

Электронный архив УГЛТУ  
С 79

На правах рукописи

СТЕПАНОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ В СУХИХ БОРАХ  
ЛЕСОСТЕПНОГО ЗАУРАЛЬЯ И СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ  
ПО ЕГО УСИЛЕНИЮ

06.03.03. – Лесоведение и лесоводство;  
лесные пожары и борьба с ними

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Екатеринбург – 2004

Работа выполнена на кафедре лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета.

Научные руководители: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный лесовод РФ

С.В. Залесов;

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

Н.А. Луганский.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор

А.К. Махнев;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Л.А. Лысов.

Ведущая организация:

Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР РФ по Свердловской области.

Защита диссертации состоится 10 июня 2004 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при Уральском государственном лесотехническом университете по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 36.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского государственного лесотехнического университета.

Автореферат разослан «27» апреля 2004 г.

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

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор

С.В. Залесов

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Джабык-Карагайский бор расположен на территории Анненского лесхоза Челябинской области. Бор представляет собой южный форпост соснового леса на Урале в жестких природных условиях степной зоны. Его экологическое, лесоводственное, геоботаническое, социальное, экономическое значение имеет не только локальный, но и региональный масштабы. В разные периоды времени, по ряду причин: в силу неумеренных рубок, пожаров, повреждений дикими и домашними животными, рекреационных нагрузок, применения неадекватных мер по обеспечению лесообразовательного процесса бор был подвержен негативным тенденциям. Еще в 1978 г. Б.П. Колесников писал, что лесообразовательный процесс в Джабык-Карагайском бору надо поставить под полный контроль научного лесоводства. Непринятие срочных, мощных и актуальных мер по сохранению и эффективному лесовосстановлению бора может привести к полному его исчезновению. Необходимы исследования, направленные на повышение лесоводственной эффективности процессов лесовозобновления в Джабык-Карагайском бору.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключалась в изучении особенностей естественного возобновления на землях различных категорий – под пологом насаждений и на межлесных пространствах (гарях, горельниках, в рединах) и, на основе полученных данных, разработке рекомендаций по оптимизации мероприятий, направленных на содействие естественному возобновлению сосны.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- анализ динамики лесного фонда региона исследований за период с 1930 по 1998 гг и его современного состояния по материалам лесоустройства;
- изучение особенностей естественного возобновления под пологом насаждений основных хозяйственных групп типов леса;

Научный руководитель  
М.П. КОЛЕСНИКОВ  
С.В. ЗАЛЕСОВ

- изучение возобновительного процесса на землях, вышедших из-под сельхозпользования;
- исследование особенностей естественного возобновления на гарях и горельниках;
- исследование естественного возобновления в рединах;
- изучение лесоводственной эффективности минерализации почвы на различных категориях земель и оставления обсеменителей как мер содействия естественному возобновлению;
- обоснование рекомендаций по повышению лесоводственной эффективности естественного возобновления сосны в Джабык-Карагайском бору.

Научная новизна. Впервые на основе лесоустроительных материалов проведен анализ состояния и динамики лесного фонда Анненского лесхоза с момента основания его в 1930 г. и до 1998 г. Получены экспериментальные данные о количестве, состоянии и характере размещения подроста под пологом сосновых насаждений в разных хозяйственных группах типов леса, а также на не покрытых лесом землях различных категорий. Впервые в районе исследований рассмотрен процесс зарастания древесно-кустарниковыми породами брошенных сельхозугодий. Даны рекомендации производству по повышению лесоводственной эффективности мер содействия естественному возобновлению.

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

- естественное возобновление в бору, несмотря на жесткие природные условия, протекает достаточно успешно;
- усиление процесса естественного возобновления сосны может быть обеспечено проведением мер содействия;

- наиболее эффективно естественное возобновление межлесных пространств в условиях Джабык-Карагайского бора протекает в направлении на север и северо-восток от источников семян;
- основным методом лесовозобновления в бору должен быть естественный.

Практическая ценность работы. Разработанные в ходе выполнения диссертационной работы рекомендации могут быть реализованы при проектировании и проведении лесовосстановительных и лесохозяйственных мероприятий в Анненском лесхозе, что обеспечит повышение эффективности лесовозобновления и в целом лесообразовательного процесса.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований докладывались и обсуждались на Научно-технических конференциях студентов и аспирантов (Екатеринбург, 2003, 2004), Международных научно-практических конференциях «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2003), «Экология: образование, наука, промышленность и здоровье» (Белгород, 2004).

Обоснованность и достоверность материалов исследований подтверждается большим объемом экспериментальных данных, применением научно-обоснованных методик, использованием современных методов обработки, анализа и оценки достоверности полученных результатов.

Публикации. По данным диссертации опубликовано 4 печатных работы.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 8 глав, общих выводов и рекомендаций производству, а также библиографического списка из 180 наименований. Работа изложена на 189 страницах и содержит 34 рисунка и 19 таблиц.

## 1. Природные условия района исследований

Анненский лесхоз с Джабык-Карагайским бором расположен на юге Челябинской области, в степной зоне. Климат района исследований резко континентальный, зима холодная и суровая, лето же теплое, часто жаркое и засушливое. Территория Анненского лесхоза это плоская слабо расчлененная равнина, на которой имеют распространение котловинно-западинные формы рельефа, местами встречаются небольшие останцевые высоты. Почвенный покров в районе исследований весьма пестрый. Наибольшее распространение имеют черноземы: обыкновенный, выщелоченный, оподзоленный и южный. Меньшую представленность имеют серые лесные почвы, лугово-черноземные, черноземно-луговые почвы, луговые солончаки, луговые солонцы, дерновые солиди.

В степной зоне Зауралья доминируют разнотравно-дерновиннозлаковые степи, их южный вариант (Горчаковский, 1968). Эти же степи окружают Джабык-Карагайский бор. В травостое господствуют ковыль и типчак. Разнотравье представляют ксерофиты.

Лесистость степной зоны низкая - 3-5%. Сосняки представлены островными борами, приуроченными к гранито-гнейсовым возвышенностям. Леса степной зоны в сильной мере разстроены. Основная причина этогокроется не в природных явлениях, а в отрицательном воздействии антропогенных факторов. В спектре сосновых типов леса доминируют типы леса – С.злаково-разнотравно-степной(С зртгс.) и С.разнотравно-луговой (С ртл.) (32,9% и 32,1% соответственно от общей площади сосняков).

Наиболее благоприятными для появления и произрастания подроста являются условия С.ртл., т.к. проективное покрытие живого напочвенно-го покрова составляет от 40 до 60 % и условия увлажнения свежие. Менее всего благоприятны условия для естественного возобновления в С.зртгс., поскольку наблюдается высокое задернение почвы злаками и условия увлажнения периодически сухие.

Ведение лесного хозяйства в Джабык-Карагайском бору должно быть ориентировано на сохранение и увеличение площади сосновых насаждений, поскольку сосна является наиболее ценной из представленных в данном районе пород.

## 2. Роль естественного возобновления в формировании высокопродуктивных насаждений

Многими авторами (Луганский, Земцов, 1968; Новосельцева, 1972; Исаева, Луганский, 1972; Голов, 1973; Дерябин и др., 1976; Луганская, Луганский, 1978; Львов, 1980; Санников, Санникова, 1985; Шаргунова, 1990; Седых, 1990) выяснены основные закономерности лесовозобновительных процессов на Урале под пологом леса и на вырубках. Они в обобщенном виде сформулированы Б.П. Колесниковым (1969, 1975). Джабык-Карагайский бор на протяжении длительного времени испытывает большие отрицательные антропогенные нагрузки. Эти нагрузки наряду с жесткими природными условиями обуславливают его деградацию. Если под пологом сосняков лесовозобновление вполне удовлетворительное, даже в лесорастительных условиях с крайне неустойчивым режимом увлажнения (по данным Е.М. Фильрозе, 1992, в различных лесорастительных условиях количество всходов сосны достигает 50-70 тыс.экз./га), то сплошные вырубки, гари и другие не покрытые лесом участки естественным путем возобновляются слабо. Появляющийся самосев сосны, через 3-5 лет гибнет по разным причинам. Повсеместно гибнут и лесные культуры. Несмотря на то, что площадь лесных культур в Джабык-Карагайском бору за последние 70 лет возросла в 136 раз, большие территории по-прежнему относятся к категории не покрытых лесной растительностью. Основную часть этих земель составляют гари, прогалины, пустыри и редины, образовавшиеся после пожаров. Естественно возобновляется сосновой незначительная часть гарей. На некоторой части гарей, где идет процесс смены сосны на

березу и осину или возникают редины и пустыри, также можно обеспечить восстановление сосны за счет ее естественного возобновления, но только с применением активных мер содействия ему.

Таким образом, несмотря на большое количество работ, касающихся естественного возобновления в сосновках, вопрос о естественном возобновлении сосны в степной зоне изучен явно недостаточно. Джабык-Карагайский бор как объект научного исследования с лесоводственной точки зрения остается практически неизученным. Сохранение же бора как целостного лесного массива является важной задачей. Для ее выполнения необходимо установление особенностей и закономерностей естественного возобновления сосны в данных условиях.

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

Программа работ включала:

1. Сбор и анализ литературных материалов о природных условиях района Джабык-Карагайского бора.
2. Изучение динамики лесного фонда Анненского лесхоза по материалам лесоустройства (1930, 1961, 1975, 1985, 1998).
3. Сбор и анализ литературных материалов о состоянии естественного возобновления на вырубках, гарях, под пологом леса и землях, вышедших из-под сельхозпользования.
4. Изучение в натуре состояния естественного возобновления в различных лесорастительных условиях на землях различных категорий.
5. Изучение лесоводственной эффективности проведенных мер содействия естественному возобновлению в сосновых насаждениях, на гарях, и не покрытых лесной растительностью землях.
6. Разработка и обоснование рекомендаций по повышению лесоводственной эффективности способов естественного возобновления в Джабык-Карагайском бору.

Все пробные площади закладывались и обрабатывались по методике, принятой в лесоустройстве согласно Инструкции...(1995) с учетом требований ОСТ-56-69-83. Лесоводственно-типологическое описание пробных площадей производилось с учетом методических указаний В.Н.Сукачева и С.В.Зонна (1961) в соответствии с действующей схемой лесорастительного районирования Челябинской области, разработанной Б.П.Колесниковым (1961) и уточненной Е.М.Фильзозе (1996). Учет подроста на пробных площадях производился согласно методике А.В.Побединского (1966). Для изучения хода роста по высоте на каждой учетной площадке брались модельные растения подроста сосны. Почвы описывались по генетическим горизонтам по общепринятой методике (Иванова, 1976). Статистическая обработка собранного материала производилась в соответствии с методами, применяемыми в биологии и лесоведении (Weber, 1967, Василевич, 1969, Лакин, 1973, Громыко, 1981, Зайцев 1984). Использовались следующие пакеты программ: «Стадраф 3.0», «Excel 7.0».

Была заложена 21 постоянная пробная площадь (ППП), из них 13 под пологом естественных насаждений и 8 в лесных культурах, заложены также 48 временных пробных площади (ВПП). Произведены рубка и обмер 105 модельных деревьев. Заложено и описано 28 почвенных разрезов. Замерены высоты у 438 деревьев. С целью изучения хода роста по высоте произведен обмер 257 экземпляров подроста.

### **4. Динамика лесного фонда Анненского лесхоза**

В целом за период с 1930 по 1998 гг. отмечается положительная тенденция текущего увеличения покрытой лесной растительностью площади. Повысилась производительность сосновых насаждений на 0,3 класса бонитета (10%). Общая производительность насаждений лесхоза также увеличилась на 3%. Средний класс бонитета насаждений в Анненском лесхозе III,0.

В 1998 году площадь насаждений с преобладанием сосны возросла по отношению к 1930 году на 11106 га. Увеличение произошло, главным образом, за счет среднеполнотных насаждений - их площадь увеличилась на 10772 га. Средняя полнота сосновых древостоев выросла на 35% по отношению к показателю 1930 года (0,46) и составила 0,61.

Основная причина уменьшения площади высокополнотных насаждений, как и снижения покрытой лесной растительностью площади, - лесные пожары. Насаждения с полнотой 0,8-1,0 представлены большей частью средневозрастными насаждениями, которые характеризуются большим количеством отпада и, соответственно, высокой степенью пожарной опасности.

С 1930 по 1998 гг. произошло увеличение покрытой лесной растительностью площади на 50% (25045 га), при этом площадь насаждений сосны возросла на 74% (11 105 га). Увеличился общий запас насаждений в 2,2 раза (на 6938,9 тыс.м<sup>3</sup>). Запас насаждений сосны увеличился в 4,1 раза (на 3415 тыс.м<sup>3</sup>). Увеличился средний возраст древостоев, как в целом, так и отдельно для насаждений сосны и березы. Средний класс бонитета насаждений возрос на 3% за счет повышения класса бонитета сосновых насаждений на 14%. Повышение производительности сосновых древостоев произошло за счет создания лесных культур сосны. Площадь лесных культур возросла с 1961 года в 7,8 раз, а с 1930 года – в 135,8 раз. На 29% увеличилась средняя полнота насаждений. Последнее характерно для насаждений всех пород.

Увеличился средний запас насаждений на 1 га покрытой лесной растительностью площади в общем в 2,1 раза, насаждений сосны – в 2,4 раза.

Таким образом, в отдельные периоды с 1930 г. динамика лесного фонда Джабык-Карагайского бора характеризовалась то положительными, то негативными тенденциями, варьируя в близких к средним показателям. Поэтому можно констатировать, что несмотря на критические лесораститель-

ные условия и недочеты в лесохозяйственной деятельности, бор, как оригинальный природный феномен, сохранен и имеет все предпосылки, при научно обоснованном интенсивном ведении лесного хозяйства в нем, приобрести тенденции к высоким уровням продуктивности и устойчивости.

#### **5. Опыт ведения лесного хозяйства в Джабык-Карагайском бору**

Таким образом, рассматривая изменение положений ведения лесного хозяйства за период с 1930 по 1998 гг., отмечаем следующее:

1. Первые признаки организации системы хозяйства в лесах Джабык-Карагайского бора относятся к началу 20 века, до этого лесное хозяйство велось без какого-либо порядка.

2. С момента первого устройства лесов Джабык-Карагайского бора признается их исключительная ценность как экологическая, так и экономическая.

3. По мере накопления опыта в основные положения ведения лесного хозяйства, предложенные первым лесоустройством, были внесены корректировки: произошел отказ от сплошнолесосечной системы рубок, предложенной в 1900 году и применявшейся вплоть до 1975 года; неэффективным был признан способ содействия естественному возобновлению путем рыхления почвы, особенно в мягколиственном хозяйстве (хотя в последнее десятилетие лесхозом этот способ осуществляется); основным способом лесовосстановления признаны лесные культуры, при том, что приживаемость их была и остается невысокой, а процент гибели большим; неэффективным был признан способ создания лесных культур путем посева семян; впервые в 1961 были предложены мероприятия по реконструкции малоценных насаждений.

4. Рекомендации по ведению хозяйства каждого последующего лесоустройства основывались на обобщенном опыте предыдущего периода и были направлены на улучшение ведения лесного хозяйства. За исследуе-

мый период отмечается улучшение показателей хозяйственной деятельности лесхоза, в частности, увеличение лесопокрытой площади, повышение производительности насаждения и др., что является результатом выполнения части проектируемых лесоустройством мероприятий. Однако при общей положительной динамике существует ряд отрицательных моментов, как-то: низкая приживаемость лесных культур и большой процент их гибели; ограниченный ассортимент пород при создании лесных культур; недостаточная борьба с вредителями леса, чем лесному хозяйству наносится значительный ущерб; невыполнение части рекомендованных мероприятий по противопожарной охране лесов; имеющий место неконтролируемый выпас скота в лесу.

Только высококачественное выполнение всего объема проектируемых лесоустройством мероприятий позволит добиться поставленной цели, а именно – сохранение существующих лесов, повышение их продуктивности и усиления их экологических функций.

## **6. Естественное возобновление под пологом леса и в рединах**

### **6.1. Полог леса**

Под пологом сосновых древостояов повсюду присутствует подрост сосны, его встречаемость достигает во многих случаях 100 %, однако часто в количестве, недостаточном для успешного естественного возобновления. Наличие самосева сосны 3-4-х лет и зачастую отсутствие подроста старшего возраста позволяет предположить, что подрост сосны систематически гибнет из-за неблагоприятных погодных условий. Подрост сосны, особенно крупный, приурочен исключительно к просветам между деревьями. Наибольшее количество подроста сосны отмечается в высокополнотных древостоях, в низкополнотных древостоях представлен в основном средний и крупный подрост.

Достаточно успешно возобновление сосновой протекает в березовых насаждениях, если в составе древостоя хотя бы единично присутствуют де-

ревья сосны, количество благонадежного подроста сосны может составлять до 50,8 тыс.экз./га.

Отмечается приуроченность подроста под пологом древостояев к микропонижениям и долинам ручьев, где скапливается влага. Отмечается наличие подроста сосны под пологом искусственных насаждений. Подрост сосны представлен здесь, в основном, 3-4-летними экземплярами. Густота подроста достигает 11,2 тыс.экз./га. Встречаемость подроста не ниже 60 %. Наблюдается резкое увеличение количества подроста в искусственных насаждениях сосны, где были проведены рубки ухода. Густота подроста здесь достигает 106,4 тыс.экз./га. В возрасте 13 лет текущий прирост подроста сосны под пологом леса достигает своего максимума – около 10 см и в дальнейшем – до 25 лет колеблется на этом уровне.

### **6.2. Редины**

Естественное возобновление сосновой в рединах протекает довольно успешно, имеется значительное количество благонадежного подроста сосны, достаточное для естественного возобновления (однако подрост в рединах, как правило, повреждается животными). Мелкий подрост сосны размещен в рединах равномерно, для среднего и крупного подроста характерно групповое размещение. Между тем, по данным лесоустройства, естественное возобновление в рединах практически отсутствует. В связи с этим нами было сделано предположение, что неудача естественного возобновления в рединах может объясняться интенсивным выпасом скота в период существования совхоза «Карталинский» (до 1992 года) на территории Анненского лесхоза.

Таким образом, наиболее успешно естественное возобновление происходит в сосновке нагорном. Под пологом средневозрастных древостояев сосновки нагорного количества подроста сосны составляет 75,0-118,2 тыс.экз./га. Большое количество подроста сосны имеется также под пологом приспевающего сосновки разнотравно-лугового – 43,7 тыс.экз./га. В

спелых сосновых разнотравно-лугового типа количество подроста колеблется от 6,2 до 18,0 тыс.экз./га.

В сосновых разнотравно-луговых лесах отмечается приуроченность подроста к моховому покрову. Мх (плеураций Шребера), аккумулируя влагу, способствует прорастанию семян сосны. Однако слишком мощный моховой покров может препятствовать укоренению всходов. Менее успешно естественное лесовозобновление протекает в сосновых злаково-разнотравно-степного типа леса.

## **7. Естественное возобновление на не покрытых лесом площадях**

### **7.1. Земли, вышедшие из-под сельхозпользования**

Таким образом, рассматривая естественное возобновление на землях, вышедших из-под сельхозпользования, можно отметить, что наиболее успешно оно протекает на старопахотных землях, менее успешно - на сенокосах и пастбищах. Наибольшее количество подроста сосны представлено 3-летними экземплярами, наименьшее – 9-летними. Накопление подроста на межлесных пространствах происходит постепенно, из года в год. По мере увеличения расстояния от стены леса густота и встречаемость подроста снижаются. Возобновление от стен леса происходит во всех направлениях, но наиболее успешно – на восток, северо-восток и север от стен леса. В этих направлениях возобновление успешно на расстоянии до 5 средних высот прилегающих древостоев, где средняя густота подроста сосны не менее 8,0 тыс.экз./га. Однако дальность разлета отдельных семян сосны и формирование подроста достигает 2,5 км. Конечно же, густота подроста на таком расстоянии от стены леса невелика – до 0,2 тыс.экз./га. Возобновление в направлении юга и запада от стены леса эффективно на расстоянии, не превышающем трех высот древостоя.

Что касается естественного возобновления бересклета на землях, вышедших из-под сельхозпользования, то появление подроста бересклета отмечается лишь на бро-

шенных пашнях, т.е. по минерализованной почве. Дальность разлета семян бересклета значительно больше, чем сосны, однако с увеличением расстояния от стены леса доля бересклета в видовом составе подроста снижается. Так как высокая доля бересклета в составе подроста негативно сказывается на состоянии соснового подроста, то именно с 10-12 лет в лиственочно-хвойных молодняках с густотой подроста более 10 тыс.экз./га необходимо проведение первого приема рубок ухода.

Объеданию дикими копытными животными (косуля, лось), а также крупным рогатым скотом подвержен, в основном, подрост высотой до 1,5 м. В среднем животными повреждается 0,2-1,2 тыс.экз./га подроста сосны, или до 44%, от его общего количества.

### **7.2. Гары и горельники**

На горельниках, где остались группами или единично уцелевшие от огня деревья сосны, и рубка горельника проведена своевременно, возобновление хорошее. К причинам неудовлетворительного естественного возобновления гарей и горельников относится несвоевременная вырубка обгоревших деревьев. Мы считаем, что разработку горельников и гарей необходимо проводить до весны следующего года сразу после пожара. Запаздывание в сроках вырубки приводит к тому, что большая часть подроста, которая появляется на следующий год после пожара, уничтожается в процессе заготовки древесины. Если разработка горельника не проведена до весны следующего года, то от нее следует отказаться. В этом случае необходимо проведение соответствующих противопожарных мероприятий.

Часто отмечается возобновление гарей со смешанной породой. Сосну сменяют бересклет и осина. Исследование возобновления на гарях показало, что появление сосны здесь идет медленно. Значительно быстрее здесь появляются осина и бересклет. Особенно это характерно для пройденных пожаром хвойно-лиственных насаждений, поскольку в этом случае возобновление бересклета и осины происходит как семенным, так и вегетативным путем. Однако впоследствии бересклет и осина часто уступают свое господство пробивающейся под их пологом сосне.

Наиболее успешно естественное возобновление протекает на небольших площади гарях и в горельниках, то есть там, где есть источники семян. Возобновление больших по площади гарей происходит по периферии, от стен леса на расстояние до 500 м в зависимости от расположения стены леса относительно сторон света. Зарастане гарей и горельников происходит постепенно.

Прирост деревьев сосны в лесных культурах и подроста в 10-летнем возрасте на бывших сельхозземлях составляет около 50 см, на гарях – 30 см, тогда как под пологом леса он всего лишь 5 см, хотя до 13 лет отмечается его постепенное увеличение. Установлена достоверность влияния величины гидротермического коэффициента Г.Т.Селянина (ГТК) на текущий прирост подроста сосны, то есть при значении  $\text{ГТК} \geq 1,0$  отмечается увеличение текущего прироста подроста сосны, при значении  $\text{ГТК} < 1,0$  – его снижение.

Таким образом, возобновление гарей и горельников в целом протекает довольно успешно.

## **8. Лесоводственная эффективность содействия естественному возобновлению**

### **8.1. Оставление обсеменителей**

Наиболее успешно естественное возобновление от единичных деревьев и групп деревьев протекает в направлении север, северо-восток, а также северо-запад и восток от источника семян; густота подроста с увеличением расстояния от источника семян снижается; естественное возобновление в направлении север и северо-восток эффективно на расстоянии до двух высот дерева или двух средних высот деревьев группы, но наиболее эффективно в тени, которую дают деревья в полуденные часы, т.е. на расстоянии двух третей высоты деревьев. В отдельных случаях густота подроста здесь достигает 5-10 экз./ $m^2$ ; с увеличением расстояния от источника семян снижается доля среднего и крупного подроста; естественное возобновление в других направлениях от источника семян менее эффективно и проходит на расстоянии, равном одной высоте дерева.

### **8.2. Минерализация почвы**

По материалам лесоустройства, минерализация почвы, как мера содействия естественному возобновлению, в условиях Анненского лесхоза малоэффективна. Результаты же наших исследований свидетельствуют о том, что естественное возобновление на минерализованной поверхности почвы протекает успешно. Количество растений хвойных пород на минерализованных полосах достигает 300 тыс.экз./га, тогда как на неминерализованной поверхности подрост зачастую вообще отсутствует. Встречаемость подроста на минерализованной поверхности почвы не ниже 95%. Поскольку минерализованная поверхность на открытых пространствах быстро зарастает сначала сорной, а затем типичной степной растительностью появление и успешный рост самосева сосны возможен здесь в первые 1-3 года после проведения минерализации. В случае отсутствия подроста сосны необходима повторная минерализация поверхности.

### **8.3. Роль «окон» в древостоях**

На всех пробных площадях зеленомошно-чернично-брусничной группы типов леса отмечается высокая густота подроста сосны в «окнах» размером от 100 до 600  $m^2$  – от 35,2 до 543,3 тыс.экз./га. Встречаемость подроста не менее 71%. При этом на контрольной пробной площади, заложенной под пологом древостоя, густота подроста составила 1,7 тыс.экз./га, при встречаемости 60%. Максимум количества подроста наблюдается при диаметре «окна» 25 м. Установлен довольно высокий уровень зависимости показателей – густоты подроста от размера «окна» ( $\eta=0,6988$ ).

Таким образом, полученные результаты исследований свидетельствуют об успешности данных мероприятий по содействию естественному возобновлению.

## **Общие выводы и рекомендации производству**

В отдельные периоды с 1930 г. динамика лесного фонда Джабык-Карагайского бора характеризовалась то положительными, то негативными тенденциями, варьируя в близких к средним показателям. Несмотря на критические лесораститель-

ные условия и недочеты в лесохозяйственной деятельности, бор, имеющий важное экологическое, лесоводственное, геоботаническое, социальное, экономическое значение, все же сохранен. Однако неприятие срочных, мощных и актуальных мер по сохранению и эффективному лесовосстановлению бора может привести к его деградации и полному исчезновению.

Подрост сосны присутствует под пологом сосновых древостоев практически везде, однако, часто в количестве, недостаточном для успешного естественного возобновления. Наиболее успешно естественное возобновление сосновой протекает в сосняках нагорном и разнотравно-луговом, менее успешно - в сосняке злаково-разнотравно-степном.

Отмечается наличие подроста сосны под пологом искусственных сосновых насаждений. Наибольшее его количество присутствует там, где в насаждениях проведены рубки ухода.

Успешно протекает естественное возобновление сосновой в рединах. Для мелкого подроста сосны в рединах характерно равномерное размещение, для среднего и крупного – групповое.

В условиях Джабык-Карагайского бора наиболее успешно процесс естественного возобновления протекает на старопахотных землях, менее успешно – на сенокосах и пастбищах. Возобновление от стен леса происходит во всех направлениях, но наиболее успешно и на максимальное расстояние – на север, северо-восток и восток. С увеличением расстояния от стен леса густота и встречаемость подроста снижается.

Возобновление гарей и горельников происходит довольно успешно. Часто возобновление пройденных пожаром площадей протекает со сменою пород – сосны на березу и осину. Наиболее успешно возобновляются не большие по площади гари и горельники, то есть при наличии источников семян. Возобновление больших по площади гарей здесь оно протекает по периферии от стен леса, а также от сохранивших жизнеспособность, деревьев. Большая часть подроста появляется весной следующего после по-

жара года, особенно это характерно для поросли березы. Подрост древесных пород на гарях и горельниках подвержен объеданию дикими животными – косулями и лосями.

Наибольшей скоростью роста характеризуется подрост, произрастающий на землях, вышедших из-под сельхозпользования, а медленнее всего растет подрост под пологом насаждений. Установлена достоверность влияния величины гидротермического коэффициента Г.Т.Селянинова (ГТК) на текущий прирост подроста сосны. При значении ГТК $\geq 1$  наблюдается увеличение текущего прироста подроста сосны, при ГТК $<1,0$  – снижение величины текущего прироста.

Доказана лесоводственная эффективность оставления в качестве обсеменителей отдельных деревьев и семенных групп. Наиболее успешно естественное возобновление от них протекает в направлении север, северо-восток, а также северо-запад и восток. В этих направлениях отмечается наибольшая густота и встречаемость подроста. Максимальное количество подроста располагается в конусе тени, отбрасываемой материнским деревом в полуденные часы. Достаточно успешно естественное возобновление сосны протекает на минерализованной поверхности почвы.

Омоложение древостоев Джабык-Карагайского бора можно обеспечить рубками обновления и переформирования для чего очень важно иметь к моменту первого приема рубки достаточное количество жизнеспособного подроста. Последнее можно обеспечить проведением мер содействия естественному возобновлению.

Нами рекомендуется проведение рубок обновления группово-выборочным способом при этом подбираются обсеменители и изреживается древостой и подлесок вокруг них с последующей минерализацией почвы.

В загущенных насаждениях, разреживание древостоя вокруг будущих семенных деревьев или их групп, проводится заблаговременно с целью

стимулирования обильного плодоношения. В целях содействия появлению подроста на опушках подлесок вырубается полностью и проводится минерализация почвы.

Механическая обработка почвы под пологом леса сводится к сдиранию мощного мохового покрова (в сосняках - зеленомошниках) или к удалению дернины (в сосняках травяных). Работы лучше всего проводить осенью после опадания листвы. Почву следует обрабатывать полосами шириной до 1,0 м с помощью борон (дисковых и дисково-зубовых) и лесных фрез. Необходимо обеспечить минерализацию почвы на площади 30-35% лесосеки. В первую очередь обработку почвы следует проводить в сосняках липовощирокотравной группы типов леса.

Для сохранения куртин подроста в рединах рекомендуется производить их опашку для защиты от низовых пожаров и огораживание - для защиты от объедания животными. На участках без подроста целесообразно проведение минерализации почвы, как меры создания благоприятных условий для прорастания семян.

На безлесных пространствах, примыкающих к соснякам или насаждениям, с участием сосны в составе древостоев, следует проводить минерализацию почвы. Последняя проводится, в зависимости от расположения участка относительно сторон света, на расстоянии до 5 средних высот древостоя.

Пастбище и сенокошение следует разрешать лишь на тех участках, где нет подроста и всходов сосны. После того, как на этих участках будут проведены меры содействия естественному возобновлению, пастбища и сенокошение должны быть прекращены.

На площадях, пройденных пожаром, мы предлагаем следующие меры содействия естественному возобновлению. Вырубку погибших и отмирающих деревьев до появления всходов древесных пород. При разработке гарей и горельников необходимо оставлять все деревья сосны, сохранившие жизнеспособность. Порубочные остатки должны измельчаться и равномерно разбрасываться по площади,

что позволит создать затенение для всходов сосны и уменьшить физическое испарение влаги из почвы. Необходимо проведение противопожарных мероприятий на гарях и горельниках для предотвращения повторных пожаров.

Для увеличения эффективности естественного возобновления от отдельных деревьев и семенных групп рекомендуются следующие мероприятия. При незначительном количестве подроста сосны или его отсутствии вокруг отдельных деревьев и групп деревьев производить опашку плугом ПЛН-3-35 или аналогичным плугом. Опашку производить на расстояние, равное двум высотам дерева или двум средним высотам деревьев группы.

При наличии подроста производить его опашку для защиты от низовых пожаров и огораживание успешно возобновляющихся участков для защиты от объедания дикими копытными животными и домашним скотом.

Мы считаем, что основным методом лесовозобновления в Джабык-Карагайском бору, должен быть естественный.

#### **Основные работы, опубликованные по теме диссертации:**

Жучков Е.А., Степанов А.С., Стародубцева Н.И., Павловский С.А. Приживаемость лесных культур сосны в условиях Джабык-Карагайского бора // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. Сб. науч. тр. Вып.3. Брянск, 2002 С. 27-28.

Жучков Е.А., Павловский С.А., Степанов А.С., Стародубцева Н.И., Абрамова Л.П. Естественное возобновление на старопахотных землях Джабык-Карагайского бора // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса. Сборник материалов международной научно-технической конференции. Екатеринбург, 2003. С. 272-273.

Стародубцева Н.И., Степанов А.С., Жучков Е.А., Абрамова Л.П. Особенности формирования корневой системы у подроста сосны в Джабык-Карагайском бору // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса. Сбор-

ник материалов международной научно-технической конференции. Екатеринбург, 2003. С. 298-300.

«Стародубцева Н.И., Жучков Е.А., Степанов С.А., Мощность лесной подстилки в сосновках Джабык-Карагайского бора // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сб. науч. тр. Вып. 7. Брянск, 2003. С. 12-84.