7. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Как известно, лесовосстановление в процессе рубки и после рубки регулируется по времени и по породному составу. Способы рубок и восстановления леса связаны между собой и обусловлены в лесоводственном, технологическом и экономическом отношениях.

7.1. Краткое описание технологий работ по лесовосстановлению и проведению прореживаний

Для расчета затрат на создание лесных культур были использованы расчетно-технологические карты (Рекомендации по лесовосстановлению..., 2001).

7.2. Себестоимость проведения работ

Определить себестоимость лесовыращивания как сумму фактических расходов на протяжении всего цикла из-за длительности производственного периода бывает трудно, и смысл от полученного показателя будет мал. Данное обстоятельство приводит к необходимости применения расчетного способа определения себестоимости лесовосстановления и лесовыращивания, используя реальные текущие затраты лесохозяйственного производства в современных условиях.

7.2.1. Технологическая себестоимость создания лесных культур и содействия естественному лесовосстановлению

Лесовосстановление в естественных условиях характеризуется меньшими материальными затратами, чем при создании лесных культур (табл. 8). Создание лесных культур является более трудоемким процессом и, следовательно, стоимость их выше, чем при содействии естественному лесовосстановлению. Меньшая стоимость создания лесных культур ручным способом по сравнению с механизированным обусловлена меньшими затратами на содержание машин и механизмов. Однако небольшая разница в стоимости создания лесных культур разными способами связана с расчетом общих затрат на создание 1 га культур.

Таблица 8. – Технологическая себестоимость содействия естественному лесовосстановлению и создания лесных культур, руб./га

Тип леса, происхождение	Содействие естественному лесовосстановлению	Создание лесных культур	
		ручным способом	Механизированным способом
С.яг. естественного происхождения	882,2	–	–
С.яг. искусственного происхождения	–	12475,9	14134,6
С. ртр. искусственного происхождения	–	14756,0	16839,8

7.2.2. Себестоимость проведения прореживаний в естественных и искусственных сосновых древостоях

При проведении всего комплекса работ без последующей реализации древесины от прореживаний, затраты на выращивание искусственных древостоев будут несколько выше, чем естественных. Большие затраты на

прореживание (табл. 9) в естественных древостоях обусловлены большей себестоимостью заготовки 1 м^3 (773,4 руб). В искусственных древостоях она составляет 585,0-615,5 руб./ м^3 .

Таблица 9. – Соотношение расходов и прибыли при проведении работ, руб./га

Мероприятия	№ ПП, тип леса, происхождение			
	ПП 1, С.яг., естественное	ПП 9, С.яг., искусственное	ПП 17, С.яг., искусственное	ПП 20, С.яг., искусственное
Прореживание (включая лесные подати)	61868,6	49239,4	49728,5	47696,0
Источники покрытия расходов, руб.				
Стоимость реализуемой древесины	44000,0	44000,0	46750,0	42900,0
Прибыль, руб.				
Без учета других работ	-17868,6	-5239,4	-2978,5	-4796,0
С проведением СЕВ	-18750,8	-	-	-
При создании лесных культур:				
- ручным способом	-	-17715,3	-15454,4	-19552,0
- механизированным способом	-	-19374,0	-17113,1	-21635,8

Затраты на проведение прореживаний в условиях сосняка ягодникового естественного происхождения покрываются последующей реализацией древесины на 64,8%, в этом же типе леса искусственного происхождения – 89,4-94,0%, а в условиях сосняка разнотравного искусственного происхождения – 89,9%. При учете остальных затрат этот показатель снижается.

Из всего выше изложенного можно сделать вывод о том, что прореживание до 25% экономически не эффективно, т.к. доходы меньше затрат на проведение рубок, т.е. сбыт древесины может быть обеспечен, но цена реализации будет ниже затрат на заготовку древесины. Однако первоочередной задачей прореживания является лесоводственный эффект, а не экономический.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Происхождение древостоев оказывает существенное влияние на их рост. В целом сосновые древостои искусственного происхождения по сравнению с естественными имеют более высокие темпы роста. Причем лучший рост сосняков искусственного происхождения наблюдается на протяжении всего исследуемого периода.

Среди исследуемых естественных рядов наиболее высокие темпы роста по диаметру, высоте и запасу наблюдаются в древостоях, произрастающих в разнотравном типе леса искусственного происхождения, самые низкие – в естественных древостоях ягодникового типа леса. В древостоях ягодникового типа леса искусственного происхождения приросты несколько ниже, чем в условиях разнотравного типа леса.

В целом, кульминация прироста по основным таксационным показателям в искусственных древостоях наступает раньше, чем в естественных, в лучших лесоратительных условиях раньше, чем в худших.

Тип леса и происхождение древостоев влияют на товарную структуру запаса. Искусственные древостои по сравнению с естественными имеют более высокий выход деловой древесины и более предпочтительное распределение ее по категориям крупности. Вследствие этого таксовая стоимость древесины на корню в искусственных древостоях существенно выше, чем в естественных.

При проведении прореживаний искусственные древостои по сравнению с естественными отличаются лучшей товарной структурой вырубемого запаса.

Проведение прореживаний интенсивностью до 25% являются экономически неэффективными. Большие затраты на их проведение характерны для ягодникового типа леса естественного происхождения, в искусственных древостоях они меньше. Более высокие затраты в естественных сосняках связаны с большей себестоимостью заготовки 1 м^3 древесины (773,4 руб./ м^3), в искусственных сосняках они значительно ниже – 585,0 - 615,5 руб./ м^3 . Затраты на прореживания в естественных древостоях при реализации заготовленной древесины покрываются доходами меньше, чем в искусственных.

При выполнении всего комплекса мероприятий, начиная с содействия естественному возобновлению, которое к тому же является не такое дорогостоящее и трудозатратное по сравнению с лесными культурами, с последующим полным набором лесохозяйственных мероприятий, можно ожидать выращивание высокопродуктивных естественных древостоев.

При создании лесных культур производству можно порекомендовать:

1. Создание лесных культур необходимо лишь на тех участках, где лесовосстановление естественным путем или при помощи мер содействия не может быть обеспечено.

2. Для успешного произрастания сосновых древостоев по механическому составу наиболее подходят свежие супесчаные и суглинистые почвы.

3. Целесообразным способом является полосная обработка почвы плугами ПЛП-135 на суглинистых почвах, свежих периодически влажных (разнотравный тип леса), а на супесчаных и суглинистых периодически су-

хих почвах (ягодниковый тип леса) – ПКЛ-70.

4. Густота лесных культур не должна превышать 4000-5000 тыс.шт./га. В разнотравном типе леса целесообразней создавать лесные культуры саженцами густотой на более 3300 шт./га.

5. Прореживания в условиях искусственных древостоев необходимо проводить раньше, чем в естественных, так как они обладают более быстрыми темпами роста и интенсивность рубок должна быть выше, поскольку и дифференциация деревьев и естественный отпад проходят медленней, а фитонасыщенность полога больше.

6. Метод прореживаний в чистых искусственных древостоях может быть низовой. Однако в силу больших густот и высокой фитонасыщенности искусственных древостоев в определенных случаях надо применять комбинированный метод.

7. В ягодниковом типе леса при необходимости следует проводить меры по содействию естественному лесовосстановлению. Затраты на их проведения будут ниже, чем при создании лесных культур до 14-19 раз. В условиях сосняка разнотравного необходимо более внимательно подходить к выбору метода лесовосстановления, так как содействие естественному лесовосстановлению не может дать такого же эффекта, как в ягодниковом типе леса.

ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

Шипицина, О.В. Производительность средневозрастных искусственных сосняков на Среднем Урале [Текст] / О.В. Шипицина, Н.А. Луганский, А.Ю. Сорогин // Леса России и хозяйство в них. Вып. 1(24). Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. С. 117-119.

Шипицина, О.В. Лесные культуры Уральского учебно-опытного лесхоза [Текст] / О.В. Шипицина, Н.А. Луганский // Урал промышленный–Урал полярный: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Сборник материалов VI междунар. науч.-техн. конф.- Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. С. 371-373.

Шипицина, О.В. Относительная полнота искусственных древостоев [Текст] / О.В. Шипицина, Н.А. Луганский // Научное творчество молодежи– лесному комплексу России: матер. III всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов.– Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. Ч.2. С. 196-197.

Шипицина, О.В. Ход роста сосновых древостоев по высоте [Текст] / Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы IV всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. С. 228-229.

Луганский, Н.А. Сравнительная производительность искусственных и естественных древостоев [Текст] / Н.А. Луганский, О.В. Шипицина // Лесной вестник. 2008. №3. С. 50-54.

Подписано в печать 23.12.2008. Объем 1,0 п.л. Заказ № 543 Тираж 100.
620100 Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.
Уральский государственный лесотехнический университет.
Отдел оперативной полиграфии.