

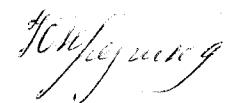
Безгина Юлия Николаевна

Лесоводственно-экономическая эффективность
постепенных рубок в сосняках южной подзоны
тайги Урала

06.03.03 –

Лесоведение и лесоводство;
лесные пожары и борьба с ними

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук



Екатеринбург, 2001

Безгина Юлия Николаевна

Лесоводственно-экономическая эффективность
постепенных рубок в сосняках южной подзоны
тайги Урала

06.03.03 –

Лесоведение и лесоводство;
лесные пожары и борьба с ними

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук



Екатеринбург, 2001

Электронный архив УГЛТУ

Введение

Работа выполнена на кафедре лесоводства Уральской государственной лесотехнической академии.

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук,
доцент С. В. Залесов;
кандидат технических наук,
доцент В. А. Лазаренок.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В. А. Усольцев;
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник Ю. М. Алесенков.

Ведущая организация: Свердловская лесоустроительная экспедиция.

Защита состоится 21 июня 2001 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при Уральской государственной лесотехнической академии по адресу 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральской государственной лесотехнической академии.

Автореферат разослан " " мая 2001г.

Отзывы на автореферат просим направлять в двух экземплярах с заверенными подписями по адресу: 620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. Диссертационный совет.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент

С. В. Залесов

Актуальность проблемы. Интенсивное освоение эксплуатационных лесов Среднего Урала сплошными рубками привело к значительному истощению лесных ресурсов. В то же время большой запас древесины, пригодной к использованию, сконцентрирован в спелых и перестойных древостоях I и II групп леса тех категорий защитности, где рубки главного пользования разрешены. Расширенное применение в этих условиях постепенных рубок позволит обеспечить не только заготовку древесины, но и сохранение выполняемых насаждениями защитных функций, а также замену перестойных древостояев более молодыми. Постепенные рубки в нашей стране проводятся довольно давно. Однако, детальной оценки их лесоводственной эффективности в сосновых насаждениях на зонально-типоводческой основе не сделано до сих пор. Переход к рыночным отношениям вызывает необходимость комплексной оценки постепенных рубок с учетом не только лесоводственной, но и экономической эффективности их проведения. Наряду с положительной оценкой постепенных рубок в научной литературе встречаются и отрицательные отзывы о них, связанные с удорожанием себестоимости заготовки древесины по сравнению со сплошнолесосечными рубками. Отсутствие объективных данных о лесоводственно-экономической эффективности постепенных рубок в сосновках является одной из причин, сдерживающих их применение, а, следовательно, проведение исследований в данном направлении весьма актуально.

Цели и задачи исследования. Основная цель работы – изучить лесоводственно-экономическую эффективность постепенных рубок в сосновках южной подзоны тайги Урала и на основе полученных материалов разработать рекомендации по оптимизации их проведения.

В связи с поставленной целью в задачу исследований входит:

Электронный архив УГЛТУ

4
1. Исследование процессов естественного возобновления леса при постепенных рубках в сосняках наиболее представленных в районе исследований типов леса.

2. Анализ динамики древостоя, их санитарного состояния и ветроустойчивости после проведения первых приемов постепенной рубки.

3. Установление технологических показателей постепенной рубки.

4. Исследование изменений, происходящих в живом напочвенном покрове под воздействием постепенной рубки.

5. Оценка экономической эффективности проведения постепенной рубки в сосняках.

6. Разработка рекомендаций по совершенствованию проведения постепенных рубок.

Научная новизна. Проведен анализ лесоводственной эффективности постепенных рубок в сосняках южной подзоны тайги Урала. Изучено влияние первых приемов и законченного цикла постепенных рубок на основные компоненты сосновых насаждений брусничного, ягодникового и разнотравного типов леса. Проанализировано влияние постепенных рубок на радиальный прирост и долю поздней древесины у оставленных на добрачивание деревьев. Определен оптимальный период между приемами рубки. Рассмотрено изменение живого напочвенного покрова после проведения постепенных рубок в сосновых насаждениях. Изучены повреждаемость оставленных на добрачивание деревьев, производительность труда на лесосечных работах и расположение деревьев относительно волока после повала при первом приеме равномерно-постепенной рубки. Выполнен анализ экономической эффективности постепенных рубок в сосновых насаждениях.

Личный вклад. Автор лично разрабатывал методику исследований по программным вопросам, выполнил все работы по закладке пробных

площадей, сбору и камеральной обработке полученных материалов исследований, а также их анализу.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на Международных научно-технических конференциях «Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 1999), «Перспективы развития лесного и строительного комплексов, подготовки инженерных и научных кадров на пороге XXI века» (Брянск, 2000), Всероссийском научном молодежном симпозиуме «Безопасность биосфера-2000» (Екатеринбург, 2000), конференции, посвященной 70-летию Брянской государственной инженерно-технологической академии и 10-летию Института экологии МИА «Экология. Наука, образование, воспитание» (Брянск, 2000), а также на научно-технических конференциях студентов и аспирантов (Екатеринбург, 2000).

Практическая значимость. Материалы исследований могут служить основой для проектирования рубок главного пользования и лесовосстановительных мероприятий в сосняках южной подзоны тайги Урала.

Обоснованность и достоверность материалов исследований подтверждается значительным экспериментальным материалом, длительностью эксперимента, использованием современных методов обработки, анализа и оценки достоверности материала.

Публикации. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 7 печатных работах.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 8 глав, общих выводов и предложений производству, списка используемой литературы из 286 наименований. Работа изложена на 209 страницах, содержит 52 таблицы и 5 рисунков.

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 Западно-Сибирской равнинной области Зауральской холмисто-предгорной провинции южно-таежного округа, а в соответствии с лесохозяйственным районированием к Тагильско-Свердловскому зауральскому предгорному району Среднеуральского лесохозяйственного округа. В главе приводится описание рельефа, климата, почвенных условий и лесного фонда района исследований. Значительная доля лиственных насаждений свидетельствует об имевшей место смене пород, вызванной интенсивным освоением лесов сплошными рубками.

Глава 3. Программа и методика исследований,

объем выполненных работ

В программу работ включались следующие вопросы:

1. Ознакомление с природными условиями района исследований.
2. Анализ литературных источников по вопросам лесоводственной и экономической эффективности постепенных рубок в сосняках.

3. Изучение различных технологий проведения опытно-промышленных постепенных рубок и эффективности их применения.

4. Обследование участков опытно-производственных постепенных рубок.

5. Закладка пробных площадей.

6. Изучение санитарного состояния древостояев.

7. Анализ радиального прироста деревьев, оставленных на доращивание.

8. Изучение состояния естественного лесовозобновления.

9. Анализ хода роста по высоте подроста различных генераций.

10. Исследование живого напочвенного покрова.

11. Изучение экономической эффективности постепенных рубок.

12. Разработка практических рекомендаций по оптимизации постепенных рубок в сосняках.

Исследования основывались на методе пробных площадей, которые закладывались по методике, принятой в лесоустройстве (ОСТ 56-69-83).

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 выверливались 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.

Изучение естественного возобновления проводилось на учетных площадках (Побединский, 1966). Перечет подроста проводился по породам, группам высот и благонадежности. У хвойного благонадежного подроста каждой высотной группы спиливалось по 3-5 экземпляров, у которых устанавливался возраст подсчетом годичных колец и измерялось расстояние между мутовками от вершины к комлю для изучения хода роста по высоте.

Живой напочвенный покров на учетных площадках срезался вровень с почвой. Далее он высушивался до абсолютно-сухого состояния и взвешивался. Все виды растений подразделялись на группы по отношению к свету, требовательности к влажности и богатству почвы, виду использования (Хомякова, 1990).

Почвы изучались по общепринятой методике (Иванова, 1976).

При проведении первого приема равномерно-постепенной рубки в условиях сосняка разнотравного велись хронометражные наблюдения на операциях валка деревьев и трелевка хлыстов, анализировалось фактическое расположение деревьев относительно волока после падения, изучалась повреждаемость оставленных на доразливание деревьев.

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

В процессе проведения исследовательских работ было запрошено 25 пробных площадей. Определено санитарное состояние у 3419 деревьев, взяты керны у 750 деревьев, замерены высоты у 625 деревьев. Для исследования состояния естественного лесовозобновления заложено 625 учетных площадок. С целью изучения хода роста по высоте измерено 72 экземпляра подроста. На 180 учетных площадках было обследовано состояние живого напочвенного покрова. Зафиксировано расположение относительно волока 924 деревьев. Определены повреждения при валке у 155 деревьев, при трелевке – у 39.

Глава 4. Технология и технологические показатели постепенной рубки

Объектами исследований были сосновые насаждения, в которых проводились опытно-производственные постепенные рубки под руководством профессора Н. В. Лившица и доцента А. Г. Первухина. В условиях сосняка разнотравного обследованы насаждения, пройденные первыми приемами трехприемной и завершенной двухприемной

постепенной рубкой. В сосновках брусничном и ягодниковом постепенные рубки выполнялись веерным способом по методу «зарубов» или «коридоров».

Большая сложность технологии проведения постепенных рубок отражается на производительности труда на лесосечных работах. Так на валке деревьев производительность снизилась на 14%, а на трелевке хлыстов – на 22% по сравнению со сплошной рубкой.

Результаты наблюдений за валкой деревьев выявили, что попытка освоить пасеку по всей ширине (50 м) привела к появлению деревьев, поваленных параллельно волоку либо под углом к нему, превышающим 35° . Выход из данной ситуации видится в применении технологии, основанной на подтрелевке хлыстов к волоку. Этим достигается не только правильное расположение поваленных деревьев, но и снижается количество поврежденных деревьев из числа оставленных на доразливание.

Глава 5. Состояние древостоя после проведения постепенных рубок

В результате трехприемной равномерно-постепенной рубки в составе древостоя сосняка разнотравного постепенно снижается доля сосны и увеличивается доля ели, что объясняется назначением в рубку старых крупных деревьев сосны, в то время как более молодая ель остается на доразливание. На опытных участках отмечается более интенсивный прирост по запасу, чем на контроле (в 1,5-3,0 раза), что объясняется более быстрыми темпами роста молодых деревьев.

На участке с завершенной двухприемной постепенной рубкой в сосновке разнотравном на месте соснового насаждения с незначительной примесью берески и ели сформировалось еловое насаждение, лопия мягколиственных пород в котором достигает 60%. После завершения второго приема рубки подрост был представлен исключительно елью, и только его низкая сомкнутость объясняет появление в большом

количество подроста осины и березы преимущественно порослевого происхождения. После второго приема рубки естественному возобновлению хвойных пород препятствовали задерненность почвы и высокая конкурентность со стороны травостоя.

В сосновых брусничном и ягодниковом после проведения первого приема постепенной рубки так же отмечается повышение прироста. Так прирост по запасу на опытных участках в этих типах леса превысил таковой на контроле на 20%.

Через 7 лет после первого приема рубки запас ветровальных деревьев в сосновке разнотравном составил 4,5% от оставленного, а через 18 лет после второго приема – 0,01%, что свидетельствует о сохранении древостоем ветроустойчивости. Доля поврежденных деревьев при первом приеме рубок составила 3,2% по запасу и 3,9% по густоте от оставленных, что соответствует лесоводственным требованиям.

В ягодниковом и брусничном типах леса после первого приема рубки снизилось количество ослабленных, усыхающих и сухостойных деревьев, что свидетельствует об улучшении санитарного состояния древостоев. Последнее стало возможным из-за назначения в рубку больных, ослабленных и необратимо угнетенных деревьев, а также деревьев мягколиственных пород низких категорий состояния из-за их высокого возраста.

В разнотравном типе леса абсолютная величина радиального прироста после первого приема рубки увеличилась у деревьев низших рангов в 1,4-1,7 раза, у деревьев средних рангов в 1,1-2,3 раза по сравнению с контролем. У деревьев сосны высших рангов этот показатель снизился на 27%. Причина последнего в том, что после постепенной рубки к высшему рангу относятся менее крупные деревья, чем на контроле. Аналогичная закономерность сохраняется после второго приема рубки. В сосновке брусничном деревья сосны высших и средних рангов снижают радиальный прирост, что объясняется

недостаточной интенсивностью изреживания в первый прием рубки (10%). В ягодниковом типе леса деревья сосны всех рангов дают прирост, превышающий аналогичный показатель до первого приема рубки на 7-38%.

Радиальный прирост у деревьев ели в разнотравном типе леса после первого и второго приема постепенной рубки значительно превышает таковой в контрольном древостое, что объясняется оставлением на дорашивание более молодых экземпляров ели.

Различия в радиальном приросте между опытными и контрольными секциями достоверны при 10% уровне значимости.

Постепенные рубки оказывают влияние и на структуру годичного кольца. В сосновке разнотравном наряду с увеличением радиального прироста у деревьев сосны и ели всех рангов после постепенной рубки повысилась доля поздней древесины, что говорит об улучшении качества выращиваемой древесины.

Глава 6. Естественное возобновление

Анализ данных показал, что при проведении первого и второго приемов рубки повреждается преимущественно крупный и средний подрост. Однако сохранность подроста соответствовала лесоводственным требованиям. Различия в количестве подроста между контрольной и опытными секциями достоверны при 5% уровне значимости. Через 19 лет после окончания двухприемной постепенной рубки доля хвойного подроста на опытном участке на 22% больше, чем на контроле. Крупного хвойного подроста на контроле меньше на 13%, среднего - на 5%. На участках, пройденных незавершенной трех приемной постепенной рубкой спустя 18 лет после второго приема хвойного подроста было на 26% больше, чем на контроле. Кроме того, на контроле отсутствует мелкий подрост.

В условиях сосняка брусничного через 22 года после первого приема постепенной рубки хвойного подроста меньше, чем на контроле. При этом на контроле отсутствует крупный подрост, а доля среднего меньше на 47%. В сосняке ягодниковом хвойного подроста на контроле также больше, чем на опытных участках, но это превышение создается только за счет мелкого подроста. Доля среднего хвойного подроста выше на участках постепенных рубок на 8-18%, а крупного на 30-35%.

Согласно Инструкции ... (1984) в ягодниковом и брусничном типах леса возобновление было признано успешным. В сосняке разнотравном оно таковым не является, так как разрастание живого напочвенного покрова препятствовало росту и развитию подроста хвойных пород.

После проведения постепенных рубок во всех типах леса подрост имеет смешанный состав. Наличие хвойного подроста свидетельствует о возможности с помощью рубок ухода к возрасту главной рубки сформировать хвойное насаждение.

В сосняке разнотравном после завершения постепенных рубок присутствовал подрост предварительной, сопутствующей и последующей генераций. Анализ прироста по высоте у подроста предварительной генерации свидетельствует о том, что значительное увеличение этого показателя произошло только в первое пятилетие после первого приема рубки (на 41%). Далее эта величина превышала значение до рубки не более чем на 10%. Задержка с проведением очередного приема рубки приводит к угнетению подроста. Проведенный анализ показал, что через 3-4 года после первого приема рубки следовало проводить второй, а еще через 5 лет – третий.

Для подроста сопутствующей и последующей генерации создаются более благоприятные условия роста, чем на контроле. В результате прирост по высоте у сопутствующего подроста превысил

аналогичный показатель по пятилетиям роста на контроле на 122-173%, а у последующего - на 3-67%.

Глава 7. Динамика живого напочвенного покрова под воздействием постепенных рубок

После постепенных рубок в сосняке разнотравном живой напочвенный покров формирует два яруса, причем высота первого на участке с незаконченной трехприемной рубкой больше аналогичной на контроле на 50%, а на участке с завершенной двухприемной постепенной рубкой - на 75%. Проективное покрытие больше соответственно в 1,75 и 2,0 раза. Все это объясняется снижением угнетающего воздействия материнского древостоя.

В составе живого напочвенного покрова в разнотравном типе леса на контроле насчитывалось 14 видов растений, на опытных участках с незавершенной трехприемной рубкой – 25, а на участках, пройденных двухприемной постепенной рубкой - 20. При этом масса живого напочвенного покрова составила 53,1, 136,98 и 144,25 г/м² соответственно. Различия в массе живого напочвенного покрова по видам растений на контроле и опытных участках достоверны при 5% уровне значимости. Ослабление конкуренции со стороны материнского древостоя способствовало задернению почвы, и ухудшению условий роста сопутствующего и последующего возобновления хвойных пород.

Увеличение притока солнечной энергии вызвало снижение массы тенелюбивых растений и повышение массы теневыносливых и светолюбивых растений. На участках с завершенной двухприемной постепенной рубкой по сравнению с контролем на 72% увеличилась масса лекарственных, на 161% -кормовых, на 194% - сорных растений и на 33% снизилась масса ягодных. На опытных участках с незаконченной трехприемной равномерно-постепенной рубкой масса растений по этим группам возросла в 1,7-4,3 раза по сравнению с контролем.

В сосняке разнотравном после двухприемной постепенной рубки доля участия в общей массе мезофитов снизилась на 7%, а на участках с незавершенной постепенной рубкой на 2% по сравнению с аналогичным показателем на контроле. В первом случае доля участия олиготрофов в общей массе снизилась на 1%, мезотрофов на 2%. Во втором случае доля участия олиготрофов стала меньше на 13%, мезотрофов – повысилась на 9%. Растения из группы мегатрофов на контроле не обнаружены. Последнее свидетельствует о том, что на опытных участках увеличивается доля растений требовательных к влажности и плодородию почвы.

Глава 8. Экономическое обоснование применения постепенных рубок

Экономический анализ проводился по трем вариантам, учитывающим способ рубки и лесовосстановления в хвойных насаждениях. Первый вариант – сплошная рубка с последующим искусственным лесовосстановлением; второй – сплошная рубка с последующим естественным восстановлением и мерами содействия ему; третий – постепенная рубка.

Расчет затрат на заготовку древесины, ее первичный транспорт и нижнескладские работы показал, что себестоимость постепенной рубки на 80,4 руб./га выше, чем при сплошной. В переводе на 1 м³ этот показатель составил 0,3 руб. в ценах на 01.01.2001 г.

Сопоставление суммарных затрат на заготовку древесины и восстановление леса показало предпочтительность постепенной рубки. На единицу площади расходы снижаются на 3412 руб., а на единицу объема на 12,6 руб. по сравнению с первым вариантом. Второй вариант, требующий наименьших трудозатрат, оказался наиболее дорогостоящим. Затраты на единицу площади при этом на 2578 руб. выше, чем при первом варианте, а на единицу объема больше на 9,5 руб.

Рентабельность производства при сплошной рубке ниже на 4%, чем при постепенной, что безусловно говорит в пользу последней.

Общие выводы и рекомендации производству.

Интенсивное освоение лесов района исследований сплошными рубками стало причиной смены хвойных насаждений на производные березняки и осинники. Поэтому в диссертационной работе предлагается расширить применение постепенных рубок.

Более сложная технология проведения постепенных рубок стала причиной снижения производительности на лесосечных работах. Попытка вальщика освоить пасеку по всей ширине (50 м) привела к неправильному расположению относительно волока поваленных деревьев и повреждению оставляемых на дорашивание. Предложена технология, основанная на подтрелевке хлыстов к пасечному волоку. Применение последней позволит освоить пасеку по всей ширине без негативных последствий.

После проведения постепенных рубок наблюдаются более интенсивные темпы прироста, улучшение санитарного состояния древостоев по сравнению с контрольными и сохранение насаждениями ветроустойчивости. Увеличение радиального прироста у деревьев сосны и ели разных рангов после первого и второго приемов рубки сопровождалось увеличением доли поздней древесины в годичном слое, что говорит об улучшении качества выращиваемой древесины.

На опытных участках после проведения постепенных рубок имеется подрост различных генераций смешанного состава. Последнее свидетельствует о возможности формирования рубками ухода древостоев с преобладанием хвойных пород в составе. В сосняке разнотравном естественное возобновление не признано успешным ввиду того, что количество хвойного подроста значительно меньше необходимой нормы. Последнее стало следствием конкурентных

отношений с мягколиственным подростом и живым напочвенным покровом. Поэтому в разнотравном типе леса обязательно проведение мер содействия естественному возобновлению. В данном типе леса после постепенных рубок у подроста наблюдаются более высокие темпы прироста по высоте. Однако запаздывание с проведением очередного приема рубки приводит к угнетению подроста, а в отдельных случаях и к его гибели. Анализ данных показал, что второй прием необходимо проводить через 3-4 года после первого, а третий через 5 лет после второго.

Отсутствие минерализации почвы привело к разрастанию живого напочвенного покрова, повышению его общей массы, увеличению видового состава, изменению соотношения между экологическими группами растений. Повышается доля растений требовательных к влажности и плодородию почв.

Экономический расчет показал, что постепенные рубки по сравнению со сплошными требуют меньше денежных затрат на эксплуатацию и восстановление леса, так как исключается необходимость проведения лесокультурных работ и отсутствуют потери на приросте древесины.

На основании проведенных исследований рекомендуется в сосновых разнотравных проводить трехприемные постепенные рубки. После первого приема рубки необходима минерализация почвы с целью содействия естественному возобновлению сосны. Второй прием следует назначать через 3-4 года после первого при наличии 5-6 тыс. экз./га хвойного подроста, а третий через 5 лет после второго приема рубки. При этом количество соснового подроста должно быть не менее 3,6 тыс.экз./га.

В ягодниковом типе леса рекомендуем проведение двухприемных постепенных рубок, при наличии не менее 3,6 тыс.экз./га соснового подроста. Интенсивность первого приема не должна превышать 20-30%.

Полнота оставляемой части древостоя не должна снижаться менее 0,5-0,6.

В сосновке брусничном при наличии достаточного количества соснового подроста (не менее 3 тыс.экз./га) или второго яруса из хвойных возможно применение двухприемных постепенных рубок. Интенсивность первого приема рубки должна быть не более 30% по запасу. Полнота древостоя после первого приема рубки не менее 0,5-0,6.

С целью снижения повреждаемости деревьев, оставляемы на добрачивание, а также имеющегося подроста рекомендуется применять технологию, основанную на подтрелевке хлыстов к волоку.

При недостаточном количестве соснового подроста в сосновке разнотравном необходимо проводить минерализацию почвы и подсев семян. Степень минерализации почвы определяется мощностью лесной подстилки, а также развитием живого напочвенного покрова.

В сосновках брусничном и ягодниковом, где смена сосны елью, приводит к снижению производительности древостоя, при первом приеме следует назначать в рубку все плодоносящие деревья ели, а также удалять еловый подрост.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации

Азаренок В. А., Залесов С. В., Безгина Ю. Н., Елсакова С. Б., Нелогов А. В. Влияние типа леса на лесоводственную эффективность равномерно-постепенных рубок в сосновках // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Тез. докл. межд. науч.-техн. конф. / Урал. гос. лесотехн. акад. Екатеринбург, 1999. С. 210.

Безгина Ю. Н., Елсакова С. Б. Влияние технологии лесосечных работ на средообразующие функции леса // Материалы науч.-техн. конф. студентов и аспирантов \ Урал. гос. лесотехн. акад. Екатеринбург, 2000. С. 10-11.

Электронный архив УГЛТУ

Безгина Ю. Н. Результаты опытно-производственных равномерно-постепенных рубок //Материалы науч.-техн. конф. студентов и аспирантов \ Урал. гос. лесотехн. акад. Екатеринбург, 2000. С. 28-30.

Азаренок В. А., Залесов С. В., Безгина Ю. Н. Влияние равномерно-постепенных рубок в сосняках на ветроустойчивость и характер возобновления // Перспективы развития лесного и строительного комплексов, подготовки инженерных и научных кадров на пороге XXI века. Информационные материалы Межд. науч.-техн. конф. Брянск, 2000. С. 35-36.

Безгина Ю. Н. Лесоводственно-экологическая эффективность равномерно-постепенных рубок в сосняках // Экология. Наука, образование, воспитание. Брянск, 2000. С. 61-62.

Азаренок В. А., Залесов С. В., Безгина Ю. Н., Елсакова С. Б. Влияние равномерно-постепенных рубок в сосняках на ветроустойчивость и характер возобновления // Научные труды: Сб. / Урал. гос. лесотехн. акад. Екатеринбург, 2000. С. 182-184.

Безгина Ю. Н. Сохранение средообразующих функций леса при рубках главного пользования // Безопасность биосфера: Сб. тез. докл. / Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2000. С. 94.