

На правах рукописи



**Ярошук Валерий Сергеевич**

**ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
РАВНОМЕРНО-ПОСТЕПЕННЫХ И СПЛОШНЫХ  
УЗКОЛЕСОСЕЧНЫХ РУБОК В СОСНЯКАХ  
ПРЕДЛЕСОСТЕПЕННЫХ СОСНОВО-БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ  
УРАЛА**

Специальности: 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

Екатеринбург 2007

**Работа выполнена в Уральском государственном лесотехническом  
университете**

**Введение**

**Научные руководители:**

кандидат технических наук,  
профессор В.А Азаренок;  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор С.В. Залесов

**Официальные оппоненты:**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор В.А. Усольцев  
кандидат сельскохозяйственных  
наук, доцент В.А. Галако

**Ведущая организация**

Нижегородская государственная  
сельскохозяйственная академия

Запита состоится 8 ноября 2007г. в 10.00 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.

Отзывы на автореферат просим направлять в двух экземплярах с заверенными печатью подписями по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. Ученому секретарю диссертационного совета.

Факс: 8 (343) 254-62-25; e-mail: [aspir.USFEU@rambler.ru](mailto:aspir.USFEU@rambler.ru)

Автореферат разослан «3» октября 2007г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Л.И. Аткина

**Актуальность темы.** Припышминские боры представляют собой островной массив преимущественно сосновых лесов, окруженных по периметру безлесным пространством с березовыми колками, на границе с лесостепью. Общая площадь массива составляет около пятисот тысяч гектаров и вытянута с запада на восток более чем на двести километров. Сосновые леса изучаемого района приурочены к песчаным надпойменным террасам реки Пышмы, отличаются высокой производительностью и добротностью. Исключительные технические качества древесины в сочетании с транспортной доступностью насаждений и близостью рынков сбыта обусловили их активную эксплуатацию на протяжении почти ста лет. Значительный переруб расчетной лесосеки, имевший место до середины 60-х годов XX века, применение концентрированных рубок без оставления обсеменителей, игнорирование лесоводственно-обоснованных сроков примыкания привели в настоящее время к существенным изменениям в возрастной и породной структуре лесного фонда, снижению продуктивности древостоя.

Планирование лесовосстановительных мероприятий без учета конкретных условий произрастания, явный крен в пользу последующего искусственного возобновления в сочетании с постоянным недостатком средств на создание и уход за лесными культурами обусловили резкое снижение доли сосновых насаждений в Припышминских борах и активную смену пород после рубки. Кроме того следует отметить, что особенностью эколого-географических условий района является вторжение степной растительности на вырубки.

Заметную роль в лесообразовательном процессе в Припышминских борах играют регулярно повторяющиеся на значительных площадях лесные пожары. Если в спелых сосновых насаждениях они, зачастую,

играют положительную роль, то для хвойных молодняков пожары губительны.

Значительная экономическая, климаторегулирующая и экологическая роль сосновых лесов района исследований обуславливает необходимость разработки систем их эксплуатации, направленных на выращивание высокопродуктивных устойчивых насаждений, последнее обстоятельство подтверждает актуальность выполненных исследований.

**Цели и задачи исследований.** Целью исследований являлось изучение лесоводственной эффективности различных способов рубок в сосновых лесах региона, особенностей естественного возобновления под пологом и на вырубках и, на основе полученного материала, разработка рекомендаций по оптимизации рубок главного пользования.

В процессе работы по достижению поставленной цели решались следующие задачи:

- анализ состояния и динамики лесного фонда района исследований по материалам лесоустройства, ведомственным и архивным документам;
- оценка лесоводственной эффективности различных способов рубок главного пользования в лесах Тугулымского лесхоза на основе опытно-производственных объектов;
- изучение характера и особенностей естественного возобновления под пологом сомкнутых и изреженных сосновок наиболее представленных в работе исследованных типов леса;
- исследование возобновительного процесса на вырубках сосновых древостоев после сплошных и постепенных рубок;
- исследование радиального прироста и доли поздней древесины в годичном слое у деревьев разных рангов оставленных на доращивание после первых приемов постепенных рубок;
- разработка рекомендаций по оптимизации рубок главного пользования в сосновых древостоях.

**Научная новизна.** Впервые для сосновок подзоны предлесостепенных сосново-березовых лесов Урала проведен анализ лесоводственной эффективности различных способов рубок главного пользования. Изучено влияние первых приемов и законченного цикла постепенных рубок на основные компоненты сосновых насаждений ягодникового и черничного типов леса. Проанализировано влияние постепенных рубок на радиальный прирост и долю поздней древесины у оставляемых на доращивание деревьев. Определен оптимальный период между приемами рубок. Дан сравнительный анализ лесоводственной эффективности постепенных и сплошных узколесосечных рубок в сосновых насаждениях.

**Защищаемые положения.** В работе исследованы и обоснованы следующие положения, представленные к защите:

- предотвращение смены пород при рубках главного пользования в Припышминских сосновках без искусственного лесовосстановления может быть обеспечено только формированием подроста сосны предварительной и сопутствующей генераций;
- увеличение интенсивности равномерно-постепенных рубок способствует сокращению доли поврежденных деревьев из числа оставляемых на доращивание;
- оставленная на доращивание, после первых приемов равномерно-постепенных рубок, часть древостоя сохраняет устойчивость даже при снижении относительной полноты ниже критических показателей (0,4), указанных в Санитарных правилах ... (1998).

**Личный вклад.** Все работы по теме диссертации, разработке программно-методических положений, сбору экспериментального материала, анализу и обработке полученных результатов выполнены автором лично.

**Апробация работы.** Результаты исследований апробированы на VI Междунар. научн.-техн. конф. «Урал промышленный – Урал полярный»:

социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2007); Третий Всероссийский научн.-техн. конф. «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2007); научн.-техн. конф. студентов и аспирантов лесохозяйственного факультета государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, 2004); научн.-техн. конф. «Социально – экономические и экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2005); Всероссийская научн.-техн. конф. студентов и аспирантов (Екатеринбург, 2005).

**Практическая значимость работы.** Теоретическая значимость работы заключается в расширении современных знаний о природе леса. Практическое значение связано с возможностью оптимизации рубок главного пользования на основе полученных материалов о возобновлении вырубок. Материалы исследований могут служить основой при проектировании рубок главного пользования и лесовосстановительных мероприятий в сосновых подзонах предлесостепенных сосново-березовых лесов Урала. Впервые для района исследований изучена лесоводственная эффективность равномерно-постепенных и сплошных узколесосечных рубок выполненных 29 лет назад. Получены новые данные о роли подроста предварительной генерации в формировании молодняков на вырубках. Установлена зависимость между интенсивностью равномерно-постепенных рубок и сохранностью оставляемых на добрачивание деревьев.

**Достоверность и обоснованность результатов исследований** подтверждается значительным экспериментальным материалом, длительностью эксперимента, использованием современных методов обработки, анализа и оценки достоверности материала.

**Публикации.** Основные положения диссертационной работы, опубликованы в 8 печатных работах, в том числе в изданиях, рекомендуемых ВАК России.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 6 глав, основных выводов, списка использованных источников, включающего 347 наименований. Основной материал изложен на 167 страницах машинописного текста, иллюстрирован 25 таблицами и 19 рисунками.

## ГЛАВА 1. ПОСТЕПЕННЫЕ РУБКИ: ИСТОРИЯ И СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Вопросам постепенных рубок посвящен ряд работ (Якубюк, 1962; Данилик, 1968; Побединский, 1968, 1973, 1976; Аглиуллин, 1969, 1976, 1980, 1981, 1991; Коновалов, 1972, 1978; Каминский, 1973, 1974, 1978; Набатов, 1974, 1990; Ушатин, 1980; Тихонов, Зябченко, 1990; Луганский и др., 1996; Сеннов, 1999 и другие). Обзор научной литературы показал, что несмотря на длительные исследования постепенных рубок вопросы лесоводственной и экономической эффективности их проведения в сосновых древостоях различных регионов и типов леса изучены не достаточно.

## ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ

Согласно лесорастительному районированию (Колесников и др., 1973) территория района исследований относится к округу сосново-березовых предлесостепенных лесов Зауральской равнинной области Западно-Сибирской равнинной провинции. В главе приводится описание рельефа, климата, почвенных условий и лесного фонда района исследований. Отмечается, что наиболее представленными коренными типами леса в районе проведения исследований являются сосновки ягодниковые и зеленомошные.

Интенсивные сплошные рубки и существенное влияние степной растительности привели к значительному распространению производных травяных типов леса.

### **ГЛАВА 3. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ, ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ**

Программа исследований была разработана согласно поставленным целям и задачам и включала:

1. Анализ литературных данных по вопросам лесоводственной эффективности постепенных рубок в сосновых лесах.
2. Ознакомление с природными условиями района исследований.
3. Натурное обследование участков опытно-производственных сплошных узколесосечных и равномерно-постепенных рубок, проведенных в 1978-1984 гг.
4. Закладку пробных площадей.
5. Анализ радиального прироста и величины поздней зоны древесины деревьев, оставленных на добрачивание.
6. Изучение состояния естественного лесовозобновления.
7. Анализ хода роста по высоте подроста различных генераций.
8. Анализ биометрических показателей подроста.
9. Разработку практических рекомендаций по оптимизации постепенных рубок в сосновых лесах.

Исследования основывались на методе пробных площадей, которые закладывались по методике, принятой в лесоустройстве (ОСТ 56-69-83). В процессе проведения исследовательских работ было заложено 34 пробные площади на участках, пройденных рубкой более 20 лет назад, общая площадь данных пробных площадей составила 7,8 га. Три пробные площади было заложено в нетронутом рубкой древостое, в условиях соснового ягодникового. На всех пробных площадях был произведен

сплошной перечет и другие измерения, необходимые для установления лесоводственно-таксационных показателей древостоя.

Для установления величины радиального прироста измерялась ширина годичных слоев древесины у деревьев материнского древостоя различных рангов (Третьяков, 1927; Поздняков, 1955; Комин, 1970). Для каждого ранга высверливалось по 10 кернов. За 5 лет до первого приема рубки и все последующие годы измерялась также ширина поздней древесины и устанавливалась ее доля в годичном слое. В процессе исследований нами были взяты керны и замерены высоты у 784 деревьев.

Изучение естественного возобновления проводилось на учетных площадках (Побединский, 1966). Перечет подроста проводился по породам, группам высот и жизнеспособности (благонадежности). У хвойного жизнеспособного подроста каждой высотной группы спиливалось по 9-12 экземпляров, у которых устанавливался возраст подсчетом годичных колец, и измерялось расстояние между мутовками от вершины к комлю для изучения хода роста по высоте. Также у 150 экземпляров подроста каждой из высотных групп после окончания роста хвои была измерена средняя длина и количество хвоинок. Для исследования состояния естественного возобновления заложено 650 учетных площадок размером 2x2 м. С целью изучения хода роста по высоте и других биометрических показателей, измерено 1650 экземпляров подроста.

Статистическая оценка достоверности различий между выборочными средними двух совокупностей проводилась по критерию Стьюдента ( $t$ ) (Зайцев, 1984).

### **ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Объектами исследований были сосновые насаждения, в которых в 1978-1984 гг. под руководством профессора Н.В. Лившица проводились

опытно-производственные постепенные рубки отраслевой лабораторией Уральского лесотехнического института и объединением «Тугулымлес». В условиях сосновка ягодникового обследованы насаждения, пройденные двумя приемами постепенной трехприемной и сплошнолесосечной рубки. В условиях сосновка черничного обследованы насаждения, пройденные постепенной двухприемной рубкой. На всех участках интенсивность рубки и ширина пасек была различной. Так же научно-производственный стационар предусматривал различные способы рубок: с клеймением деревьев от отпускного диаметра с предварительной нарезкой волоков и без предварительной нарезки волоков; равномерное изреживание с клеймением и без клеймения; сплошнолесосечную рубку в насаждениях сосновой и березовой фармаций.

В главе представлен абрис опытной лесосеки и участка контроля, дана полная лесоводственно-таксационная характеристика древостоя и нижних ярусов растительности.

## ГЛАВА 5. ДИНАМИКА ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСТЕПЕННЫХ РУБОК

В результате проведения двух приемов трехприемной равномерно-постепенной рубки, спустя 23 года после второго приема на исследуемых участках сформировалось двухъярусное насаждение. Первый ярус состоит из оставшейся части материнского древостоя с долей сосны по запасу – 80-90%. Второй ярус состоит преимущественно из деревьев ели: 70-80% (табл. 1).

Смена сосны на ель объясняется рядом причин. Во-первых, это отрицательные последствия снеголома, прошедшего в районе исследований в 1982 г. Во-вторых, в составе подроста на момент проведения первого приема рубок под пологом соснового древостоя абсолютно доминировал еловый подрост, в то время как подрост сосны

предварительной генерации отсутствовал. При ориентации на выращивание сосны, при первом приеме постепенной рубки необходимо убрать подрост темнохвойных пород, провести минерализацию почвы с использованием почвообрабатывающих орудий, а лучше произвести целевой пал для уничтожения подроста темнохвойных пород и выжигание

**Таблица 1. Динамика таксационных показателей древостоя сосняка ягодникового (участки В и С) пройденных двумя приемами равномерно-постепенной трехприемной рубки**

Участок	Состав	Класс возраста	Среднее		Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
			Высота, м	Диаметр, см		
До I приема рубки (1978 г.)						
	7C1E2Б	VII	26,2	33,0	0,96	346
После I приема рубки (1978 г.)						
B	7C2E1Бед Ос	VII	24,8	27,8	0,54	193
Снеголом 1982г. Перешло в отпад 99 м <sup>3</sup> /га древесины						
После II приема рубки (1984 г.)						
	6C2E2Б	VII	24,0	26,0	0,26	94
Через 23 года после II приема рубки (2007 г.)						
	9C1E+Б (159)	VIII	21,2	26,5	0,34	128
	8E2C+Б (50)	II	14,5	13,5	0,56	96
До I приема рубки (1978 г.)						
C	5E2C2Б1Oс	VII	25,1	28,5	0,91	327
После I приема рубки (1978 г.)						
	5E2C2Б1Oс	VII	24,2	26,5	0,66	239
Снеголом 1982г. Перешло в отпад 150 м <sup>3</sup> /га древесины						
После II приема рубки (1984 г.)						
	4C2E3Б1Oс	VII	24,0	26,0	0,24	87
Через 23 года после II приема рубки (2007 г.)						
	8C1E1Б+Ос (159)	VII	25,9	40,7	0,37	125
	7E3Б (60)	III	16,4	14,6	0,53	94

лесной подстилки. Последний предпочтительнее, поскольку дешевле и исключает заражение деревьев корневыми гнилями. Минерализация почвы, вызванная выжиганием лесной подстилки в сочетании с наличием

семян, оставленных на добрачивание деревьев сосны, обеспечит формирование подроста сопутствующей генерации, а в дальнейшем формирование соснового молодняка.

Материалы исследований свидетельствуют, что равномерно-постепенная трехприемная рубка в условиях сосновка ягодникового без проведения мер содействия естественному возобновлению, приводит к формированию второго яруса из ели.

В результате проведения двухприемных равномерно-постепенных рубок в условиях сосновка черничного, произошло изменение состава древостоя. На месте соснового насаждения с единичным присутствием ели сформировалось бересковое насаждение, доля лиственных пород в котором составляет 90-100% (табл. 2).

Следует отметить, что сразу после завершения двухприемной постепенной рубки состав подроста состоял на 40-60% из лиственных пород. Смена пород на мягколиственные, объясняется следующими причинами. Во-первых, при проведении первого приема рубки был нарушен лесоводственный принцип назначения деревьев в рубку. В частности доля сосны в составе древостоя снизилась до четырех единиц, в то время как доля берескы напротив увеличилась. Однако при проведении первого приема рубки следовало увеличить долю сосны за счет уборки перестойных мягколиственных пород. Во-вторых, при проведении первого приема рубки не были проведены мероприятия по содействию естественному возобновлению сосной, а короткий период между приемами вызванный снеголомом исключил возможность накопления подроста сосны сопутствующей генерации. Подрост сосны предварительной генерации так же отсутствовал, что и привело к смене сосновок на мягколиственные насаждения. По своей сути двухприемная постепенная рубка являлась сплошнолесосечной рубкой с предварительной выборкой наиболее крупных деревьев сосны. Все указанные причины в сочетании с

высокой порослевой способностью мягколиственных пород и обусловили смену пород после проведения равномерно-постепенных двухприемных рубок.

**Таблица 2. Динамика таксационных показателей древостоя сосновка черничного (участки В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>) пройденных двумя приемами равномерно-постепенной двухприемной рубки**

Участок	Состав	Класс возраста	Среднее		Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
			Высота, м	Диаметр, см		
До I приема рубки (1978 г.)						
	5C1E3B1Oc	VII	25,0	28,3	0,88	317
После I приема рубки (1978 г.)						
В <sub>1</sub>	4C1E4B1Oc	VII	24,0	26,0	0,54	196
	Снеголом 1982г. Перешло в отпад 64 м <sup>3</sup> /га древесины					
Через 23 года после II приема рубки (2007 г.)						
	8B2Oc+E	III	9,6	8,7	1,0	53
До I приема рубки (1978 г.)						
В <sub>2</sub>	5C3Oc2B+E	VII	25,2	29,0	0,88	318
	После I приема рубки (1978 г.)					
	4C1E3Oc2B	VII	24,5	27,0	0,59	213
	Снеголом 1982г. Перешло в отпад 107 м <sup>3</sup> /га древесины					
Через 23 года после II приема рубки (2007 г.)						
	5B4Oc1E+C	III	14,3	9,4	0,5	80

Лесоводственный эффект при проведении данных рубок может быть достигнут только при условии неукоснительного соблюдения лесоводственных принципов назначения деревьев в рубку при проведении первого приема, проведения мер содействия естественному возобновлению сосны, минерализации почвы в частности, и уходе за подростом сосны заключающемся в вырубке подроста мягколиственных пород.

В качестве объектов сплошных узколесосечных рубок в условиях сосновка ягодникового были подобраны два насаждения: А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub>.

На участке А<sub>1</sub> после проведения сплошнолесосечной рубки смены пород не произошло (табл. 3). Однако возросла доля мягколиственных пород. Так до проведения сплошной рубки формула состава древостоя имела вид – 10С+Б, а подрост на 90% так же был представлен сосной.

**Таблица 3.** Динамика таксационных показателей древостоев сосняка ягодникового (участки А<sub>1</sub> и А) пройденных сплошной узколесосечной рубкой

Участок	Состав	Класс возраста	Среднее		Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
			Высота, м	Диаметр, см		
<b>До рубки (1978 г.)</b>						
A <sub>1</sub>	10С	VII	25,8	31,6	0,84	302
<b>Через 29 после рубки (2007 г.)</b>						
	7С3Б+Е	II	11,6	6,2	0,9	113
<b>До рубки (1978 г.)</b>						
A	4С5Б1Ос	VII	25,9	31,8	0,76	272
<b>Через 29 после рубки (2007 г.)</b>						
	9Б1С	III	13,7	9,0	1,0	94

Через 29 лет после сплошной узколесосечной рубки в составе древостоя резко увеличилась доля березы, которая представлена преимущественно порослевыми экземплярами. Смены пород на данном участке не произошло, благодаря наличию подроста сосны предварительной генерации.

На участке А перед проведением сплошной узколесосечной рубки в составе древостоя доминировали лиственные породы (табл. 3). Доля березы и осины в подросте предварительной генерации составляли 40 и 69%, соответственно. Спустя 29 лет после рубки, произошла смена пород. В составе сформировавшегося молодняка абсолютно (90%) доминирует береза, а примесь сосны составляет 10%, и осина в древостое отсутствует. Таким образом, на данном участке лесовозобновление протекало с

преобладанием березы, причем доминирует порослевое возобновление этой породы.

Обобщая изложенное, можно отметить, что в сосняке ягодниковом необходимо проведение 2-3-х приемных рубок с проведением мер содействия естественному возобновлению сосны. Лесоводственный эффект может быть достигнут и при проведении сплошнолесосечных рубок. Однако в последнем случае на лесосеке должен иметь место подрост сосны предварительной генерации в количестве достаточном для последующего лесовосстановления вырубки.

Увеличение интенсивности изреживания при проведении равномерно-постепенных рубок сопровождается снижением доли поврежденных деревьев из числа оставленных на доращивание.

При отводе лесосек в рубку необходима прокладка волоков с последующим клеймением деревьев в пасеках. При прокладке волоков в процессе разработки лесосеки увеличивается доля поврежденных в процессе валки и трелевки деревьев.

На участке В в условиях сосняка ягодникового, после первого и второго приемов постепенной трехприемной рубки величина радиального прироста у деревьев сосны всех рангов повышается. У деревьев средних и высших рангов наблюдается повышение радиального прироста на 12-30% по сравнению с таковыми на контроле. После проведения второго приема рубки, увеличение радиального прироста наблюдается так же у деревьев всех рангов. Последнее объясняется улучшением условий роста и снижением конкуренции между деревьями.

Постепенные рубки оказывают влияние и на структуру годичного кольца. В условиях сосняка ягодникового на всех опытных участках после проведения первых приемов постепенной трехприемной рубки повысилась доля поздней зоны, что свидетельствует об улучшении качества выращиваемой древесины.

## ГЛАВА 6. ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Среди вопросов, связанных с оптимизацией различных видов рубок главного пользования, вопросы накопления подроста предварительной генерации под пологом древостоев, поступающих в рубку, а также влияния рубок на подрост и восстановительный процесс после рубки, имеют первостепенное значение.

Проведенные исследования наглядно свидетельствуют о важной роли подроста предварительной генерации в формировании будущих древостоев. При проведении первого и второго приемов равномерно-постепенной трехприемной рубки повреждается преимущественно крупный лиственный подрост. Сохраненный при проведении лесосечных работ подрост ели предварительной генерации является основой формирования второго яруса древостоя перед завершающим приемом рубки. Однако с формированием второго яруса процесс лесовосстановления на лесосеке не завершается, поскольку происходит накопление подроста сопутствующей генерации. Последнее позволяет надеяться на формирование после завершающего приема трехприемной равномерно-постепенной рубки разновозрастного древостоя.

На участках, пройденных равномерно-постепенной двухприемной рубкой в условиях сосняка черничного, сохранность подроста составила 74-83%.

На участке В<sub>1</sub>, перед проведением первого приема равномерно-постепенной двухприемной рубки под пологом материнского древостоя преобладал хвойный подрост (4Е2С3Ос1Б). В процессе рубки состав подроста изменился, и формула его после завершающего приема рубки имела вид: 4С2Е3Ос1Б. Однако короткий период между первым и вторым приемами рубки обусловил доминирование мелкого подроста сосны и ели, который не мог конкурировать с подростом березы вегетативного возобновления и погиб в первые годы после рубки или замедлил прирост,

оставаясь под пологом сформировавшегося березового молодняка. В результате на вырубке произошла смена пород. Через 23 года после завершающего приема рубки на участке В<sub>1</sub> насчитывается 1677 экз./га жизнеспособного подроста составом 4Е3С3Б. Подрост ели представлен крупными экземплярами, что позволяет надеяться на формирование в будущем второго яруса из хвойных пород.

На участке В<sub>2</sub> на момент проведения первого приема равномерно-постепенной двухприемной рубки под пологом материнского древостоя преобладал лиственный подрост. Поэтому спустя 23 года после завершения равномерно-постепенной рубки на участке сформировался лиственный молодняк, под пологом которого, подрост отсутствует.

На вырубках сплошных узколесосечных рубок формируются, в зависимости от обеспеченности подростом предварительной генерации, либо хвойные, либо лиственные молодняки. Под пологом тех и других через 29 лет после рубки подрост отсутствует.

При установлении влияния полноты древостоя на количественные и качественные показатели подроста нами были заложены 4 пробные площади в условиях сосняка ягодникового (табл. 4). Исследования показали, что количественные показатели соснового подроста находятся в тесной зависимости от полноты материнского древостоя. В условиях сосняка ягодникового максимальное количество подроста сосны наблюдается в древостоях с полнотой 0,5-0,6. При полноте 0,8 накапливается только еловый подрост, а подрост сосны отсутствует.

При анализе биометрических показателей подроста были установлены следующие тенденции. При увеличении полноты древостоя наблюдается уменьшение разницы в возрасте между средним и крупным подростом и проявляется четкая тенденция к снижению величины прироста центрального побега. Последнее объясняется, прежде всего, ухудшением условий освещенности. Со снижением полноты материнского

**Таблица 4. Распределение жизнеспособного подроста сосны по группам высот**

№ ПП	Относительная полнота древостоя	Характеристика подроста				
		Состав	Густота по категориям крупности, $\frac{\text{экз.}}{\text{га}}$			
			Средний (0,6 – 1,5 м)	Крупный (выше 1,5 м)		
17	0,5	10C	2000 10	18000 90	20000 100	
18	0,6	10C	2000 11	16000 89	18000 100	
19	0,7	10C	1000 67	500 33	1500 100	
20	0,8	10E	100 9	1000 91	1100 100	

древостоя, т.е. с увеличением освещенности, хвоя становится длиннее (табл. 5). Однако количество хвоинок на 10 см побега, у среднего по высоте подроста с увеличением полноты древостоя от 0,5 до 0,7 возрастает на 36%. А у крупного подроста, наоборот, с увеличением полноты

**Таблица 5. Динамика биометрических показателей среднего и крупного подроста сосны в зависимости от полноты древостоя**

№ ПП	Относительная полнота древостоя	Характеристика подроста					
		Средние		Количество хвоинок на 10 см побега, шт.	Масса 100 хвоинок в абсолютно сухом состоянии, гр.		
		Возраст, лет	Прирост побега, см				
<b>Средний подрост (от 0,6 до 1,5 м.)</b>							
17	0,5	11	$12,9 \pm 0,17$	$4,3 \pm 0,26$	$115 \pm 4,7$	0,77	
18	0,6	14	$10,2 \pm 0,15$	$4,4 \pm 0,27$	$140 \pm 4,1$	0,89	
19	0,7	17	$7,4 \pm 0,11$	$4,2 \pm 0,23$	$156 \pm 4,8$	0,87	
<b>Крупный подрост (выше 1,5 м.)</b>							
17	0,5	23	$13,2 \pm 0,11$	$4,6 \pm 0,29$	$161 \pm 5,1$	1,04	
18	0,6	17	$12,2 \pm 0,14$	$5,2 \pm 0,32$	$129 \pm 4,9$	1,12	
19	0,7	20	$9,2 \pm 0,09$	$4,5 \pm 0,27$	$139 \pm 5,3$	0,56	

древостоя наблюдается снижение аналогичного показателя на 14%. При увеличении полноты древостоя с 0,5 до 0,6 у среднего и крупного подроста наблюдается увеличение массы 100 хвоинок на 16 и 8% соответственно, что объясняется лучшими условиями светового, теплового и водного режимов. Однако при дальнейшем увеличении полноты древостоя происходит снижение массы хвои. На наш взгляд это объясняется тем, что уже при полноте 0,7 средний и крупный подрост начинают испытывать угнетающее воздействие со стороны материнского древостоя.

Различия в приросте центрального побега, длине хвоинок и их количестве на 10 см. побега между участками с различной полнотой достоверны при 92, 90 и 94% уровне значимости, соответственно.

Лесные низовые пожары слабой и средней интенсивности снижают мощность лесной подстилки и способствуют формированию соснового подроста. Спустя 16 лет после пожара количество жизнеспособного подроста сосны достигает 18,0 тыс. экз./га после чего процесс накопления подроста сосны прекращается.

## ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Сосновые насаждения Припышминских боров отличается от таковых в смежных районах и характеризуются очень высокой потенциальной производительностью.
2. Интенсивное освоение сосновых древостоев в районе исследований начато с 30-х годов XX столетия.
3. Доминирование при рубках главного пользования сплошнолесосечных рубок, особенно концентрированных, привело к массовой смене сосновых насаждений на насаждения мягколиственных пород.
4. Производительность насаждений сосновой и еловой фармаций в условиях соснового ягодниково-бересково-бересковых лесов

примерно одинакова, что позволяет вести хозяйство как на сосну, так и на ель.

5. Проведение трехприемных равномерно-постепенных рубок в условиях сосновка ягодникового при отсутствии в достаточном количестве подроста сосны предварительной генерации приводят к формированию ельников с незначительной примесью мягколиственных пород.

6. Обеспечить формирование сосновых молодняков равномерно-постепенными трехприемными рубками, при отсутствии подроста сосны предварительной генерации, можно только за счет минерализации почвы. Последняя может проводиться как почвообрабатывающими орудиями, так и с помощью целевого пала.

7. Двухприемные равномерно-постепенные рубки в насаждениях сосновка черничного при отсутствии подроста сосны предварительной генерации приводят к смене сосны на березу и осину.

8. Сплошные узколесосечные рубки при наличии подроста сосны предварительной генерации и условии его сохранения в процессе лесозаготовок позволяют сформировать сосновые молодняки без затрат на искусственное лесовосстановление.

9. Сплошнолесосечные рубки в сосновках, где отсутствует подрост сосны предварительной генерации, приводят к смене сосны на березу и осину.

10. Сохранность деревьев оставляемых на доращивание зависит от квалификации рабочих и интенсивности изреживания. Снижение интенсивности рубки ведет к увеличению доли поврежденных деревьев.

11. Изреживание сосновых древостоев в условиях сосновка ягодникового ниже критической полноты (0,4) указанной в Санитарных правилах... (1998) не ведет к потере ими устойчивости.

12. Реакция деревьев, оставляемых на доращивание, зависит не только от интенсивности изреживания, но и от его рангового положения. В

наибольшей степени положительно реагируют на изреживание деревья высших рангов.

13. Предотвращение смены пород при рубках главного пользования в Припышминских сосновках может быть обеспечено выбором способа рубки и проведением мер содействия естественному возобновлению.

14. Сплошные узколесосечные рубки должны проектироваться только при наличии под пологом древостоев достаточного количества жизнеспособного подроста сосны предварительной генерации.

15. Проведению двух- и трехприемных равномерно-постепенных рубок в сосновках, при отсутствии подроста сосны предварительной генерации, должна предшествовать минерализация почвы.

16. Вне зависимости от способа минерализации, ее целесообразно приурочивать к семенному году и проводить за 5-7 лет до первого приема рубки.

17. Первоочередными объектами рубки при первом приеме являются деревья мягколиственных пород.

18. Период между приемами равномерно-постепенной рубки не должен превышать 5-7 лет, и определяется наличием и состоянием подроста сосны.

19. После завершающего приема двух- и трехприемных равномерно-постепенных рубок должны проводиться рубки ухода за составом, направленные на снятие конкуренции сосне со стороны порослевого возобновления березы и осины.

## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИИ ИЗЛОЖЕНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ**

1. Ярошук В.С. Динамика радиального прироста древесины хвойных пород после проведения постепенных рубок в Тугулымском

лесхозе [Текст] / В.С. Ярошук, Ю.Н. Безгина, В.В. Соловов // Леса России и хозяйство в них: Сб. науч. тр. Вып. 1 (29) / Урал. гос. лесотехн. ун-т; Ботанический сад УрО РАН. Екатеринбург, 2007. – С 99-109.

2. Ярошук В.С. Лесоводственные результаты рубок главного пользования в ельниках среднетаежной зоны [Текст] / Ю.Н. Безгина, В.В. Соловов, В.С. Ярошук // Урал промышленный – Урал полярный: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Сб. матер. VI междунар. науч.-техн. конф. - Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург. - 2007. – С. 320-323.

3. Ярошук В.С. Естественное возобновление после рубок главного пользования в Карпинском лесхозе [Текст] / Ю.Н. Безгина, В.В. Соловов, В.С. Ярошук // Урал промышленный – Урал полярный: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Сб. матер. VI междунар. науч.-техн. конф. - Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург. - 2007. – С. 323-325.

4. Ярошук В.С. Лесоводственные результаты рубок главного пользования в сосняках в подзоне предлесостепных сосново-березовых лесов Урала [Текст] / Ю.Н. Безгина, В.В. Соловов, В.С. Ярошук // Урал промышленный – Урал полярный: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Сб. матер. VI междунар. науч.-техн. конф. - Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург. - 2007. – С. 325-328.

5. Ярошук В.С. Естественное возобновление после рубок главного пользования в Тугулымском лесхозе [Текст] / Ю.Н. Безгина, В.В. Соловов, В.С. Ярошук // Урал промышленный – Урал полярный: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Сб. матер. VI междунар. науч.-техн. конф. - Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург. - 2007. – С. 328-331.

6. Ярошук В.С. Результаты рубок главного пользования в предлесостепных сосново-березовых лесах Урала [Текст] / В.В. Соловов, В.С. Ярошук, В.А. Азаренок, Ю.Н. Безгина // Материалы третьей всероссийской науч.-техн. конф. - Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург. - 2007. Ч.2. – С. 167-170.

7. Ярошук В.С. Результаты постепенных рубок в ельниках среднетаежной зоны [Текст] / В.В. Соловов, В.С. Ярошук, В.А. Азаренок, Ю.Н. Безгина // Материалы третьей всероссийской науч.-техн. конф. - Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург. - 2007. Ч.2. – С. 170-173.

8. Азаренок В.А. Динамика поздней зоны древесины хвойных пород после проведения несплошных рубок [Текст] / Ю.Н. Безгина, В.С. Ярошук // Лесной вестник. - 2007. № 8 – С. 103-107.

Подписано в печать 01.10.07 г. Объем 1,0 п.л.; Заказ 349 Тираж 100.

620100 Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Уральский государственный лесотехнический университет

Отдел оперативной полиграфии.