

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ

ЛЕСОВОДСТВО
ДИПЛОМНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания
по дипломному проектированию
для студентов направления 250100
и специальностей 250201, 560900

Санкт-Петербург

2008

Рассмотрены и рекомендованы к изданию
методической комиссией лесохозяйственного факультета
Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии
« ___ » _____ 200__ г.

С о с т а в и т е л и:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор **С.Н. Сеннов**,
доктор биологических наук, профессор **А.В. Грязькин**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор **А.Н. Мартынов**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор **А.П. Смирнов**
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **В.Ф. Ковязин**,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **О.И. Григорьева**

Ответственный редактор

доктор сельскохозяйственных наук, профессор **А.П. Смирнов**

Р е ц е н з е н т ы:

Методические указания по дипломному проектированию
для студентов направления 250100 и специальностей 250201, 560900

УДК 630*.230

**Сеннов С.Н., Грязькин А.В., Мартынов А.Н., Смирнов А.П., Ковязин В.Ф.,
Григорьева О.И.** Лесоводство. Дипломное проектирование: Учебное пособие. СПбГЛТА,
2008. 45 с.

*В учебном пособии приведены тематика дипломных проектов и работ, порядок сбора и
обработки полевого материала, новые требования к структуре и порядку оформления
дипломного проекта.*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс лесоводства является обобщением биологических и технических знаний, полученных студентом на лесохозяйственном факультете. В него входит изучение теории и практики проведения основных лесохозяйственных мероприятий: рубок, содействия естественному возобновлению, ухода за лесом, заготовка недревесных ресурсов леса, охраны леса от пожаров. Поэтому дипломный проект, по любой из предложенных кафедрой тем, является общим показателем уровня подготовки специалиста.

Настоящее пособие составлено с учетом прежнего опыта кафедры лесоводства по дипломному проектированию, новых требований к качеству дипломного проекта и стандартов по его оформлению, и состоит из трех разделов. В первом разделе даны общие положения по содержанию дипломного проекта, приведены темы дипломных проектов и работ, а также методика их выполнения. Второй раздел представлен описанием основных частей дипломного проекта. В третьем разделе даны рекомендации по оформлению проекта и подготовке его к защите.

1. ЗАДАЧИ И ОСОБЕННОСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Дипломный проект является самостоятельной работой студента, выявляющей приобретенные им знания и способность решать современные производственные задачи.

Проект должен содержать элементы самостоятельной исследовательской работы, поэтому студенту нужно знать основы методологии научных исследований. Требуется также знание научно-технической литературы по выбранному вопросу.

В современных исследованиях по лесоводству применяются методы математической статистики и моделирования естественных процессов: лесовозобновления, роста древостоев, дифференциации и отпада, а также технологических процессов на лесохозяйственных работах и реакции древостоя на них. При этом используется современная компьютерная техника.

Дипломник составляет проект лесохозяйственных мероприятий по лесничеству (лесхозу) на ближайшую перспективу или дает обоснованные предложения по улучшению практики ведения лесного хозяйства.

Задание по сбору информации по экономическим вопросам дипломного проекта студент получает на кафедре экономики лесного комплекса еще до выезда на преддипломную практику.

Проект можно оценить положительно и рекомендовать для внедрения, если в нем имеются следующие предложения, содержащие элементы новизны:

- новые способы и организационно-технические показатели рубок главного пользования и ухода за лесом, санитарных и ландшафтных рубок, мер содействия естественному возобновлению, очистки лесосек, охраны леса от пожаров;

- применение новых машин и технологических решений для проведения лесохозяйственных мероприятий.

Экономическое обоснование предлагаемых мероприятий должно быть достаточно убедительным и выполненным в соответствии с принятой методикой.

Студентам, проявившим способности к научной работе, с разрешения Ученого совета ЛХФ предоставляется право заменить дипломный проект дипломной работой, имеющей научно-исследовательскую направленность.

1.1. Темы дипломных проектов

Здесь приводится перечень основных тем дипломных проектов по трем направлениям: рубки главного пользования, рубки ухода и охрана леса от пожаров. К наименованию темы добавляется название предприятия, для которого предназначен проект. Кроме того, наименование можно уточнить путем указания категории лесов по их целевому назначению, типов леса и древесной породы (формации).

Рубки главного пользования и естественное лесовозобновление

1. Практика рубок главного пользования и проект мероприятий по ее улучшению.

2. Сплошные (постепенные, выборочные) рубки и проект мероприятий по их совершенствованию.

3. Технология сплошных (постепенных) рубок и проект мероприятий по ее улучшению.

4. Организационно-технические показатели сплошных (постепенных) рубок и проект мероприятий по их совершенствованию.

5. Опыт применения современной скандинавской техники и технологии.

6. Возрастная структура сосновых (еловых и др.) древостоев и проект совершенствования рубок главного пользования.

7. Естественное лесовозобновление на вырубках (под пологом леса, на гарях) и меры содействия ему.
8. Практика лесовосстановительных работ и меры их совершенствования.
9. Проект мероприятий по содействию естественному лесовозобновлению.
10. Степень повреждения древостоя (подроста, почвы) при той или иной технологии рубок главного пользования и проект мероприятий по ее снижению.
11. Смена пород на вырубках (гарях) и меры содействия возобновлению сосны (ели, кедра, пихты).
12. Сохранение подроста на вырубках в результате применения тех или иных технологий сплошных рубок и проект их совершенствования.
13. Лесоводственная оценка использования той или иной машины (технологии) на рубках.
14. Сохранение подроста при постепенных (выборочных) рубках и проект совершенствования технологии рубок.
15. Практика оставления семенников на вырубках и проект мероприятий по ее улучшению.
16. Оценка способов оставления обсеменителей (единично, группами, куртинами).
17. Эффективность оставления обсеменителей в различных типах леса.
18. Способы подготовки почвы с целью содействия естественному лесовозобновлению в основных типах леса.
19. Практика очистки лесосек и меры ее улучшения.
20. Оценка огневого способа очистки лесосек на вырубках (под пологом) в сосновых (еловых и др.) лесах.
21. Лесоводственная оценка очистки лесосек путем сбора порубочных остатков в валы (кучи).
22. Лесоводственная оценка очистки лесосек путем укладки порубочных остатков на волок.
23. Проект совершенствования способов очистки лесосек в тех или иных типах леса.
24. Оценка успешности естественного лесовозобновления на вырубках различной давности (в разных типах леса, после рубки разных по составу и полноте древостоев).

1.1.2. Уход за лесом

1. Формирование молодняков на вырубках (гарях) и проект мероприятий по уходу за ними.
2. Уход за смешанными молодняками и проект мероприятий по его совершенствованию.
3. Технология ухода за молодняками и меры ее улучшения.
4. Лесоводственная оценка той или иной технологии ухода за молодняками.
5. Оценка способов ухода за молодняками (селекционного, схематического, комбинированного, равномерного, группового, коридорного).
6. Лесоводственная оценка машин и механизмов, применяемых для ухода за молодняками (кусторезов, катков, кольцевателей).
7. Опыт химического ухода за лесом и меры его совершенствования.
8. Лесоводственная оценка того или иного способа внесения арборицидов.
9. Лесоводственная оценка применения отдельных видов химикатов при уходе за лесом.
10. Опыт кольцевания деревьев как меры ухода за молодняками.
11. Практика рубок ухода за лесом и проект мероприятий по ее совершенствованию.
12. Практика прореживаний (проходных рубок) в сосновых (еловых, елово-лиственных, сосново-еловых и др.) лесах и меры ее улучшения.
13. Технология прореживаний (проходных рубок) и меры ее улучшения.
14. Лесоводственная оценка машин, применяемых на рубках ухода.
15. Практика санитарных рубок и меры ее улучшения.
16. Проект санитарных рубок.
17. Эффективность санитарных рубок.
18. Технология санитарных рубок и меры ее улучшения.
19. Практика применения других мер ухода за лесом (внесение удобрений, обрезка сучьев, уход за подлеском).
20. Концентрация работ по уходу за лесом (поквартальным методом, методом рабочих блоков, созданием технологических участков).
21. Проект блочной организации рубок ухода.
22. Оптимизация режима рубок ухода.
23. Программы рубок ухода в сосновых (еловых и др.) древостоях.
24. Организация рубок ухода (подбор участков, отвод лесосек, контроль за качеством рубок, и др.) и меры ее улучшения.

25. Оценка качества рубок ухода (уход за молодняками, прореживания, проходные рубки).
26. Особенности рубок ухода в условиях рекреационной нагрузки.
27. Рубки ухода в зоне промышленных эмиссий.
28. Практика ландшафтных рубок и проект мероприятий по ее улучшению.
29. Рубки ухода в древостоях на осушенных площадях и проект мероприятий по их совершенствованию.
30. Практика комплексного ухода (сочетание рубок с внесением удобрений) и проект ее улучшения.

По согласованию с руководителем проекта студент может изменить предложенное название, уточнить (конкретизировать) или расширить его. Можно выбрать тему, не включенную в данный перечень, но затрагивающую тот же круг вопросов.

1.1.3. Лесная пирология

1. Проект охраны лесов от пожаров.
2. Анализ горимости лесов и проект противопожарных мероприятий.
3. Противопожарное устройство лесов.
4. Оценка различных способов и тактических вариантов борьбы с лесными пожарами.

1.1.4. Недревесная продукция леса

1. Оценка ресурсов грибов (пищевых растений, лекарственного сырья, лесных ягод и т.д.) в лесничестве.
2. Эффективность затрат при заготовке корья (пищевых растений, лекарственного сырья, лесных ягод и т.д.) в лесничестве.
3. Перспективы использования недревесных ресурсов леса в лесничестве.
4. Эффективность использования сенокосов и пастбищ в лесном фонде лесничества.
5. Запасы технического сырья и перспективы их использования в условиях лесничества.
6. Эффективность заготовки березового сока в условиях ... лесничества.
7. Проект мероприятий по улучшению функционирования лесной пасеки в ... лесничестве.

1.2. Темы дипломных работ

1.2.1. Лесоведение

1. Типы еловых (сосновых, березовых, лиственничных и др.) лесов.
2. Смена пород после сплошных рубок (пожаров, гидролесомелиорации).
3. Особенности распределения типов леса в разных типах ландшафтов.
4. Возрастная структура сосновых (еловых и др.) древостоев в тех или иных типах леса.
5. Формирование древостоев на старопахотных почвах.
6. Формирование древостоев на осушенных землях.
7. Особенности конкурентных отношений между деревьями в чистых (смешанных) древостоях.
8. Особенности взаимоотношений между видами (ярусами) в насаждении.
9. Горизонтальная структура древостоев.
10. Взаимоотношения между материнским пологом и подростом в сосняках (ельниках и др.).
11. Влияние микрорельефа (травяно-мохового яруса, парцеллярной структуры, соседних участков леса и др.) на успешность естественного лесовозобновления.
12. Естественное возобновление на гарях.
13. Устойчивость насаждений к ветру (пожару, подтоплению, засухе и т.д.).

1.2.2. Лесоводство

1. Влияние рубок ухода (сплошных, постепенных, выборочных и др.) на уровень грунтовых вод (на характеристики лесной подстилки, кислотность почв, содержание гумуса, и др.).
2. Влияние рубок ухода (постепенных, сплошных и др.) на растительность нижних ярусов насаждения.
3. Экологические последствия сплошных рубок (изменение плотности почвы, водного режима, содержания гумуса, азота в почве, и др.)
4. Особенности формирования древостоев после выборочной (постепенной и др.) рубки.
5. Изменение качества древесины в сосняках (ельниках и др.) в результате рубок ухода.
6. Влияние обрезки сучьев на качество древесины (на рост древостоев).

1.2.3. Лесная пирология

1. Послепожарная динамика лесов.
2. Анализ горимости лесов по типам леса, ландшафтными единицам.
3. Исследование запаса горючих материалов в еловых (сосновых и др.) древостоях.
4. Влияние погодных условий на пожарную зрелость лесных горючих материалов.

1.2.4. Недревесные ресурсы леса

1. Сравнительная урожайность недревесной продукции по типам леса (в зависимости от состава древостоев, их полноты и др. характеристик).
2. Видовой состав и продуктивность медоносов (пергоносов) в лесном фонде ... лесничества.
3. Продуктивность лесных сенокосов и пастбищ в зависимости от состава травостоя.
30. Зависимость сокопродуктивности березняков от их таксационных характеристик и типа леса.

1.2.5. Средообразующие функции лесов

1. Устойчивость древесных пород к промышленным эмиссиям.
2. Признаки ухудшения состояния лесов по той или иной причине.
3. Характер и тяжесть повреждений сосновых (еловых и др.) древостоев под влиянием антропогенных (природных) факторов.

Наименование каждой темы нужно расширить, указав предприятие и область, иногда лесорастительную зону.

По согласованию с руководителем студент может выбрать и какую-то иную тему, помимо перечисленных выше.

Если в дипломный проект должны быть включены элементы научных исследований, то в дипломной работе эти исследования составляют основную часть. Темы дипломных работ охватывают все разделы курса лесоведения. Кроме того, поскольку реакция на то или иное хозяйственное мероприятие позволяет понять природу леса, изучить механизмы его адаптации, степень устойчивости и гомеостатические свойства, темы дипломных проектов, указанные выше, и связанные, например, с лесоводственной оценкой хозяйственных мероприятий, могут быть и темами дипломных работ. В дипломной

работе следует уделить больше внимания экологической оценке хозяйственных мероприятий и реакции на них экосистемы, за счет уменьшения подробного изложения инженерных решений и отсутствия экономических расчетов.

Иногда целесообразно дипломные работы по лесоводству выполнять совместно с кафедрами почвоведения, экологии, ботаники и др. В этом случае студент в своей дипломной работе приводит программу, методику, результаты совместных исследований, сообщает о доле своего участия.

Тематика дипломных работ в области лесоведения и лесоводства отличается большим разнообразием. Отсюда разнообразие программ и методик. Каждая работа должна быть оригинальной. Здесь теряют смысл общие рекомендации. Однако некоторые работы нужно выполнять по принятым типовым методикам: во-первых, они позволяют получить достоверный результат малотрудоемким способом, во-вторых, дают возможность сопоставления своих результатов с результатами, полученными другими исследователями.

Из-за сложной структуры лесной экосистемы при ее изучении применяются методы лесной таксации, экологии, геоботаники, почвоведения, метеорологии и других наук. Программу и методику студент разрабатывает после предварительного ознакомления с литературой и получения консультаций у руководителя и специалистов других кафедр.

Лесовода чаще всего интересуется реакцией лесного биогеоценоза на то или иное хозяйственное мероприятие. Поэтому необходимо дать характеристику этого мероприятия, например, указать вид рубки, ее давность, организационно-технические показатели и объем работ. Указания по изучению основных компонентов лесных биогеоценозов содержатся в приведенном далее списке рекомендуемых библиографических источников.

2. СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект состоит из разделов и подразделов. Он содержит титульный лист, задание по дипломному проектированию, оглавление, введение, общую, специальную и проектную части, библиографический список и приложения.

Титульный лист с названием министерства, вуза, кафедры, темы дипломного проекта, с фамилиями и инициалами автора, руководителя проекта, заведующего кафедрой и консультантов, набирается на компьютере по определенной форме.

Титульный лист подписывается вышеназванными лицами не позднее, чем за три-четыре дня до защиты проекта.

Задание по дипломному проектированию оформляется на типографском бланке и снабжается соответствующими подписями. Оно выдается дипломнику его руководителем до отъезда на производственную практику.

Оглавление включает наименование всех разделов работы, список использованных источников и приложения с указанием страниц, где помещены заголовки структурных частей проекта.

Во *введении* указывается значение проекта для лесного хозяйства и определяется цель работы.

Общая, специальная и проектная части дипломного проекта далее освещаются более подробно.

Консультацию по разделу «Безопасность и экологичность проекта» дипломник получает на кафедре безопасности жизнедеятельности.

После проектной части приводятся *Выводы и практические предложения*. Этот раздел не нумеруется.

Библиографический список составляется в алфавитном порядке и оформляется по ГОСТу.

Приложения содержат распечатки полученных данных с ЭВМ, программы расчета и другие материалы.

Общий объем дипломного проекта не должен превышать 100 страниц.

2.1. Общая часть дипломного проекта

Она состоит из следующих разделов:

1. Характеристика природных и экономических условий лесхоза
 - 1.1. Общие сведения о лесхозе
 - 1.2. Лесорастительные условия
 - 1.3. Экономические условия района и объекта проектирования

2. Характеристика лесного фонда

2.1. Распределение лесного фонда по категориям земель

2.2. Распределение покрытой лесом площади и запасов по породам, классам возраста, бонитетам и типам леса

3. Характеристика хозяйственной деятельности предприятия.

Содержанием этой части являются сведения о природных и экономических условиях предприятия, лесном фонде и хозяйственной деятельности. Ее объем не должен превышать 20 страниц. При написании общей части следует обращать основное внимание на те вопросы, которые связаны с темой проекта. Материал общей части дается в виде таблиц и рисунков (графиков, диаграмм) с их анализом и выводами.

В подразделе *Экономические условия района и объекта проектирования* студенту следует кратко обрисовать экономическую обстановку, которая сложилась в районе расположения объекта проектирования: лесхоза, лесозаготовительного предприятия, заповедника, национального парка и др. Освещать эти вопросы следует в рамках темы дипломного проекта. Например, если в данном подразделе отмечен дефицит рабочей силы в районе, то трудно будет обосновать проектируемые мероприятия, требующие увеличения численности работников.

Кроме того, в этом подразделе приводятся сведения по следующим вопросам: промышленность, сельское хозяйство, пути транспорта, население, значение лесного хозяйства в экономике района.

Промышленность. Основные отрасли промышленности района (лесозаготовительная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, текстильная и т.д.). Главные промышленные предприятия.

Сельское хозяйство. Направления сельскохозяйственного производства (зерновое, мясомолочное и т.д.). Формы ведения сельского хозяйства. Ведение лесного хозяйства на землях сельскохозяйственных формирований.

Пути транспорта. Развитость дорожной сети в районе и в лесном фонде (количество километров дорог на 1000 га лесной площади). Обеспеченность дорожной сетью лесозаготовительного процесса и противопожарной охраны лесов.

Население. Численность и плотность населения в районе. Избыток или дефицит рабочей силы. Наличие в районе малочисленных коренных народов, связь условий их жизни с развитием лесопользования.

Значение лесного хозяйства в экономике района. Показатели производства и потребления древесины в районе. Побочное и рекреационное лесопользование.

Характеристика хозяйственной деятельности предприятия. В содержание раздела (8-10 страниц) должны входить следующие вопросы: организация лесного хозяйства, лесоуправление и лесная политика, лесопользование, структура производственной деятельности и управления лесхозом, лесохозяйственные работы, лесокультурные работы, охрана леса от пожаров и противопожарные мероприятия, основные производственные фонды лесхоза и механизация лесохозяйственных работ, кадры лесхоза, лесной доход и финансирование лесного хозяйства.

Организация лесного хозяйства. Год проведения лесоустройства, категория сложности. Насколько выделенные лесоустройством хозчасти и хозсекции соответствуют целям и задачам лесного хозяйства.

Лесоуправление и лесная политика. Перечень и краткая характеристика основных законодательных актов, регулирующих лесные отношения в данном лесхозе (Конституция республики, Устав области, Закон о лесопользовании. Закон о лесах и др.).

Лесопользование. Использование расчетных лесосек по видам пользования и годам в разрезе хозсекций производится по форме табл.1.

Таблица 1

Использование расчетных лесосек

Вид пользования по категориям лесов и хозсекциям	Утвержденная лесосека, тыс. м ³	Фактически вырублено			
	 год	 год	
		тыс. м ³	%	тыс. м ³	%
<u>Защитные леса</u>					
Главное пользование					
хвойные хозсекции					
лиственные					
Промежуточное пользование					
<u>Эксплуатационные леса</u>					
Главное пользование					
хвойные хозсекции					
лиственные					
Промежуточное пользование					
<u>Резервные леса</u>					
Главное пользование					
хвойные хозсекции					
лиственные					
Промежуточное пользование					

Распределение объемов рубок леса по субъектам лесопользования производится по форме табл. 2.

Таблица 2

Субъекты лесопользования в году.

Лесопользование	Пользование			
	главное		промежуточное	
	тыс. м ³	%	тыс. м ³	%
Арендаторы				
Концессоры				
Кратковременное				
Безвозмездное				

Структура производственной деятельности лесхоза определяется по удельному весу отдельных мероприятий в общем объеме производственных затрат либо по численности рабочих, либо по обоим показателям (табл. 3.)

Таблица 3

Структура производственной деятельности лесхоза за год

Вид деятельности, мероприятия	Производственные затраты		Численность рабочих	
	тыс. руб.	%	чел.	%
Лесохозяйственные работы				
Лесовосстановительные работы				
Лесозащитные работы				
Противопожарные мероприятия				
Итого по лесохозяйственной деятельности				
Промышленное производство				
Подсобное производство				

Структура управления может быть представлена в виде схемы, на которой отражается соподчиненность всех подразделений лесхоза: лесничеств, питомников, цехов, пожарно-химических станций и т.д.

Лесохозяйственные работы. Выполнение плана лесохозяйственных мероприятий – работ по проведению рубок ухода, очистки от захламленности, отводу лесосек и т.д. рекомендуется представить по форме табл. 4.

Таблица 4

Выполнение плана лесохозяйственных работ за г.

Мероприятия	Ед измерения	По плану			Фактически		
		Объем	Затраты на единицу	Сумма затрат, тыс.руб.	Объем	Затраты на единицу	Сумма затрат, тыс.руб.

В комментариях к табл. 4 объясняются причины, вызвавшие те иные отклонения. Особенно подробно описываются те мероприятия, которые сопряжены с темой дипломного проектирования. Например, если дипломный проект посвящен рубкам ухода в молодняках, то дается всесторонний анализ этих работ за 2-4 года.

Для анализа *охраны леса* наряду с показателями выполнения производственной программы делается анализ горимости лесов: количество и площадь пожаров, причины лесных пожаров, затраты на тушение и размер ущерба.

При описании *основных производственных фондов* лесхоза приводятся стоимостные показатели: основные производственные фонды лесхоза (млн. руб.) всего и на 1 га лесной площади, перечень и характеристики тех основных производственных фондов лесного хозяйства, которые имеют отношение к теме дипломного проекта, показатели неиспользования основных фондов.

Кадры лесхоза. Общая численность персонала по плану и фактически, по категориям - руководители, специалисты, служащие, рабочие. Квалификация руководителей и специалистов.

Для характеристики *лесного дохода и финансирования лесного хозяйства* рекомендуется использовать форму табл. 5.

Табл. 5 сопровождается краткими комментариями, которые, по возможности, должны быть связаны с темой дипломного проекта. Например, если в лесхозе низкий удельный вес собственных операционных средств, то улучшение этого показателя напрямую связано с проектируемым увеличением объемов пользования и т.п. Или, установив систематическое недоиспользование расчетной лесосеки в какой-либо защитной хозчасти лесхоза, дипломник проектирует такую систему рубок, которая будет усиливать экологические функции леса; одновременно проектируются мероприятия по стимулированию лесопользования путем обоснованного снижения лесных платежей и арендной платы либо организации безвозмездного пользования лесом.

Или, установив низкий уровень производительности труда на рубках ухода, дипломник в проектной части предлагает мероприятия по его повышению.

Таблица 5

Лесной доход и финансирование лесного хозяйства (тыс. руб.)

Показатели	По плану	Фактически		
		всего	%	в т. ч. на 1 га
Лесной доход, всего				
в т.ч. лесные подати				
арендная плата				
штрафы				
неустойки				
суммы ущерба				
Операционные расходы, всего				
в т.ч. расходы на содержание лесхоза				
Источники финансирования операционных средств, всего				
в т.ч. ассигнования из федерального бюджета				
из областного бюджета				
из местного бюджета				
отчисления от лесных податей				
отчисления от взысканий за лесонарушения				
собственные операционные средства				
Капиталовложения, всего				
в т.ч. по источникам: федеральный бюджет				
областной бюджет				
иные источники				

После третьего раздела общей части приводятся выводы по результатам деятельности лесхоза.

Общая часть отделяется от Введения, а также от специальной (в дипломном проекте) или научно-исследовательской (в дипломной работе) части страниц с соответствующим названием части крупным шрифтом (Общая часть, Специальная часть, Научно-исследовательская часть).

2.2. Специальная часть дипломного проекта (научно-исследовательская часть дипломной работы)

Эта часть проекта содержит обзор литературы или патентные исследования, программу и методику работы, разделы с результатами полевых исследований. Количество и наименование разделов зависит от выбранной темы. Их нужно согласовать с руководителем. Но начинать специальную часть проекта нужно обязательно с раздела *Состояние вопроса*.

2.2.1. Состояние вопроса

Знакомство со специальной литературой по лесоводству студенты начинают с III курса, при написании рефератов. Предметом анализа в обзоре литературы должны быть новые идеи и научные проблемы, пути их решения, результаты исследований по вопросам выбранной темы проекта (работы). Обсуждаются экономические вопросы (при работе над проектом). Информация чаще всего рассматривается в хронологическом порядке. При обзоре нельзя ограничиваться простым перечислением выводов и предложений разных авторов или аннотаций их работ без подведения общих итогов и высказывания своего мнения. В обзоре литературы используются главным образом новейшие монографии и статьи. Предметом анализа не могут быть только цитаты. Необходимо знать основное содержание работы, ее задачи, методику, объекты. Студент должен анализировать литературу объективно, не скрывая противоречивых мнений и выводов разных авторов.

При обзоре литературы используют отечественные и зарубежные источники последних 10-15 лет, за исключением учебников и монографий корифеев лесоводства (Г.Ф.Морозова, М.Е.Ткаченко, В.Н.Сукачева, И.С.Мелехова и др.). Эти работы могут быть самых разных лет издания.

Ссылка на источник делается после составления пронумерованного библиографического списка расположенных по алфавиту источников в виде номера по списку, заключенного в прямые скобки.

Специальному анализу подлежат отклонения от действующих рекомендаций, обнаруженные дипломником на данном предприятии. Причем изучается как передовой опыт, так и отрицательные последствия лесохозяйственной деятельности.

По результатам анализа литературы намечается программа работы.

2.2.2. Программа и методика работы

Программой называют перечень основных вопросов, ответы на которые должны быть получены в результате работы. Перечень должен быть неболь-

шим (4-6 вопросов). Программа задается руководителем, но в дальнейшем дипломник после анализа литературы и ознакомления с документами на предприятии может внести в нее поправки, не меняющие целевой установки и наименования темы.

Общим программным вопросом для всех работ является анализ местных природных и экономических условий. Следующие 1-2 вопроса относятся непосредственно к исследованию по теме. Например, при изучении естественного возобновления леса такими вопросами могут быть: 1) изучение процессов естественного возобновления под пологом леса и 2) изучение подроста после механизированных лесозаготовок. Сопоставление результатов исследований по этим вопросам позволит оценить способы и технологию рубок.

При изучении практики рубок ухода за лесом в программу полевых работ можно включать следующие вопросы: 1) изучение применяемых методов и режима рубок; 2) изучение технологии рубок; 3) изучение вопросов по организации рубок (выбор участка, отвод лесосек, контроль).

Для лучшего обоснования способа или технологии рубок главного пользования желательно сопоставить результаты хотя бы двух разных вариантов, например, в древостоях одной формации, но в разных типах леса. Соответственно в программу включаются два вопроса.

Следующими вопросами программы являются составление проекта мероприятий и определение их лесоводственной и экономической эффективности. С ними нужно согласовать названия соответствующих разделов проекта.

Исследовательские работы при дипломном проектировании обычно состоят из трех последовательных этапов:

- изучение документации (книги рубок ухода, технологических карт, планшетов, таксационных описаний и др.) и выбор маршрута рекогносцировочного обследования;
- рекогносцировочное обследование участков леса, молодняков, лесосек, вырубок, гарей с глазомерным описанием этих участков и характеристикой результатов хозяйственной деятельности, которые являются основным предметом исследования;
- детальное изучение объектов с применением более точной количественной оценки по специальным методикам.

Участки для такой работы выбираются во время рекогносцировочного обследования. Они должны быть типичными. Их выбор во избежание ошибок желательно согласовать с руководителем или с работником предприятия.

Для детального изучения объектов в лесу применяются методы пробных площадей, круговых и реласкопических площадок, ленточных перечетов, на вырубках и гарях – метод учетных площадок. Результаты измерений после их обработки должны быть статистически достоверны. Это обеспечивается

достаточным размером пробных площадей и необходимой долей площади участка, охваченной учетными площадками.

Набором пробных площадей или участков для детального изучения обеспечивается сопоставимость результатов либо по вариантам, (способа или метода рубок, мер ухода за лесом, мер содействия возобновлению, технологических операций), либо изучаемого варианта с контрольным (мер содействия, очистки лесосек и т.д.). Только тогда рекомендации будут обоснованными. Желательна хотя бы двукратная повторность каждого варианта. Лесорастительные условия и характеристика древостоев на выбранных участках до проведения изучаемых мероприятий должны быть по возможности идентичными. Неизбежную исходную разницу следует учесть при подведении итогов. Общий объем работ обычно составляет 6-8 пробных площадей или участков. Выбираются участки с наиболее представленной главной породой в одном или двух распространенных типах леса (лесорастительных условиях).

Ниже дается более подробное описание методики работ по некоторым направлениям исследований.

А. Содействие естественному лесовозобновлению

Изучение литературы и документации. При сборе материалов для написания общей части дипломного проекта нужно обратить особое внимание на те характеристики природных условий, которые имеют непосредственное отношение к процессу естественного лесовозобновления (ЕВ): длительность вегетационного периода, сроки и частота заморозков, засух, длительность стояния верховодки, пожары и т.д.

При анализе хозяйственной деятельности нужно изучить все, что связано с мерами содействия естественному возобновлению леса: способы содействия, их трудоемкость и эффективность.

При изучении лесоустроительных материалов следует обратить особое внимание на результаты обследования вырубок, на оценку ЕВ и успешность лесокультурных работ в различных типах леса, на растительность вырубок различной давности.

Исследования на вырубках. Для полевых работ необходимо подобрать 6-8 вырубок с давностью рубки от 2 до 10 лет в наиболее распространенных типах леса. В отдельных случаях представляют интерес вырубки большей давности. Необходимо сделать выкопировки из планшетов и выписки из таксационных описаний. Помимо этого нужно собрать наиболее полные сведения о технологии рубок и применяемых машинах. Главный источ-

ник информации – технологические карты. Обратить особое внимание на меры содействия естественному лесовозобновлению.

Перед детальным изучением вырубке необходимо провести рекогносцировочное обследование. Для этого ее нужно обойти по периметру и пересечь двумя-тремя поперечными ходами. По результатам рекогносцировочного обследования нужно сделать следующее:

- разделить вырубку на участки, однородные по положению в рельефе и почвам (об однородности почвы можно ориентировочно судить по растительности и микрорельефу);

- установить приблизительную численность подроста (по среднему расстоянию между экземплярами) и равномерность его размещения;

- выяснить, имеется ли зависимость численности подроста от расстояния до стены леса или до семенников, а также от принадлежности тому или иному участку, выделенному по виду растительности (типу вырубке);

- выявить представленность и размещение подроста предварительного возобновления;

- выявить количество и размещение семенников, семенных групп, недорубов и нанести их на схему;

- нанести на схему трелевочные волока и места складирования древесины;

- дать характеристику состава, возраста и высоты окружающих вырубку древостоев.

По результатам глазомерного обследования намечаются ходовые линии либо по всей вырубке, либо раздельно по участкам (выделам). Ходовые линии наносятся на общую схему.

Направление ходовых линий задается по компасу. Расстояние между ходовыми линиями и учетными площадками задается шагами. В центре площадки (в месте остановки) мерным шестом очерчивается окружность радиусом 1,78 м, что соответствует площади круга 10 м². В пределах круга фиксируются наличие или отсутствие хотя бы одного жизнеспособного экземпляра подроста хвойных пород с определением категории его высоты. В случае отсутствия подроста такой круг считается "нулевой" площадкой. Если в пределах круга имеется несколько экземпляров подроста, они учитываются по категориям высоты. На каждой десятой учетной площадке учитывается также количество лиственных пород по категориям высоты. Если ставится задача оценки сохранности подроста после рубки (на свежих вырубках), на учетных площадках проводится пересчет хвойных пород по категориям поврежденности (неповрежденные, с повреждениями коры, с обломом ветвей и т.д.). Необходимо фиксировать также число экземпляров сосны, поврежденных лосями. Для того, чтобы получить достоверные данные, количество учетных площадок на вырубке должно быть не менее 100.

Учитывается только жизнеспособный подрост, К этой категории относят экземпляры, не имеющие следов повреждений или болезней, а также резкого снижения прироста по высоте за последние 3-5 лет. Выделяют категории крупности: мелкий высотой (0,1-0,5 м), средний (0,6-1,5 м) и крупный - более 1,5 м.

На каждой десятой учетной площадке необходимо пересчитать самосев хвойных пород высотой до 0,1 м и определить возраст каждого экземпляра самосева и подростка. Кроме того, нужно дать характеристику живого напочвенного покрова по проценту проективного покрытия площади лесными злаками и другими травами, ягодными кустарничками, зелеными мхами, сфагнумами, кукушкиным льном, лишайниками; указать толщину подстилки и степень ее нарушения при лесозаготовках.

В дипломных работах такое или более подробное описание нужно сделать на каждой учетной площадке. Площадки нужно пронумеровать и нанести на схему вырубki.

На учетных площадках определяется по отдельности наличие подростка предварительного и последующего возобновления. Возраст подростка сосны определяют по мутовкам, подростка ели - по годичным рубцам на коре. К этому возрасту добавляют 2 года.

Если на вырубке применялись какие-либо меры содействия естественному лесовозобновлению, то такие рубки необходимо включить в число первоочередных объектов исследования и сравнить их с другими при условии сопоставимости типа леса. При этом определяются численность и встречаемость подростка в местах с подготовкой почвы. Это облегчит задачу проектирования мер содействия. Нужно будет дать оценку применяемым мероприятиям и внести коррективы.

Камеральная обработка результатов исследования. Общее количество подростка N в переводе на 1 га определяется по формуле

$$N = \frac{M \cdot 10000}{G}, \text{ экз/га} \quad (2.1)$$

где M - количество подростка на всех площадках, экз.; G - общая площадь всех учетных площадок, м².

Помимо этого нужно определить ошибку среднего значения (m_M) и равномерность размещения подростка или встречаемость (τ) по формулам :

$$m_M = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \text{ экз/га} \quad \tau = \frac{n'}{n} \cdot 100, \% \quad (2.2)$$

где n' - число площадок, имеющих хотя бы один экземпляр жизнеспособного подростка, шт.; n - общее число площадок, шт.; σ - средне-квадратическое отклонение, экз.

Для оценки успешности возобновления можно использовать шкалу Гослесхоза СССР (табл. 6).

Таблица 6

Шкала оценки предварительного возобновления (1984 г.)

Порода	Основные группы типов леса	Количество подростка в тыс.шт. на 1 га по категориям крупности			Групповой подрост, гр./га
		мелкий 0,1-0,5 м	средний 0,6-1,5 м	крупный свыше 1,5 м	
Сосна	Лишайниковые, вересковые и др.	<u>8,0</u> 4,0-8,0	<u>6,0</u> 3,0-6,0	<u>4,0</u> 2,0-4,0	-
	Брусничные и др.	<u>5,0</u> 2,5-5,0	<u>3,0</u> 2,0-3,0	<u>2,5</u> 1,5-2,5	<u>600</u> <u>500</u>
Лист-венница	Кисличники, черничники и др.	<u>6,0</u> 3,0-6,0	<u>4,0</u> 2,0-4,0	<u>3,0</u> 1,5-3,0	<u>500</u> <u>400</u>
	Долгомошники, сфагновые и др.	<u>4,0</u> 2,0-4,0	<u>3,0</u> 1,5-3,0	<u>2,0</u> 1,5-2,0	<u>400</u> <u>300</u>
Ель	Кисличники, черничники и др.	<u>5,0</u> 3,0-5,0	<u>3,0</u> 1,5-3,0	<u>2,0</u> 1,5-2,0	<u>500</u> <u>400</u>
Пихта	Долгомошники, сфагновые и др.	<u>4,0</u> 2,0-4,0	<u>3,0</u> 1,5-3,0	<u>2,0</u> 1,0-2,0	<u>400</u> <u>350</u>
Кедр	Во всех типах леса	<u>1,5</u> 1,0-1,5	<u>1,0</u> 0,8-1,0	<u>0,5</u> 0,3-0,5	-
Дуб	Во всех типах леса	<u>4,0</u> 3,0-4,0	<u>2,0</u> 1,5-2,0	<u>2,0</u> 1,5-2,0	-

Примечание. Над чертой – минимальное количество жизнеспособного подростка на делянках, где можно обеспечить естественное возобновление вырубок без проведения лесовосстановительных мероприятий, под чертой – количество подростка на делянках, где после лесозаготовки необходимо проводить лесовосстановительные работы.

Нормативы табл. 6 отнесены к подзоне южной тайги. Для оценки в других зонах применяют коэффициенты перевода: 0,7 – для северной тайги, 0,8 – для средней, 1,1 – для зоны смешанных лесов. Весь подрост условно переводят в крупный, применяя коэффициенты: для мелкого – 0,5; для среднего – 0,8. При указанном в табл. 6 диапазоне количества подростка (под чертой) и неравномерном распределении подростка (встречаемость ниже 0,65) нужны

меры содействия естественному возобновлению или частичные культуры. Площадь и размещение частичных культур можно установить по характеристике подроста на ходовых линиях и выделах. При недостаточном количестве подроста (ниже нижнего предела) необходимо создание лесных культур на всей площади вырубki.

Кроме общего количества подроста (N) и равномерности его размещения на всей площади вырубki, можно определить его количество в зависимости от расстояния до стены леса, или по выделам в зависимости от почвенных условий (типа вырубki). Затем можно сгруппировать учетные площадки в зависимости от расстояний до обсеменителей, до трелевочного волока и т.д. Во всех случаях нужно определить ошибку среднего (m_M), коэффициент вариации (V) и другие статистические показатели (см. п. 2.3). Расчеты проводят по специальным программам на персональных компьютерах.

Сопоставляя численность подроста по различным группам или каждой группы с общим результатом на вырубке, можно с помощью t -критерия Стьюдента установить достоверность отличий средних значений численности, т.е. влияние того или иного фактора.

Особенности изучения подроста под пологом древостоя. Подрост под пологом необходимо изучать для решения вопросов о способе лесовосстановления, о целесообразности постепенной рубки, о технологии сплошной рубки. Для изучения выбирают таксационные выделы со спелыми и перестойными древостоями основных древесных пород в 2-3-х наиболее распространенных типах леса и закладывают ходовые линии. На них располагают учетные площадки, на площадках делают описание подстилки, указывают положение площадок относительно крон и стволов деревьев. Методика учета подроста та же, что и на вырубках. Желательно пройти до ходовым линиям с люксометром и определить освещенность под пологом на каждой учетной площадке. Порядок определения освещенности приведен в работе [9] основного списка литературы.

Разработка проекта мероприятий по совершенствованию технологии рубок главного пользования и мерам содействия естественному лесовозобновлению. Результаты изучения подроста на вырубках и под пологом леса позволяют наметить способы лесовосстановления путем содействия естественному возобновлению или создания лесных культур. При возможности лесовосстановления путем содействия ЕВ меры содействия будут положены в основу проекта и его экономического обоснования.

Чтобы не слишком усложнять проект, необходимо в каждом случае выбирать одно-два мероприятия из нижеследующих, которые, по мнению автора

проекта, являются наиболее важными: увеличение доли постепенных рубок, изменение организационно-технических показателей и технологий сплошной рубки для сохранения подроста, оставление обсеменителей, минерализация почвы, изменение практики очистки лесосек и т.д.

Экономический эффект достигается: уменьшением затрат по сравнению с затратами на лесные культуры, уменьшением времени лесовыращивания при сохранении подроста предварительного возобновления, снижением затрат на уход за составом молодняков в случае применения постепенных рубок вместо сплошных.

Рекомендуемая литература

1. Декатов Н.Е. Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках. М.: Гослесбумиздат, 1961. 278 с.
2. Львов П.Н., Ипатов Л.Ф., Плохов А.А. Лесообразовательные процессы и их регулирование на Европейском Севере. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 113с.
3. Мартынов А.Н., Сеннов С.Н., Грязькин А.В. Естественное возобновление леса: Текст лекций. СПб: СПб ЛТА, 1994. 42 с.
4. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. М: Наука, 1966. 64с.
5. Рекомендации по комплексной оценке естественного возобновления / А.Н. Мартынов. СПб: СПбНИИЛХ, 1996. 18 с.

Б. Рубки главного пользования

При написании общей части необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

1. Доля спелых и перестойных древостоев по породам и размер эксплуатационного фонда.
2. Использование расчетной лесосеки по рубкам главного пользования.
3. Виды рубок главного пользования, применяемые в лесхозе.
4. Машины и технологии рубок леса.
5. Обеспеченность рабочей силой и ИТР, их квалификация.

В специальной части нужно оценить степень использования расчетной лесосеки, соответствие способов рубки целевому назначению лесов, организационно-технические показатели рубок и технологию лесосечных работ, эффективность лесовозобновления и устойчивость оставленного древостоя.

Часть необходимых сведений можно получить по документам (отчетным докладом, лесоустроительному проекту, актам проверки, технологическим картам и т.д.). По результатам предварительного анализа литературы и документов уточняется программа исследований в натуре. Можно выбрать

один вид рубок главного пользования, если он широко применяется, или, по мнению дипломника, соответствует целевому назначению лесов, природным условиям и экономическим возможностям хозяйства. Можно остановиться на вопросах технологии лесосечных работ при том или ином способе рубок, если лесоводственный эффект оказался недостаточным, не сохраняется подрост или повреждается оставленный древостой.

В соответствии с программой намечается маршрут рекогносцировочного обследования участков леса, пройденных рубкой в разные годы. В процессе обследования даются глазомерная оценка успешности естественного возобновления и описание применяемых мер содействия возобновлению, отмечаются организационно-технические показатели, степень водной и ветровой эрозии почвы на вырубке, состояние оставленного древостоя, наличие ветровала и бурелома, сухостоя и валежа.

В характерных участках необходимо заложить пробные площади для детального исследования, соответствующего программе работ. При учете естественного лесовозобновления используется приведенная выше методика,

При анализе состояния оставленного древостоя необходимо пасаку разделить на ленты, обычно три, чтобы результаты соотносить с расстоянием до колеи машины. На пробной площади нужно сделать сплошной перепись древостоя и учет подроста на площадках. При переписи древостоя следует выделить: сухостой, снеголом, ветровал, больные и поврежденные экземпляры. Различают следующие повреждения; наклон ствола более 10%, обдир коры с повреждением камбия более 10% длины окружности, ошмыг кроны на 30% ее окружности и более.

При оценке способа очистки лесосек необходимо учесть долю поврежденного огнем подроста после огневой очистки, успешность возобновления в местах поранения почвы, на кострищах, на волоках, под разбросанными остатками на сухих почвах или в кучах сложенных остатков на мокрых почвах.

Если необходимо выбрать наиболее подходящий способ или технологию рубки для той или иной категории лесов, то пробные площади нужно заложить в участках, различающихся по способу и технологии рубок, но сходных по составу древостоя и лесорастительным условиям.

Желательно иметь 2-3 повторности, т.е. 2-3 пары пробных площадей. Места для пробных площадей следует искать в участках таких типов леса или лесорастительных условий, которые относятся к числу наиболее распространенных в данном лесхозе.

Главным основанием для проектирования выборочных или длительно-постепенных рубок является соответствующая возрастная структура древостоев. Анализ возрастной структуры легче всего выполнить на свежей вырубке путем подсчета годовичных слоев на пнях. Работа с возрастным буравом

в незатронутом рубкой спелом древостое позволит установить внешние признаки возраста. Деревья разного возраста различаются по цвету и трещиноватости коры, форме и плотности кроны, высоте очищенной от сучьев части ствола и т.д. Установив внешние признаки возраста, можно провести рекогносцировочное обследование возрастной структуры по маршрутному ходу. Наиболее достоверные сведения дает сочетание всех трех методов.

При анализе последствий сплошных рубок желательно учесть состояние соседних участков леса в примыкающей к вырубке полосе, учесть ветровал, бурелом, повреждения и болезни.

При оценке технологии и машин нужно обратить внимание на длину и ширину трелевочных волоков, размеры верхних складов и погрузочных площадок, на глубину колеи и степень минерализации почвы.

При рекогносцировочном обследовании и на пробных площадях необходимо дать наименование типа леса и почвы.

Рекомендуемая литература

1. Побединский А.В. Рубки главного пользования. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 192с.
2. Сеннов С.Н. Рубки главного пользования: Учебное пособие. СПб: СПб ЛТА. 1992. 90 с.
3. Тихонов А.С., Зябченко С.С. Теория и практика рубок леса. Петрозаводск, 1990. 224 с.

В. Рубки ухода за лесом

При написании общей части нужно обратить внимание на следующие вопросы:

1. Распределение покрытой лесом площади по породам, классам возраста, типам леса и полнотам.
 2. Анализ практики рубок ухода.
 3. Имеющаяся техника для рубок ухода.
 4. Густота дорожной сети и качество дорог.
 5. Местная потребность в древесине, полученной при уходе за лесом.
 6. Обеспеченность рабочей силой и ИТР, их квалификация.
- Остальные разделы могут быть освещены менее подробно.

Специальная часть проекта состоит из анализа практики рубок ухода по документам и по результатам исследований в натуре.

Анализ практики по документам (книге рубок ухода за лесом, планшетах, таксационных описаниях, лесоустроительных проектах, актах проверки, технологических картах) включает:

1. Соотношение расчетного и фактического объемов прореживаний и проходных рубок.
2. Изменение площадей по видам рубок ухода за последние 5 (10) лет.
3. Интенсивность рубок ухода по видам и ее изменение за последние 5(10) лет.
4. Степень концентрации всех рубок, включая осветления и прочистки. Указать количество кварталов, в которых были проведены рубки в прошлом году, и расстояние от этих кварталов до конторы лесничества.
5. Повторяемость рубок ухода. Необходимо выяснить, были ли прежде рубки ухода в участках рубок прошлого года.
6. Качество рубок ухода по актам проверок. Основные замечания, принятые меры.

При работе в натуре необходимо помнить, что задачи рубок ухода заключаются в улучшении состава, качества и санитарного состояния древостоев. Выполнение этих задач нужно проверить путем рекогносцировочного обследования и на пробных площадях.

Маршрут обследования нужно выбрать по книге рубок ухода и таксационным описаниям. В ходе обследования намечаются места для закладки пробных площадей с целью детального изучения последствий рубки.

В программу работ включают изучение разных видов рубок в древостоях одной породы; одного вида в древостоях разных пород; одного вида рубок в древостоях одной породы, но с применением разных вариантов технологии или разных машин. Выбираются участки рубок последних 1-3 лет.

По отобранным для детального изучения участкам должны быть известны: технология и средства механизации, объем вырубленной древесины, данные о сортиментной структуре запаса и его реализации. Их можно найти в книге рубок ухода, в технологических картах. Абрис участка можно скопировать из планшета.

Размер пробной площади в зависимости от возраста и густоты древостоя варьирует в пределах от 0,1 до 0,25 га. Желательно заложить ее между волоками. Перечет следует сделать по ступеням толщины 4 см (в молодняках – 2 см) с разделением по породам, с выделением сухостоя и валежа. При перечете нужно отнести в отдельную графу деревья, которые по правилам рубок ухода следовало бы срубить: экземпляры второстепенных пород, мешающие лучшим, больные, угнетенные, усыхающие и технически малоценные (изогнутый ствол, толстые нижние ветви, свилеватые, двойчатки и др.).

После перечета необходимо определить высоту 15-20 деревьев, построить график высот для последующего определения запаса и состава древостоев, средних диаметра и высоты по породам. Кроме того, желательно сделать

выборочный перечет пней по породам и диаметру для определения правильности отбора деревьев по составу и размеру (методу рубки). Необходимо обратить внимание на глубину колеи и степень минерализации почвы, на равномерность выборки по площади и в зависимости от расстояния до волока.

Методика полевых исследований и отбор документов для анализа могут быть изменены после рекогносцировочного обследования участков. Если обнаружится много повреждений при рубке, то следует обратить особое внимание на технологию и машины. Если выявлен неправильный отбор деревьев в рубку, то нужно изучить экономические причины этого явления, уточнить пути реализации древесины.

Выполнение всех перечисленных работ позволит установить правильность отбора деревьев в рубку, степень повреждения древостоев и почвы, устойчивость оставленного древостоя, дать оценку качества рубки и внести предложения по их улучшению.

Рекомендуемая литература

1. Буш К.К., Иевинь И.К. Экологические и технологические основы рубок ухода. Рига: Зинатне, 1984. 173 с.
2. Сеннов С.Н. Рубки ухода за лесом. М.: Лесн. пром-сть, 1977. 60 с.
3. Сеннов С.Н. Уход за лесом. Экологические основы. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 127с.
4. Тихонов А.С., Зябченко С.С. Теория и практика рубок леса. Петрозаводск, 1990. 224с.

Г. Химический уход за лесом

До начала полевых работ следует по отчетным данным ознакомиться с производственным опытом применения арборицидов в лесхозе за последние 10-20 лет. Необходимо выписать данные об объемах химухода по годам, применявшимся препаратах, их дозах, способах и сроках обработки, оценке эффективности по актам приемки выполненных работ.

Главной задачей полевых исследований является выявление эффективности применявшихся доз арборицидов, сроков и способов обработки. Для достижения поставленной задачи следует подобрать не менее шести участков молодняков. Действие арборицидов на молодняки выявляют на трех маршрутных ходах, прокладываемых в центральной части каждого участка в направлении, перпендикулярном направлению полета самолета или движения трактора с опрыскивателем. На маршрутных ходах ведут перечет деревьев, распределяя по породам, категориям поврежденности и положению кроны в пологе древостоя. Категории поврежденности для лиственных пород: отмер-

шие; крона отмерла; от основания ствола появилась поросль, в кроне сохранились единичные живые побеги; отмерло более половины кроны; отмерло менее половины кроны; неповрежденные. Хвойные деревья по положению в пологе разделяются на три группы с указанием средней высоты: с вершинами в верхней половине полога, в нижней половине полога, под основным пологом. На каждом маршрутном ходе учитывается не менее 100 деревьев каждой породы.

Для оценки лесоводственной эффективности химического ухода за молодняками на каждом участке с давностью обработки 5 лет и более закладывают пробные площади по 0,1-0,25 га с таким расчетом, чтобы численность хвойных была не менее 100 деревьев. На пробных площадях проводится перечислительная таксация. Ход роста хвойных пород по высоте устанавливается путем замера прироста за 2-3 года до химической обработки и после нее у сосны по мутовкам, у ели - по годичным рубцам. На 10-20 учетных площадках 1x1 м определяются степень развития живого напочвенного покрова и проективное покрытие. На каждой площади делается описание почвенного разреза. Аналогичные пробные площади закладываются также в молодняках, пройденных рубками ухода. Это позволит сравнить лесоводственную эффективность разных способов ухода за молодняками.

При химическом уходе за лесом способом инъекции арборицидов в стволы деревьев осины и березы закладывают пробные площади по 0,2-0,25 га, на которых проводится сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины 2 см.

В спелых и перестойных древостоях, в которых была проведена "химическая подсушка" осины, выявляется влияние этого мероприятия на ее порослевую способность. С этой целью подсчитывается количество появляющихся корневых отпрысков.

Все полученные данные необходимо обработать методом вариационной статистики на ЭВМ, проанализировать и дать обоснованные рекомендации в проектной части.

Проектная часть должна содержать три раздела: проектируемые мероприятия, лесоводственное обоснование и экономические расчеты по проектируемым мероприятиям. Последние должны предусматривать мероприятия по улучшению лесоводственного качества химического ухода (замена препаратов более совершенными, изменение доз, сроков или способов обработки и т.п.) и мероприятия по улучшению экономических показателей химухода (замена машин и механизмов, выбор более дешевых и безопасных препаратов и т.п.).

Рекомендуемая литература

1. Инъекция арборицидов в стволы осины для предотвращения ее вегетативного возобновления. Л.: ЛенНИИЛХ, 1991. 20 с.
2. Мартынов А.Н., Красновидов А.Н. Применение раундапа в лесном хозяйстве: Учебное пособие. СПб: СПбНИИЛХ, 1996. 32 с.
3. Проектирование лесоводственных работ с арборицидами. Метод. указания. Л.: ЛенНИИЛХ, 1982. 28 с.
4. Шутов И.В., Мартынов А.Н. Применение арборицидов в лесу. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 207 с.

Д. Охрана леса от пожаров

При написании общей части дипломного проекта следует обратить особое внимание на следующие вопросы:

1. Климатические показатели района расположения лесохозяйственного предприятия (режим температур и осадков по месяцам, преобладающие ветры, продолжительность периода вегетации и др.).
2. Распределение покрытой лесом площади по породам, классам возраста, типам леса и классам бонитета.
3. Густота дорожной сети и качество дорог.
4. Промышленность и сельское хозяйство в районе расположения лесохозяйственного предприятия.
5. Наличие и характеристика мест массового отдыха населения в летнее время.
6. Перечень сил и средств охраны лесов от пожаров и борьбы с ними в лесничестве (лесхозе).

Программа работы имеет следующую примерную схему:

1. Изучение природных и экономических условий лесхоза по материалам лесоустройства, годовым отчетам и др.
2. Анализ горимости лесов и натурное обследование гарей.
3. Разработка проекта мероприятий по совершенствованию охраны лесов от пожаров.
4. Обоснование лесоводственной и экономической эффективности проектируемых мероприятий.

Сведения о горимости лесов на территории лесхоза (лесничества), т.е. о количестве пожаров разных видов и интенсивности, об их продолительно-

сти и площади являются необходимой информацией при планировании профилактических противопожарных мероприятий.

Для характеристики многолетнего хода горимости и выявления соответствующих закономерностей необходимы данные о числе и площади пожаров по лесничеству (лесхозу) за последние 20-30 лет и более. При анализе многолетнего хода горимости лесов определяют его характер: снижение или рост числа и площади пожаров по средним данным за 5-летние или иные периоды времени, тренды динамики количества и площади пожаров, их связь с засухами, динамикой плотности населения, изменением режима ведения хозяйства на рассматриваемой территории и др.

Для анализа внутрисезонной динамики горимости достаточно данных о числе и площади пожаров по месяцам и дням пожароопасного периода за последние 10-15 лет.

Сведения о каждом зарегистрированном лесном пожаре могут быть получены из книг учета лесных пожаров по лесхозу, протоколов о лесных пожарах, ведомостей лесных пожаров по авиаотделениям. Выписки из всех источников необходимо сверять с данными формы 5-ЛХ статистической отчетности лесохозяйственных предприятий.

Определяют среднегодовое число пожаров и их среднегодовую площадь. Затем находят **частоту пожаров** в пересчете на 100 тыс. га площади лесного фонда лесхоза в год. Например, площадь лесного фонда лесхоза 147 тыс. га, среднегодовое число пожаров за последние 15 лет – 35, следовательно, частота пожаров по лесхозу составит $35 : 1,47 = 23,8$ случаев в год на 100 тыс. га (горимость высокая). Аналогично находят **относительную площадь пожаров**, приходящуюся на 100 тыс. га лесного фонда. Оценки фактической горимости приведены в табл. 7.

Таблица 7

Оценки фактической горимости лесов

Фактическая горимость (классы)	Частота пожаров на 100 тыс. га, за сезон	Относительная площадь пожаров за сезон	
		га /100 тыс. га	%
Низкая	менее 0,5	менее 10	менее 0,01
Пониженная	0,6-2,0	11-30	0,01-0,03
Средняя	2,1-7,0	31-100	0,03-0,10
Повышенная	7,1-20,0	101-300	0,11-0,3
Высокая	20,1-60	301-1000	0,31-1
Чрезвычайная	более 60	более 1000	более 1

Выясняют условия, предпосылки и непосредственные причины возникновения лесных пожаров и их концентрации в определенных местах. Особое

внимание уделяют выяснению причин пожаров в самые последние годы анализируемого периода. Определяют динамику возгораний в зависимости от погодных и природных условий, дней недели, посещаемости лесов населением, выявляют эффективность работы пожарных служб и т.д.

В пределах лесничества (лесхоза) за последние 10-15 лет устанавливаются число дней с пожарами по месяцам пожароопасного периода, распределение видов, количества и площади пожаров как в отдельные годы, так и в среднем за много лет. Приводят данные о причиненном ущербе, о затратах труда и средств на тушение.

Результаты анализа горимости лесов должны дать ответы на вопросы: **где, когда, почему и в каких количествах** возникали лесные пожары. Это необходимо для прогноза пожарной обстановки на ближайшие годы и разработки мероприятий по снижению горимости лесов.

Эффективность работы лесопожарной службы в лесничестве оценивают по скорости обнаружения возгораний, площади пожаров в момент их обнаружения и ликвидации. Приводят данные о результативности профилактических мероприятий (минерализованные полосы, противопожарные каналы, опушки и другие барьеры), об использовании на тушении технических средств. Все эти данные имеются в протоколах о лесных пожарах.

В период **полевых работ** необходимо провести натурное обследование 5-8 гарей различной давности в наиболее “горимых” типах леса. При этом следует обращать особое внимание на степень повреждения древостоев, глубину прогорания подстилки, своевременность и качество проведенных восстановительных и санитарных мероприятий, ход естественного возобновления на гарях и его характер.

Разработка проекта мероприятий по совершенствованию охраны лесов от пожаров проводится на основании комплексного анализа всех полученных данных. Необходимо выявить имеющиеся недостатки и предложить перечень конкретных мер, реализация которых позволит значительно снизить горимость лесов. Как правило, эти меры направлены на ускорение обнаружения возгораний (установка мачт, оборудованных телекамерами; усиление наземного и воздушного патрулирования, в том числе с помощью индивидуальных летательных аппаратов, и др.), на обеспеченность радиосвязью, на профилактическое противопожарное устройство территории (создание барьеров на пути огня, поддержание в исправном состоянии дорог и проездов в лесу и др.), на обеспечение пожарных команд транспортом, новейшими средствами борьбы с огнем и т.п.

Лесоводственная эффективность проекта мероприятий определяется по предполагаемому снижению горимости лесов, сохранению насаждений

ценных хвойных пород, предотвращению смены пород, сохранению площадей ягодников, грибных мест и т.д.

При определении **экономической эффективности проекта**, при условии его внедрения, необходимо спрогнозировать снижение горимости лесов в ближайшие годы, оценить это снижение в гектарах и рублях (ущерб от пожаров, затраты на тушение), а затем сравнить полученные суммы с затратами на проведение мероприятий в жизнь.

Рекомендуемая литература

1. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 146 с.

2. Смирнов А.П., Мельников Е.С. Лесная пирология. Учебное пособие. СПб: СПб ГЛТА, 2007. 60 с.

3. Софронов М.А., Гольдаммер И.Г., Волокитина А.В., Софронова Т.М. Пожарная опасность в природных условиях. Красноярск: Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, 2005. 330 с.

4. Усеня В.В. Лесные пожары, последствия и борьба с ними. Гомель: Институт Леса НАН Беларуси, 2002. 206 с.

5. Щетинский Е.А. Организация охраны лесов от пожаров. М.: ВНИИЦ-лесресурс, 1993. 36 с.

Е. Изучение состояния насаждений

в районах промышленных загрязнений и рекреационных лесах

Изучение характера действия промышленных эмиссий на лес целесообразно проводить по методике Международной Совместной Программы Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН, принятой во Фрейбурге (ФРГ) в 1986 г. Согласно этой методике, приняты четыре направления исследований:

- 1) обследование леса и оценка повреждений;
- 2) детальные исследования на постоянных пробных площадях;
- 3) отбор и анализ образцов листьев;
- 4) отбор и анализ образцов почвы.

Обследование лесов проводится методом регулярной выборки участков. Для этого прилегающую к центру выбросов (городу, промышленному центру) территорию в зависимости от площади разделяют на квадраты 4х4 или 16х16 км. В местах пересечения сетки или вблизи от нее на схеме лесхоза и на плане лесонасаждений выбирают пробные участки достаточно большой площади (более 1 га). Поскольку к промышленным загрязнениям и рекреаци-

онной нагрузке наиболее чувствительны хвойные, то объектами изучения прежде всего должны быть чистые по составу хвойные древостои.

Закладка пробных площадей производится по общепринятой в таксации методике. При этом размер пробы должен быть таким, чтобы на ней размещалось не менее 200-250 деревьев преобладающей породы или основного элемента леса.

Описание пробной площади проводится по следующей схеме: условия произрастания, водно-воздушный режим почвы, состояние насаждения (состав, возраст, бонитет, структура древостоя, полнота, история развития, имеющиеся повреждения с указанием причины и т.п.).

Перечет деревьев производится по ступеням толщины и классам Крафта. Степень повреждения древостоя оценивается по учетным растущим деревьям (без вырубки), количество которых на временных пробных площадях должно быть не менее 10, а на постоянных – 50 шт.

При отборе учетных деревьев поврежденные механически должны исключаться из оценки. Описание каждого учетного дерева производится в следующем порядке: порядковый номер, диаметр на высоте груди и высота, рост и продуктивность, развитие кроны, форма кроны, тип ветвления, наличие водяных побегов, плодоношение (для ели – форма по окраске шишек), потеря хвои (листвы), деформации (см. далее), изменение цвета хвои (листвы), размер хвои (листвы), некроз хвои (листвы).

Степень деформации определяется глазомерно по проценту потери хвои кронами учетных деревьев, по состоянию которых устанавливается тот класс деформации.

Среди усохших древостоев необходимо выделить свежий сухостой текущего года (усохшая хвоя, листва еще держится на дереве) и старый, прошлых лет (хвои, листвы нет, кора отслаивается). Целесообразно до начала определения степени деформации сделать фотографии типичных деревьев различных классов дефолиации, включая и здоровые, полностью облиственные деревья и использовать затем фотоотпечатки для контроля за описанием. У деревьев низшего класса Крафта (IV-V) степень дефолиации не отмечается. Оценка степени изменения окраски оставшейся хвои (листвы) производится по четырем классам.

Желательно при осмотре крон деревьев использовать бинокль. Осмотр необходимо проводить в одно и то же время суток, в период времени после формирования нормальных размеров хвои и листвы, но до начала осеннего пожелтения листьев.

Оценка степени некроза листьев и хвои в баллах производится по методике кафедры защиты леса ЛТА.

Данные оценки состояния учетных деревьев одинаковых классов Крафта группируются, обобщаются и затем выводятся средние показатели.

Ж. Недревесная продукция леса

При написании общей части дипломного проекта следует обратить особое внимание на следующие вопросы:

1. Климатические показатели района расположения лесохозяйственного предприятия (режим температур и осадков по месяцам, преобладающие ветры, продолжительность периода вегетации и др.).

2. Распределение покрытой лесом площади по породам, типам леса и др. таксационным показателям.

3. Наличие ягодников, грибных угодий, сенокосов и пастбищ, медоносных растений в лесном фонде данного предприятия.

4. Интенсивность ведения сельского хозяйства (животноводческие комплексы, используемые культуры, площади посевов медоносов и пергоносов) в районе расположения лесного предприятия.

Программа работы по указанным выше темам дипломных проектов и дипломных работ может включать следующие вопросы:

1. Изучение природных и экономических условий лесхоза по материалам лесоустройства, годовым отчетам, публикациям.

2. Анализ структуры лесного фонда.

3. Практика заготовки недревесной продукции леса предприятиями и организациями разных форм собственности.

4. Оценка запасов и структуры недревесных ресурсов.

5. Разработка проекта мероприятий по совершенствованию использования выявленных недревесных ресурсов.

6. Определение эффективности затрат.

Оценка запасов недревесных ресурсов (отдельных видов) необходима для разработки обоснованных рекомендаций (проекта) по улучшению практики заготовки и использования лесных ресурсов. Работы по оценке урожайности и запасов основных видов недревесной продукции осуществляются с использованием утвержденных методик и стандартов.

В период полевых работ необходимо провести натурное обследование выбранных по материалам лесоустройства 6-8 лесных участков в разных типах леса. При этом определяются показатели урожайности:

- проективное покрытие (обилие) вида, или нескольких видов в зависимости от цели исследования;
- встречаемость вида (видов);
- размер и масса ягод (грибов, пищевых растений и т.д.);
- количество ягод, или других видов недревесной продукции на единице площади.

Разработка рекомендаций (проекта) по совершенствованию использования недревесных ресурсов леса проводится после обработки полевых материалов на основании комплексного анализа всех полученных данных. Необходимо выявить имеющиеся недостатки и предложить перечень конкретных мер, реализация которых позволит значительно увеличить эффективность использования лесных ресурсов.

Эффективность предлагаемых мероприятий определяется по предполагаемому увеличению прибыли от заготовки и переработки недревесных ресурсов леса, снижению потерь при перевозке и хранению заготовленной продукции. Важный элемент проекта – улучшение условий труда и предложения по снижению опасности при работе в лесу.

Рекомендуемая литература:

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Абдухамидов Н.А., Адодина Н.И., Алимбаева П.К. и др. М.: ГУГК, 1976. 340 с.
2. Васильев Б.П. Методы учета съедобных грибов в лесах СССР. Л.: Наука. Ленингр. отд., 1986. 67 с.
3. Давидов Г.М. Расчет выхода березового сока по таксационной характеристике древостоя // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 1979. № 1. с. 116-117.
4. Методика оценки недревесных растительных ресурсов на типологической основе при сдаче лесов в аренду. М.: ВНИИЛМ, 1997. 37 с.
5. ОСТ 53-83-85 Ягоды, плоды и орехи дикие. Методы определения урожая и ресурсов. М.: Госкомлес СССР, 1985. - Введ. 01.06.86. 10 с.
6. Филипчук А.Н., Борисов В.А. Глобальная оценка лесных ресурсов земли. М.: ВНИИЦлесресурс, 1999. 32 с.
7. Цапалова И.Э., Бакайтис В.И., Кутафьева Н.П., Позняковский В.М. Экспертиза грибов. Новосибирск: Изд-во Новосиб. унив-та, 2002. 320 с.
8. Яновский Л.Н., Моисеев В.С., Ларионов Г.Г. Учет древесной зелени на лесосеках и прогнозирование ее запасов в древостоях // Лесная таксация и лесоустройство. - Красноярск, 1985. - с. 70-77.

2.3. Применение статистических методов обработки данных

Лесоводственные исследования сталкиваются с большой изменчивостью изучаемых показателей экосистемы. Их изменчивость обусловлена природой экосистемы и придает им случайный характер. Поэтому в лесоводстве применяют сплошные и выборочные измерения. Часто для обнаружения закономерностей достаточно выборочных наблюдений. Обработка результатов наблюдений проводится статистическими методами. Дипломник при проектировании должен учесть возможность использования статистических методов для обработки результатов своих наблюдений.

Выбор объектов исследования. В лесоводстве объектами исследования могут быть отдельные популяции, компоненты леса и экосистема в целом. Их изучают методом пробных площадей. На отобранных по материалам лесоустройства участках закладывают опытные объекты. Опытный объект закладывается в виде нескольких секций. В натуре они располагаются по методу рэндомизации, обеспечивающим случайность в порядке расстановки участков по фону выдела. При этом контрольная секция размещается в средних условиях.

При планировании наблюдений нужно решить вопрос о числе измерений. Необходимое число измерений n устанавливается по формуле

$$n = \frac{(tv)^2}{P^2} \quad (2.3)$$

где v – коэффициент вариации, %; P – допустимая ошибка опыта, % (обычно 5-10%); t – критерий Стьюдента, при заданной доверительной вероятности $P(x) = 0,95$ $t = 1,96 \approx 2,0$.

Значения коэффициента вариации отыскиваются в библиографических источниках, а допустимая точность исследования задается исследователем.

Статистическая обработка. Полевой материал группируется в классы по определенным признакам и заносится в таблицы. Число классов k в зависимости от объема выборки n определяется по формуле Старжеса:

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (2.4)$$

Величину классового интервала i получают по формуле

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k} \quad (2.5)$$

где X_{\max} и X_{\min} – максимальное и минимальное значения наблюдаемого показателя.

Для каждой группы подсчитывается число наблюдений. Основные статистические показатели определяются на персональном компьютере по стандартным программам.

Совокупность наблюдений характеризуется среднеарифметической величиной, или медией M . Она вычисляется по формуле

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.6)$$

где x_i - наблюдаемые величины; n - общее число наблюдений.

Среднеарифметическая величина оценивается ошибкой репрезентативности медики m_M :

$$m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (2.7)$$

где σ - среднеквадратическое отклонение.

Однако одной медией нельзя отобразить все характерные черты статистической совокупности. Важно определить разброс (рассеивание) измеряемой величины относительно среднего значения. Рассеивание характеризуется коэффициентом изменчивости или вариации v :

$$v = \frac{\sigma}{M} 100, \% \quad (2.8)$$

Этот показатель характеризует степень вариации случайных величин по сравнению с медией. Изменчивость ряда будет малой, если коэффициент вариации не превышает 10%, средней, если $10\% < v < 30\%$, и большой, если $v > 30\%$.

Ошибка репрезентативности коэффициента вариации равна:

$$m_v = \frac{v}{\sqrt{2n}} \quad (2.9)$$

Изменчивость выборки характеризуется выборочной дисперсией S , которая является обобщающей статистической характеристикой изменчивости наблюдений:

$$S = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - M)^2 \quad (2.10)$$

Корень квадратный из дисперсии называют выборочным средним квадратическим, или основным, отклонением σ :

$$\sigma = \sqrt{S}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2}{n-1}} \quad (2.11)$$

Таким образом, выборочная дисперсия S и среднеквадратическое отклонение σ характеризуют степень разброса случайных величин вокруг среднеарифметического значения. Их размерность совпадает с размерностью измеряемой величины.

Ошибка репрезентативности среднего квадратического отклонения

$$m_\sigma = \frac{\sigma}{\sqrt{2n}} \quad (2.12)$$

Показатель точности наблюдений (опыта) P определяется по формулам

$$P = \frac{m_M}{M} \cdot 100, \%; \quad P = \frac{v}{\sqrt{n}}, \% \quad (2.13)$$

Результаты исследования следует считать достаточно точными, если $P < 5\%$, удовлетворительными – при $5\% < P < 10\%$. В некоторых случаях можно довольствоваться P до 15% .

Ошибка этого показателя определяется по формуле

$$m_p = P \sqrt{\frac{1}{2n} + \left(\frac{P}{100}\right)^2}. \quad (2.14)$$

Ошибка репрезентативности показывает отклонения параметра выборочной совокупности от генеральной.

Оценка влияния лесохозяйственных мероприятий на рост древостоев может быть произведена определением достоверности различий средних показателей. Для оценки расхождения между средними значениями двух независимых частичных совокупностей используется критерий t -Стьюдента:

$$t = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (2.15)$$

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{(n-1)m_1^2 + (n_2-1)m_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}. \quad (2.16)$$

Расчетный t -критерий сопоставляется с табличным. При этом число степеней свободы определяется по соотношению $\nu = n_1 + n_2 - 2$. Если $t_{расч.} > t_{табл.}$ при определенной доверительной значимости, то доказывается вероятность различия. Если $t_{расч.} < t_{табл.}$, то существенность различия отсутствует. При этом несущественная разница не утверждает, но и достоверно не отрицает, что между генеральными средними не существует различия. Разность могла оказаться такой вследствие недостаточного числа наблюдений.

2.4. Экологичность и безопасность проекта

(консультация на кафедре безопасности жизнедеятельности)

3. ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА И ПОДГОТОВКА ЕГО К ЗАЩИТЕ

3.1. Оформление проекта

Текстовая часть проекта выполняется на белой бумаге, на одной стороне листа формата А4 (210x297мм) одним из следующих способов.

1. **С использованием компьютера.** Проект набирается шрифтом Times New Roman, интервал полуторный (кроме таблиц), автоматическая расстановка переносов. Основной заголовок – жирный, заглавный, высота 14 кегль, выравнивание по центру, без абзаца. Подзаголовок – жирный, заглавный, высота 14 кегль, выравнивание по центру, без абзаца. Основной текст – высота 14 кегль, выравнивание по ширине, абзац 1,25 см. Формулы набираются с помощью Microsoft Equation 3.0 (Вставка / Объект ...), выравнивание по центру, сплошная нумерация. Рисунки выравниваются по центру без абзаца. Подрисуночная подпись внизу, по центру, 12 кегль. Нумерация рисунков по разделам. Таблицы выравниваются по центру на всю ширину листа. Название располагается над таблицей, выравнивание по центру, 12 кегль, жирный. При переносе таблицы с одной страницы на другую обязательно дублируется головка таблицы. Ссылки на рисунки и таблицы в тексте обязательны и должны предшествовать самой таблице или рисунку. Параметры страницы, см: верхнее – 2, нижнее – 2, левое – 3, правое – 1,5.

2. **Рукописным** (как исключение). Высота букв и цифр не менее 2,5 мм. Цифры и буквы пишутся четко, черной пастой. Допускается писать текст фиолетовой пастой. Расстояние между строчками 7-10 мм. Размеры полей не менее следующих: поле для подшивки – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее – 15 мм; нижнее – 20 мм. Плотность текста одинаковая. Абзац в тексте создается отступом от края текстовой полосы.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими и точными, их отделяют от текста пробелом в одну строку. Подразделы могут состоять из пунктов и подпунктов. Их нумеруют арабскими цифрами с точкой на конце. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. Подчеркивать, или выделять другим цветом заголовки не допускается. Заголовки разделов ставят по центру текста прописными (большими) буквами. Перенос слов в заголовках не допускается. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Каждую главу следует начинать с новой страницы. Сокращения слов в тексте не допускаются, за исключением общепринятых сокращений и единиц размерности в системе СИ.

Введение и Заключение как самостоятельные разделы не нумеруются.

Страницы проекта имеют сквозную нумерацию. Номер страницы проставляется в правом верхнем углу арабскими цифрами. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер на нем не ставится. На следующей после титульного листа (второй) странице помещается содержание.

Заголовок "Содержание" располагают по центру, пишут прописными буквами, текст содержания - строчными. Номера страниц проставляются на уровне заголовков соответствующих разделов и подразделов.

Страницы, содержащие только рисунки или таблицы, также нумеруются.

Все графики, диаграммы и фотографии в тексте обозначаются как рисунки, их нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Первая цифра номера обозначает номер раздела, вторая – порядковый номер рисунка и ставится после слова "Рис." (например: Рис. 2.1). Рисунки выполняются черной тушью или черными чернилами на белой непрозрачной бумаге. Фотографии меньше формата А4 наклеиваются на стандартные листы бумаги так, чтобы их можно было рассматривать без поворота листа, или с поворотом по часовой стрелке. Рисунки располагаются после первой ссылки на них в тексте, подпись под ними должна иметь, кроме номера, поясняющий текст.

Диаграммы выполняются в соответствии со стандартом. Значения величин откладывают на осях координат в виде шкал. В прямоугольной системе координат независимую переменную, как правило, откладывают по оси абсцисс.

В диаграммах без шкал оси координат следует заканчивать стрелками, указывающими направления возрастания значения величин. Значения переменных величин откладывают на осях координат в линейном масштабе изображения. Координатные сетки как шкалы значений изображаемых величин разделяют на графические интервалы делительными штрихами. Величину графического интервала следует выбирать с учетом назначения диаграммы и удобства отсчета с интерполяцией. Рядом с делениями сетки и делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, называются значения величин. Если началом отсчета шкал является нуль, то его следует указывать один раз у точки пересечений координат. Числа у шкал размещают вне поля диаграммы и располагают горизонтально. Линии координатной сетки и делительные штрихи выполняются сплошной тонкой линией. В случаях, когда в одной большой общей диаграмме изображаются две или более функциональные зависимости, допускается изображать эти кривые линиями разных типов (сплошной и штриховой). При наличии на диаграмме пучков или серий линий допускается применять в них линии различной толщины и разных типов.

Точки диаграммы, полученные путем измерения или расчетов, допускается обозначать кружками, крестиками и т.п.

Единицы измерения наносятся на координатные шкалы между последним и предпоследним числами шкалы. Диаграмма должна иметь поясняющую часть, в которой разъясняются все применяемые обозначения. Поясняющая часть размещается после наименования диаграммы или на свободном поле диаграммы.

Таблицы должны иметь тематические заголовки и порядковый номер (в пределах раздела или сквозной по всему проекту). Заголовок и слово "Таблица" начинаются с прописных букв, заголовки внутри таблицы – со строчных.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Таблицы, как и рисунки, размещают после первого упоминания в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота или с поворотом по часовой стрелке. В правом верхнем углу над тематическим заголовком таблицы помещается слово "Таблица" с указанием ее номера, состоящего из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой (нумерационный заголовок). При переносе части таблицы на другой лист слово "Таблица" и ее номер указываются один раз справа над первой частью, над другими частями ставят: "Продолжение, табл. 3.2". Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графе ставится прочерк. Допускается ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, знаков, математических и химических символов.

Высота букв и цифр в формулах – не менее 25 мм. Из текста их выделяют отдельными строками. Выше и ниже каждой формулы должен быть оставлен пробел не менее одной строки. Если уравнение не помещается в одну строку, то его переносят на знаках равенства, плюс, минус, умножения и деления, повторяя их на следующей строке. Расшифровку символов и значения числовых коэффициентов следует давать под формулой. Обозначения символов дают подряд, через точку с запятой. Первую строчку пояснения к формуле начинают со слова "где" после запятой и без двоеточия после него. Если в проекте более одной формулы, то их нумеруют арабскими цифрами самостоятельно по каждому разделу, т.е. ставят номер раздела и порядковый номер формулы, разделенные точкой. Номер формулы ставят в правой половине листа, на уровне формулы, в круглых скобках.

Ссылку в тексте на библиографический источник допускается приводить в виде порядкового номера по списку источников, заключенного в скобки. Библиографический список составляется в алфавитном порядке. Описание источника должно содержать основные сведения, необходимые для его поиска в принятом в библиографии порядке: фамилию и инициалы автора (если их более 3, то фамилии авторов указываются после полного названия книги или

статьи), полное название книги или статьи, наименование источника (например, сборник или журнал), где помещена статья, место издания (сокращенно только Москва – М. и Санкт-Петербург – СПб), год издания, номер тома, выпуска или журнала, число страниц (для книг – общее, для статей – номера страниц через тире). Примерами библиографических списков могут служить списки данного пособия, а также любого другого печатного издания.

Иллюстрированный материал, таблицы или текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложений. Сюда также включаются: промежуточные расчеты и таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции и методики, описание алгоритмов и программы, протоколы и акты испытаний изделий, разработанных автором проекта, акты о внедрении результатов исследований, акты о патентных исследованиях, перечень библиографических описаний публикаций и авторских свидетельств, приведенных автором по теме дипломного проекта, иллюстрации вспомогательного характера и другие материалы.

Приложения помещаются в конце проекта. Их нумеруют арабскими цифрами и записывают в правом верхнем углу листа строчными буквами. Ниже, прописными, помещают тематический заголовок приложения. Текст каждого приложения по необходимости разделяют на разделы, подразделы и пункты, нумеруемые отдельно по каждому приложению. Нумерация листов основного текста и приложений, входящих в состав проекта, должна быть сквозная. Иллюстрации и таблицы в приложениях нумеруют в пределах каждого приложения.

3.2. Подготовка к защите

Не позднее, чем за три дня до даты защиты, дипломник представляет проект на кафедру. Заведующий кафедрой может направить эту работу на рецензирование или назначить предварительную защиту на заседании кафедры. При этом оформляется выписка из протокола заседания кафедры. Дипломник к предзащите готовит доклад, а также иллюстрации (плакаты). Содержание доклада и иллюстративный материал согласовываются с руководителем проекта. В докладе должны быть ссылки на иллюстрации, которые будут представлены на защите.

Плакаты, графики и диаграммы выполняются черной тушью на бумаге стандартного размера (А1 594x841). Размер шрифта для таблиц 10 - 30 мм. Вид шрифта не регламентируется. На всех плакатах внизу справа ставится штамп кафедры. В рамке штампа записывается тема проекта и подписываются дипломник и руководитель проекта. В правом верхнем углу листа крупной цифрой отмечается номер иллюстрации по ходу доклада. После защиты плакаты сдаются на кафедру.

Фотографический материал оформляется в виде альбома и представляется отдельной книгой. Фотоальбом после защиты также сдается на кафедру.

За 1-3 дня до защиты в деканат сдается зачетная книжка дипломника с письменным разрешением руководителя к допуску дипломника к защите. В день защиты сдаются секретарю Государственной Экзаменационной комиссии дипломный проект, заверенная рецензия или выписка из протокола заседания кафедры по предзащите, отзыв научного руководителя.

На защите студент должен правильно распределить отведенное на доклад время (10 мин). Говорить четко и громко. Грамотно обосновывать инженерные решения. Уверенно и аргументированно отвечать на вопросы членов комиссии, а также на критические замечания рецензента.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Лесоводство

1. Аглиуллин Ф.В., Денисов С.А. Использование ЭВМ в лесоводстве: Методические указания по изучению курса для студентов специальности 1512. Йошкар-Ола, 1987. 36 с.
2. ГОСТ 18486-87. Лесоводство. Термины и определения. Введ. 01.01.87. М.: Изд-во стандартов, 1988. 16 с.
3. Дипломное проектирование по лесоводству / Ю.Н.Азиев, В.П.Григорьев, И.Э.Рихтер и др. Минск: Вышэйшая школа, 1985. 208 с.
4. Елизаров А.Ф. Анализ хозяйственной деятельности предприятий лесного хозяйства, Л.: ЛенНИИЛХ, 1985. 53с.
5. Инструкция по химическому методу ухода за лесом (для Европейской части лесной зоны). Л.: ЛенНИИЛХ, 1985. 38 с.
6. Сеннов С.Н. Лесоводство: Учебное пособие. СПб.: СПбГЛТА, 2004. 168с.

Лесоведение

1. Ковязин В.Ф. Лесоводство: Методические указания по изучению фитоклимата в лесных экосистемах с использованием ЭВМ при курсовом и дипломном проектировании. Л.: ЛТА, 1988. 30 с.
2. Моисеев В.С. Таксация леса. Л.: ЛТА, 1970. 257 с.
3. Мурахтанов Е.С., Тихонов А.С. Основы научных исследований. Брянск: БИТМ, 1985. 109с.
4. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод заклад-

- ки. Введ. 01.01.84. М.: Изд-во стандартов, 1984. 60 с.
5. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. М.: МГУ, 1980. 342 с.
 6. Программа и методика биогеоценотических исследований / Под ред. В.Н.Сукачева. М.: Наука, 1966. 332 с.

Лесная пирология

1. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 146 с.
2. Смирнов А.П., Мельников Е.С. Лесная пирология. Учебное пособие. СПб: СПб ГЛТА, 2007. 60 с.
3. Софронов М.А., Гольдаммер И.Г., Волокитина А.В., Софронова Т.М. Пожарная опасность в природных условиях. Красноярск: Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, 2005. 330 с.
4. Усеня В.В. Лесные пожары, последствия и борьба с ними. Гомель: Институт Леса НАН Беларуси, 2002. 206 с.
5. Щетинский Е.А. Организация охраны лесов от пожаров. М.: ВНИИЦ-лесресурс, 1993. 36 с.

Недревесная продукция леса

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Абдухамидов Н.А., Адодина Н.И., Алимбаева П.К. и др. М.: ГУГК, 1976. 340 с.
2. Бобруйко Б.И. Экономическая оценка и доступность лесных ресурсов. Вып. 7. М.: ВНИИЦлесресурс, 1990. 28 с.
3. Боханова Н.С. Древесная зелень как растительное сырье и ее запасы в РСФСР // Растительные ресурсы. 1973. Т. 9. С. 329-334.
4. Васильев Б.П. Методы учета съедобных грибов в лесах СССР. Л.: Наука. Ленингр. отд., 1986. 67 с.
5. Грязькин А.В., Евдокимов А.М., Егоренков М.А. и др. Подсочка и побочное пользование лесом. М.: Экология, 1993. 304 с.
6. Грязькин А.В., Смирнов А.П. Недревесная продукция леса. СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2007. 417 с.
7. Инструкция по осуществлению побочных лесных пользований в лесах СССР. - М.: Гослесхоз СССР. 1983. 18 с.
8. Лукин И.Н., Чертовской В.Г. Рекомендации по учету, прогнозированию и сбору недревесной продукции леса. Архангельск, 1977. 43 с.
9. Методика выявления дикорастущих сырьевых ресурсов при лесоустройстве. М.: Госкомлес СССР, 1987. 51 с.

10. Методика оценки недревесных растительных ресурсов на типологической основе при сдаче лесов в аренду. М.: ВНИИЛМ, 1997. 37 с.
11. Методические указания по определению среднегодового урожая дикорастущих ягод и грибов в таежных лесах Севера. Вологда, 1972. 10 с.
12. Обозов Н.А. Организация побочных пользований и специализированных хозяйств. М.: Лесная пром-сть, 1986. 355 с.
13. Основные положения по осуществлению побочных лесных пользований в лесах Российской Федерации. М.: ВНИЦлесресурс, 1994. 39 с.
14. Петрик В.В., Тутыгин Г.С., Гаевский Н.П. Недревесная продукция леса. Архангельск: АГТУ, 2005. 260 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Предисловие	3
1.	Задачи и особенности дипломного проектирования	3
1.1.	Темы дипломных проектов	4
1.1.1.	Рубки главного пользования и естественное лесовозобновление	4
1.1.2.	Уход за лесом	6
1.1.3.	Лесная пирология	7
1.1.4.	Недревесная продукция леса	7
1.2	Темы дипломных работ и методические указания к ним	8
1.2.1.	Лесоведение	8
1.2.2.	Лесоводство	8
1.2.3.	Лесная пирология	9
1.2.4.	Недревесные ресурсы леса	9
1.3.5.	Средообразующие функции лесов	9
2.	Структура дипломного проекта	11
2.1.	Общая часть дипломного проекта	11
2.2.	Специальная (научно-исследовательская часть) дипломного проекта	17
2.2.1.	Состояние вопроса	17
2.2.2.	Программа и методика работы	17
2.3.	Применение статистических методов	37
2.4.	Экологичность и безопасность проекта	40
3.	Оформление проекта и подготовка к защите	41
3.1.	Оформление проекта	41
3.2.	Подготовка к защите	44
	Библиографический список	45

**Сеннов С.Н.
Грязькин А.В
Мартынов А.Н.
Смирнов А.П.
Ковязин В.Ф.
Григорьева О.И.**

ЛЕСОВОДСТВО

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методические указания
по дипломному проектированию
для студентов направления 250100
и специальностей 250201, 560900

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать с оригинал-макета
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 4,5. Печ. л. 4,5. Тираж 200 экз. Заказ №

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия
Издательско-полиграфический отдел СПбЛТА
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 3

