

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
имени Жангир хана**

Кафедра «Экология и природопользование»

Методические указания
по выполнению дипломных работ и проектов для студентов
специальности 5В080700 – «Лесные ресурсы и лесоводство»

Уральск, 2015

Составители : Нургалиев А. М., канд.с/х.наук, доцент,
Сапанова А. Ж., ст. преп.,
Елекешева М. М., ст. преп.

Рецензент: Габдулов М. А., канд. с.-х. наук, доцент

Методические указания по выполнению дипломных работ и проектов для студентов специальности 5В080700 – «Лесные ресурсы и лесоводство»

Разработано в соответствии с Государственным образовательным стандартом специальности (ГОСО 5.04.019 - 2011), на основе рабочей программы дисциплины «Лесоводство» для специальности 5В080700 – «Лесные ресурсы и лесоводство»

Одобрено и рекомендовано к изданию в качестве учебно-методического пособия на заседании кафедры протокол № 8 от «18» марта 2015 г.

УМБ факультета «Агрономия» протокол № 8 от «26» марта 2015 г.

УМС университета протокол № ____ от «__» _____ 2015 г.

В учебно-методическом пособии изложены вопросы проектирования лесоводственных систем рубок главного пользования и возобновления в связи с ними, рубок ухода, рекреационного лесопользования, которые охватывают как отдельные этапы формирования леса, так и полный цикл его развития.

«РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»

№	Оглавление	Стр.
1	Введение	4
2	Примерное содержание проекта	6
3	Проблема I. Рубки главного пользования и естественное возобновление леса.....	12
4	Проблема II. Рубки ухода	27
5	Проблема III. Рекреационное лесопользование	33
6	Библиографический список	41
7	Приложение	43

Введение

Дипломное проектирование - это заключительный творческий этап обучения, по результатам которого даётся оценка знаний будущего молодого специалиста за весь период обучения в вузе. В процессе работы над дипломным проектом студент имеет возможность показать способность к обоснованию лесоводственных мероприятий с учётом процессов и явлений биологического, технологического, экономического, социального и иного характера. Насколько окажутся обоснованы проектируемые мероприятия (особенно в лесоводственно-экологическом плане) будет зависеть аргументированный выбор принимаемых решений, направленных на своевременное и полноценное возобновление, формирование леса и повышение его продуктивности.

Дипломный проект выполняется обычно по лесхозу, лесокомбинату или другому лесному предприятию (по месту работы студента-дипломника). Он состоит из общей, специальной и проектной частей. Руководитель дипломного проектирования выдаёт студенту индивидуальное задание, корректирует или дополняет программу и методику работ с учётом особенностей природы леса, объекта и темы.

Собранный и обработанный материал предъявляется руководителю дипломного проектирования для анализа его и оценки.

Дипломное проектирование по лесоводству осуществляется по следующим проблемам.

- I. Рубки главного пользования и естественного возобновления леса
- II. Уход за лесом
- III. Рекреационное лесопользование

По каждой проблеме может быть несколько тем.

При выборе темы проекта необходимо учитывать её актуальность и практическую значимость.

На кафедре по дисциплинам лесоведения и лесоводства выполняются также дипломные работы по результатам исследований. Их тема утверждается советом факультета.

Примерная тематика дипломных работ:

1. Влияние сплошных рубок с использованием агрегатной техники на почву и подрост.
2. Влияние лесозаготовительной техники при сплошных рубках на лесорастительные условия и возобновление леса.
3. Влияние разных способов рубок главного пользования с использованием агрегатной техники на возобновление и

формирование
леса.

4. Влияние рекреационного лесопользования на состояние лесных биогеоценозов.
5. Формирование леса рубками обновления и переформирования.
6. Влияние рубок ухода на дикорастущие ягодники (бруснику и чернику).
7. Возобновление и восстановление ягодников (брусники и черники) в связи с рубками главного пользования.
8. Изменение радиального прироста древесины в связи с лесоводственными мероприятиями.
9. Формирование лесов искусственного происхождения на землях, вышедших из - под сельхозпользования

При составлении программ и методики по дипломной работе используются результаты исследований коллектива профессорско-преподавательского состава кафедры.

Примерное содержание проекта

Введение 1-2 с.

А. Общая часть 25-35 с.

Глава 1. Природно-экономические условия района лесхоза

- 1.1. Местонахождение лесхоза. Климат, рельеф, почвы, гидрологические условия
- 1.2. Лесной фонд лесхоза (распределение общей площади по группам и категориям земель; распределение покрытых лесом земель по преобладающим породам, классам возраста, бонитетам и полнотам; типы леса (или группы типов) и типы лесорастительных условий).
- 1.3. Экономические условия района (промышленность и сельское хозяйство, пути транспорта; значение лесов в районе и роль лесного хозяйства; основные средства предприятия, кадры)

Глава 2. Анализ хозяйственной деятельности предприятия

- 2.1. Лесоводственные мероприятия
- 2.2. Лесокультурные работы
- 2.3. Противопожарные мероприятия
- 2.4. Мероприятия по лесозащите
- 2.5. Хозяйственная деятельность

Б. Специальная часть 30-35с.

Глава 3. Программ и методика работ

- 3.1. Вопросы программы
- 3.2. Методика сбора и обработки материала

Глава 4. Результаты изучения возобновления, формирования леса и его продуктивности в связи с лесоводственными мероприятиями (рубки главного пользования, рубки ухода рекреационное лесопользование и т.д.).

- 4.1. По материалам лесоустройства и литературным источникам
- 4.2. Результаты рекогносцировочного обследования
- 4.3. Анализ материалов непосредственных исследований (по данным пробных площадей)
- 4.4. Выводы (особенности влияния лесоводственных мероприятий на лесные биогеоценозы)

В. Проектная часть40-50 с.

Глава 5. Проектируемые мероприятия

- 5.1. Обоснование и выбор мероприятий и применяемых систем машин
- 5.2. Объём мероприятий и расчет затрат на их проведение
- 5.3. Ожидаемая экономическая эффективность

Глава 6. Охрана труда и БЖД

Заключение

Список литературы

Итого 100-120 с

Общие методические советы по главам

Во введении кратко излагаются основные цели и задачи дипломного проектирования, исходящие из народнохозяйственного значения лесов, рационального и неистощительного лесопользования. Общая часть выполняется в соответствии с методическими указаниями лесного факультета.

Глава 1. Приводятся сведения о лесорастительных (природных) условиях лесхоза, которые имеются в материалах лесоустройства («Проект организации и развития лесхоза», том I), а также на ближайшей метеостанции.

В выводах по этой главе необходимо отметить:

- а) благоприятные и неблагоприятные моменты для произрастания основных лесобразующих древесных пород;
- б) каким образом использованы особенности условий при обосновании проектируемых мероприятий.

По лесному фонду важны более подробные данные, близкие к теме дипломного проекта. Подробно описываются типы леса (группы типов леса) и типы лесорастительных условий. Делается вывод, какая классификация использована при лесоустройстве, какие типы леса (или группы типов леса) преобладают, какие в них древостои по составу, полноте, возрасту.

При характеристике экономических условий района и лесхоза пользуются годовыми отчетами предприятий, лесоустроительными материалами.

Глава 2. Дается анализ хозяйственной деятельности предприятия по годовым отчетам. Особое внимание обращается на план и его выполнение по теме дипломного проекта, дается пояснение причин расхождений показателей плана и фактического выполнения (в объемном и суммарном выражении).

Глава 3. Программой предусматривается выполнение следующих работ:

- изучение литературы по теме, положений, инструкций;
- ознакомление с лесорастительными (природными) условиями и лесным фондом предприятия;
- анализ экономических условий и хозяйственной деятельности лесхоза.
- характеристика современного состояния лесов и объектов по теме путем рекогносцировочного обследования и детального изучения не менее чем на 8 -10 пробных площадях.
- обосновать и разработать проект мероприятий по улучшению рубок, возобновления и формирования лесов, их состояния и благоустройства;
- аргументировать и показать ожидаемую лесоводственную (рекреационную) эффективность мероприятий.
- провести расчет затрат и экономической эффективности проектируемых мероприятий.

Методика работ излагается с учетом общих методических указаний и особенностей по теме дипломного проекта.

Глава 4. В этой главе вначале излагаются статистические сведения лесоустройства, затем результаты рекогносцировочного обследования в натуре. Для подробной характеристики состояния рубок, возобновления, рекреационного лесопользования и др. закладываются в характерных, типичных условиях пробные площади (не менее 8-10). Формы записей, объем измерения даны в соответствующих разделах. Приводится анализ результатов изучения последствий лесоводственных мероприятий.

Глава 5. В этой главе приводится выбор и дается обоснование проектируемых мероприятий, которые базируются на материалах всех предшествующих глав и, прежде всего главы 4. При этом необходимо учесть следующие основные положения:

- а) что было предусмотрено последним лесоустройством по теме проекта (указать год лесоустройства, лесоустроительное предприятие);
- б) какие отклонения за последние годы имели место в плане и его выполнении, причины;
- в) каково современное состояние лесов;

г) что следовало бы сделать для его улучшения и рационального использования;

д) каковы природные и экономические возможности лесхоза;

е) какими машинами обладает лесхоз для проведения мероприятий.

Таким образом, виды и объем проектируемых мероприятий зависят от темы дипломного проекта и характера объекта, природно-экономических условий района, технического оснащения предприятий и социальных условий.

Эффективность мероприятий. Методика работ и содержание расчетов согласовываются с кафедрой экономики и организации лесного хозяйства.

Глава 6. Студенту необходимо хорошо ознакомиться с состоянием охраны труда и соблюдения правил безопасности в лесхозе на всех видах производства и обстоятельно отразить их в дипломном проекте (работы с бензопилой, работы на пилораме, тракторе и т.п.). Особое внимание следует обратить на работы, близкие к теме проекта. Вопросы БЖД согласуются со специальной кафедрой.

В заключении необходимо кратко изложить: природно-экономические условия предприятия, состояние лесного фонда, особенности влияния изучаемых мероприятий на состояние леса, его возобновление и формирование; обосновать ожидаемую эффективность мероприятия.

Написание дипломной работы

Текст дипломной работы пишется от руки или печатается на машинке на одной стороне листа бумаги стандартного формата (210 x 297 см). В том и другом случае, расстояние между строками должно составлять два интервала, а число строк на каждом листе - 28.

Поля слева (для подшивки или переплёта) - 35мм, справа - 10мм, сверху до основания первой строчки - 35-40мм, снизу - 25-30мм. Нумерацию страниц начинают с титульного листа, хотя на самом титульном листе цифра не проставляется. Не проставляются цифры также на страницах с иллюстрациями и там, где они начинаются с заглавия разделов (глав).

Наименование разделов (глав) должно быть кратким и соответствовать содержанию. Разделы (главы) работы обычно начинают с новой страницы, заголовки помещают на расстояние 60-65мм от верхнего края бумаги (на уровне четвёртой строки обычного текста). В заголовке не допускаются переносы слов, точку в конце заголовка не ставят.

Наименования подразделов записывают более мелким шрифтом по

сравнению с разделами.

Начинают строку с абзаца, отступая на четыре знака. Таблицы, как в тексте, так и в приложении, должны иметь единую нумерацию и единый стиль оформления (приложение 3). Все иллюстрации (фото, рисунки, графики, диаграммы и т.п.) именуется рисунками, подписываются снизу и имеют единую нумерацию. Условные обозначения, ссылки должны быть унифицированы, а сокращения слов - в пределах общепринятого.

Оформление документов

1. *Отзыв руководителя является аттестацией дипломника:* он характеризует студента, его отношение к работе, инициативность и самостоятельность, как в проведении исследований, так и в обработке цифрового материала, умение анализировать и обобщать полученные результаты.

2. *Рецензия.* Состав рецензентов по специальности подбирается кафедрами, согласовывается с деканатом и, по их ходатайству, утверждается приказом по университету. Рецензентами могут быть высококвалифицированные специалисты сельского хозяйства и научные сотрудники, не работающие в университете.

Рецензент даёт оценку работы и высказывает мнение о соответствии её требованиям, предъявляемым к дипломным работам. Не следует оценивать дипломную работу в баллах, так как это входит в компетенцию ГKK. Рецензия, в рукописном виде или отпечатанная, заверяется печатью учреждения или хозяйства, где работает рецензент, и представляется на кафедру.

Студент - дипломник знакомится с рецензией не позже, чем за сутки до защиты, чтобы подготовиться к ответам на замечание рецензента.

Подготовка к защите и защита дипломной работы

Подготовка студента к защите дипломной работы перед ГKK (написание доклада (автореферата) и подготовка демонстрационного материала) является серьёзным этапом всей работы.

В докладе необходимо обосновать тему, указать её значение для экономики хозяйства (района, области), изложить суть задач, поставленных при разработке темы. Больше внимания в докладе необходимо уделить изложению и доказательству практической значимости разработанных выводов, предложений и рекомендаций.

Демонстрационный материал должен быть выполнен опрятно, а также соответствовать содержанию доклада.

Используются таблицы и иллюстрации, устанавливается время для доклада (10-12 минут). Слушатели задают вопросы и высказывают критические замечания по содержанию и форме доклада, обращают внимание на чёткость дикции докладчика, его умение выступать перед

аудиторией.

Круг вопросов при защите может быть гораздо шире темы дипломной работы, поэтому необходимо повторить основные разделы профилирующих дисциплин, просмотреть постановления правительства по вопросам развития отрасли.

На защите дипломник должен правильно распределить отведённое на доклад время по узловым вопросам темы, говорить чётко и уверенно, достаточно громко, но не быстро, держаться с достоинством. Если в рецензии содержатся критические замечания, с которыми дипломник не согласен, то он даёт разъяснения и обоснованные возражения, защищает свою работу активно.

Публичная защита дипломных работ имеет целью проверку знаний и способности к самостоятельной работе, приучает к ответственным выступлениям, владению собой перед аудиторией, что очень важно для молодого специалиста.

Процедура защиты состоит в следующем:

1. Дипломник излагает в автореферате (10-12 мин.) сущность работы (используя таблицы, диаграммы, наглядный материал и т.п.), выводы и рекомендации производству.
2. Члены ГKK и присутствующие (с разрешения председателя) устно задают вопросы, на которые необходимо ответить коротко, конкретно, содержательно.
3. Руководитель характеризует дипломника, зачитывая отзыв, или в свободном изложении.
4. Рецензент анализирует защищаемую работу, зачитывая рецензию, или только её существенные разделы.
5. Члены ГKK высказывают свое мнение о дипломной работе и ее защите. Выступление должно быть коротким и конкретным.
6. Председатель или один из членов комиссии оглашает отзыв на дипломную работу.
7. Заключительное слово дипломника.

Комиссия на закрытом совещании большинством голосов оценивает каждого дипломника и оформляет всю документацию.

Оценки и решения комиссии и присвоения комиссии о присвоении квалификации, выдаче дипломов (в том числе с отличием) и нагрудных знаков, а также пожелания о публикации наиболее ценных в научном и производственном отношении материалов из защищенных работ, внедрении перспективных предложений дипломников в производство.

Рекомендации самых способных выпускников в аспирантуру или на научную работу публично оглашаются председателем в присутствии членов комиссии и выпускников.

Проблема I. Рубки главного пользования и естественное возобновление леса

Глава 4. Проблемы рубок главного пользования и естественного возобновления леса. Современное состояние рубок (лесовосстановление или возобновление) леса.

По данным материалов лесоустройства и текущей технической документации лесхоза (отвода лесосек, актов перевода вырубок в лесопокрытую площадь и т.д.), а также литературных источников проводится анализ возобновления главных пород в разных типах леса, лесоводственной эффективности системы рубок главного пользования [10,18,22] на базе традиционной и современной техники. Особое внимание обращается на возобновление леса в связи с типами вырубок.

Естественное возобновление леса в разных типах

Ход естественного возобновления и его оценка приводятся для спелых перестойных древостоев. Выявляется причина слабого возобновления главных пород и намечаются предварительные меры по их улучшению.

Приводятся сведения (по материалам предприятия) об объёме (площадь лесосек, заготавливаемая древесина) рубок главного пользования (в том числе сплошнолесосечных, выборочных и постепенных) в разных типах леса за последние 5-10 лет (табл. 1).

Приводятся сведения об основных элементах сплошно-лесосечных рубок (ширина лесосеки, направление рубки и др.) и признаках постепенных и выборочных рубок (число приёмов, интенсивность рубки, период повторяемости рубок).

Таблица 1 - Ежегодный объем рубок главного пользования в разных типах леса

№	Система рубок главного пользования	Тип леса	Объем		Примечание
			площадь, га	масса, м ³	
1.	Сплошнолесосечные				
2.	Выборочные				
3.	Постепенные				
4.	Итого:				

Дается анализ лесоводственной эффективности используемых технологических схем на базе традиционной и современной лесозаготовительной техники.

После изучения документации предприятия естественное возобновление в

связи с типами леса и вырубок изучается рекогносцировочным обследованием и детальным изучением. Исследование осуществляется по методике И.С. Мелехова [11]. Для проведения обследования на выбранном участке намечают маршрутные ходы. Расстояние между маршрутными линиями колеблется от 250 до 500м (в лесах III группы) и от 125 до 250м (в лесах I и II группы).

Подбирая объекты для детального изучения, надо стремиться к тому, чтобы они различались между собой лишь по одному признаку, а все другие были бы у них одинаковыми (например, однородные по составу и возрасту, но разные по полноте 0,4 - 0,5; 0,6 - 0,7; 0,8 - 1). В таких насаждениях устанавливается тип леса, изучаются лесотаксационные показатели, лесорастительная среда, почва и т.д. Размер пробной площади от 0,25 до 0,5га.

При обследовании площадей сплошных рубок подбирают участки разной давности (1 - , 2 - , 3 - , 5 - 10 и 15 — летней давности) и разного времени рубки. Необходимо ознакомиться с технологией лесосечных работ. Размер пробной площади от 0,5 до 1,0га.

Во время обследования учитывают давность рубки; наличие источников обсеменения и их размещение; характер лесовозобновления (состав, густота, прирост в высоту и состояние); проективное покрытие живого напочвенного покрова, задернение почвы, заболачивание; захламленность. Семенное возобновление, представленное самосевом и подростом, устанавливается в соответствии с ОСТ 56 - 108-98 [6]. Подрост по высоте подразделяется на три группы: мелкий, высотой до 0,5м.; средний высотой 0,5-1,5м и крупный высотой более 1,5м.

Качественная сторона подроста характеризуется по шкале И.С. Мелехова [8,9].

Учет самосева и подроста, а также описание живого напочвенного покрова проводятся на каждой учетной площади или учетной ленте. Обычно закладывают 15-25 учетных площадок размером 1х1, 1х2, 3х3 м и т.д.

На вырубках закладывают три учетные ленты шириной 1,2,3,4,5 и 10м поперёк пробной площади. Учётные ленты закладывают в ближних и дальних концах вырубки и посередине (в соответствии с формулой Симпсона) [17].

Возраст подроста и его текущий прирост по высоте (не менее, чем за 3 года до рубки и полностью после рубки) определяют по специальным моделям подроста. Для преобладающей породы берётся от 10 до 25 моделей. Собранный полевой материал обрабатывается. Определяется количество всходов, самосева и подроста по каждой породе. Одновременно для каждой группы высоты (возраста) и состояния подроста устанавливается количество. Полученные данные пересчитываются на единицу площади. Состояние естественного возобновления каждой породы в разных типах леса отражается в табл. 2.

**Таблица 2 - Ведомость перечета под пологом леса. Тип леса
 Древесная порода (Номер пробной площади, кв.
 лесничество, лесхоз,)**

Категория подроста по состоянию (по И.С. Мелехову)	Количество подроста в шт. при высоте, м			
	до 0,5	0,5-1,5	Более 1,5	Итого
ББ.				
БД.				
Сом.				
Н.				
Сух.				
Итого:				

Затем данные перечета подроста переводят на единицу площади. Аналогичные ведомости перечёта подроста заполняют при определении состояния возобновления леса с разной полнотой материнского древостоя в наиболее представленных в объекте проектирования типах леса, а также на вырубках разных типов. Данные о возобновлении и ходе роста подроста главных пород под пологом леса и на вырубках заносят в соответствующие ведомости, составляемые самим дипломником (или с помощью руководителя). При этом подрост подразделяется на подрост предварительного и последующего возобновления.

Живой напочвенный покров описывается по Друде или по числовым показателям Браун - Бланке [26].

Выявляется приуроченность подроста к определенным категориям повреждения почвы и видам напочвенного покрова. Здесь необходимо проявлять особую наблюдательность. Соответствующие ведомости, в которых отражается характер влияния живого напочвенного покрова, составляются произвольно (по согласованию с руководителем).

Результаты изучения хода естественного возобновления леса оценивают по общепринятой шкале (табл.3).

Таблица 3 - Минимальная густота подроста, под пологом леса, при которой лесовозобновительный процесс оценивается удовлетворительно

Породы	Основные группы типов леса, почвы	Количество подроста, тыс. шт. на 1га, в зависимости от категории крупности			Групповой подрост, количество групп на 1га
		мелкий 0,1-0,5м	средний 0,6-1,5м	крупный более 1,5м	
1	2	3	4	5	6
Сосна и лиственница	Лишайниковые, вересковые и другие близкие к ним типы леса. Подзолистые песчаные сухие почвы	8	6	4	-
	Брусничные и близкие к ним типы леса Средне и сильноподзолистые песчаные и супесчаные почвы Кисличники, черничники и близкие к ним типы леса Подзолистые, дерново-подзолистые, супесчаные и суглинистые почвы	5	3	2,5	600
		6	4	3	500

Породы	Основные группы типов леса, почвы	Количество подроста, тыс. шт. на 1га, в зависимости от категории крупности			Групповой подрост, количество групп на 1га
		мелкий 0,1-0,5м	средний 0,6-1,5м	крупный более 1,5м	
	Долгомошники , сфагновые и близкие к ним типы леса. Подзолистые, дерново-подзолистые, суглинистые и супесчаные почвы	5	3	2	400
Ель и пихта	Кисличники, черничники и близкие к ним типы леса Подзолистые, дерново-подзолистые, суглинистые и супесчаные почвы	5	3	2	500
	Долгомошники , сфагновые и близкие к ним типы леса. Торфянисто-глеевые, торфяно-болотные, торфянисто-подзолистые почвы	4	3	2	400
Кедр	Во всех типах леса	1,5	1	0,5	
Дуб и другие твердолиственные	Во всех типах леса	4	2	2	-

При пользовании таблицей для всех помещённых в ней показателей применяют следующие коэффициенты: подзона южной тайги - 1,0; подзона средней тайги - 0,8; подзона северной тайги - 0,7; зона хвойно-широколиственных (смешанных) лесов - 1,1.

В соответствии с «Инструкцией по сохранению подроста» [4] при оценке успешности лесовозобновления применяют коэффициенты пересчёта мелкого и среднего подроста в крупный: для мелкого подроста - 0,5, среднего - 0,8, крупного - 1,0. Учёт подроста проводится на учетных площадках размером 10м². На лесосеках площадью до 5га, 5-10га и свыше 10га закладываются соответственно 30,50 и 100 учётных площадок.

Оценка осуществляется только по численности жизнеспособного (благонадёжного) подроста.

На основании анализа полученных результатов дипломник делает выводы о ходе естественного возобновления по типам леса и вырубкам. При этом используется оценочный t- критерий Стьюдента. Приводится пример расчета и оценки различия процесса лесовозобновления в разных типах (табл. 4).

Таблица 4 - Оценка различий естественного возобновления по типам леса (вырубок)

Типы леса (вырубок)	Форма <u>высота в см</u> встречаем., лет	Средний прирост подроста ели, см	Критерий t-Стьюдента		Среднее количество на учетной площади, шт (пл. 2x2 м)	Критерий t - Стьюдента	
			t _{факт.}	t _{0,5}		t _{факт.}	t _{0,5}
Ельник кисличный	$\frac{175}{25}$	7,0±0,6	0,77	2,1	2,0±0,2	4,6	2,1
Ельник черничный влажный	$\frac{160}{25}$	6,4±0,5			1,4±0,12		

а) оценка по среднегодовому приросту в высоту:

$$t_{\text{факт}} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{7 - 6.4}{\sqrt{0.36 + 0.25}} = \frac{0.6}{0.78} = 0.77$$

Различия в среднегодовом приросте подроста ели в двух типах не существенны ($t_{\text{факт.}} < t_{0,5}$)

б) оценка по густоте (численности) подроста ели:

$$t_{\text{факт}} = \frac{2,0 - 1,4}{\sqrt{0,04 + 0,014}} = \frac{0,6}{0,13} = 4,6$$

Различия в густоте подроста ели в двух типах существенны (так как $t_{\text{факт.}} > t_{0,5}$). Следовательно, возобновление ели (по густоте в типе леса ельник кисличник) протекает лучше, чем в ельнике черничном свежем. Растёт же подрост ели в высоту в этих типах практически одинаково.

Рубки главного пользования

Для разработки проекта мероприятий по улучшению ведения рубок главного пользования дипломнику необходимо оценить сначала естественное возобновление в разных типах леса со спелыми и перестойными древостоями. Эта работа осуществляется по приведенной выше методике.

После анализа рубок главного пользования и возобновления в связи с ними по материалам предприятия подбирают участки лесосек и вырубок, типичные для объекта проектирования. Желательно, чтобы на них планировалось проведение двух или трех способов главных рубок (в одном и том же типе леса). На этих участках закладывают пробные площади (ОД или 0,5 га каждая). На них проводится учет подроста хозяйственно ценных пород до и после рубки (по методике, приведенной выше). Перечет подроста ведется по группам высот и категориям его повреждений по следующей форме (табл.5.) до и после рубки (сплошной, выборочной, постепенной).

Таблица 5 - Ведомость перечета подроста _____ при ____ рубке, проведенной в кв _____ лесничества _____ лесхоза _____ Год рубки _____ Сезон рубки _____ Пробная площадь № _____

Состояние и виды повреждения	Количество перечета подроста в шт/га при высоте, м			
	до 0,5	0,5-1,5	более 1,5	Итого:
1. ББ.				
2. БД:				
механическое повреждение стволика				
механическое повреждение стволика и кроны				
механическое повреждение кроны				
3. Сом.				
4. Н.				
5. Сух.				
Итого:				

Сравнивается сохранность подроста при использовании различных технологических схем (узколенточной и др.), в том числе и на базе современной лесозаготовительной техники. Проводится оценка способов очистки лесосек в разных типах леса (табл.6).

Таблица 6 - Возобновление в связи с типами леса

Способы очистки лесосек	Типы леса	Возобновление леса (ели, сосны и др.),		
		предварительное	последующее	итого
1	2	3	4	5

При анализе выборочных рубок основное внимание уделяется добровольно выборочным рубкам. Выявляются степень разреживания древостоя, состояние выборочной рубки, уровень механизации лесосечных работ, устойчивость деревьев. Методика изучения проведения и последствий выборочных и постепенных рубок аналогична приведенным выше [2,15].

Современное состояние постепенных рубок выявляется на основании материалов производственной деятельности предприятия и материалов пробных площадей и визуальных обследований. Анализируются объемы рубок в разных типах леса, изменение структуры древостоя, возобновление леса (предварительное и сопутствующее). Необходимо иметь в виду, что одной из важнейших задач этих рубок является успешное сопутствующее возобновление главных пород. Особое внимание уделяется участкам с законченным циклом постепенных рубок.

При анализе эффективности постепенных рубок выявляется оптимальная степень разреживания древостоя, количество приёмов рубки, объем вырубленной древесины, оптимальная густота и состав древостоя, продолжительность рубки.

На пробных площадях на участках, пройденных первыми приемами рубок, производится картирование пасек, волоков, погрузочных площадок, места стоянок машин и механизмов, перечет деревьев, пней, подроста, описание живого напочвенного покрова.

Приводятся данные перече́та (табл.7,8).

Таблица 7 - Ведомость перечета деревьев на участке постепенной рубки

(1 прием – 200 ____, 2 прием ____ и т.д.),
 тип леса ____, кв ____ лесничество ____,
 лесхоз ____, Пробная площадь №. ____,
 площадь ____ га (шт).

Ступени толщины	Порода								
	ель и другие				Всего				
	деловые	полу-деловые	дров	итого	деловые	полу-деловые	дров	итого	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Таблица 8 - Ведомость перечета здоровых и поврежденных деревьев на участке постепенной рубки (1 прием – 20__ г., 2 прием ____ и т.д.). Тип леса ____, кв ____, лесничество ____ лесхоз ____ 1. Пробная площадь № ____ площадь ____ га (шт)

Ступени толщины, см	Порода									
	Ель и т.д									
	неповреждённые	Повреждённые				Уничтоженные				
		ошмыг коры на стволе	ошмыг кроны	ошмыг коры на стволе и кроне	итого	бурелом	ветровал	сухостой	итого	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Возраст деревьев определяют с помощью приростного бурава. При перечете пней указывают их размеры (диаметр, высота) и состояние.

При проведении постепенных и выборочных рубок важны сохранность

подроста и его отпад, а также состояние сопутствующего возобновления леса. Для этого производят учет (табл.9).

Таблица 9 -Ведомость перечета подроста на участке постепенной рубки

(1 прием 200__ г., 2 прием __ и т.д.)
 Тип леса _____ кв. _____, лесничество _____,
 лесхоз _____, площадь ____ (шт/га)

Категория высот подроста	Виды повреждений	Предварительное возобновление		Сопутствующее возобновление		Всего
		порода		порода		
		ель и другие	итого	ель и другие	итого	
1	2	3	4	5	6	7
Мелкий (до 0.5)	а) неповреждённый б) ошмыг коры ствола в) ошмыг кроны г) ошмыг ствола и кроны					
Средний (от 0.5 до 1.5)	а) неповреждённый б) ошмыг коры ствола в) ошмыг кроны г) ошмыг ствола и кроны					
Крупный (более 1.5 м)	а) неповреждённый б) ошмыг коры ствола в) ошмыг кроны г) ошмыг ствола и кроны					
Всего:						

У каждой категории подроста по состоянию (по И. С. Мелехову) [9] определяется прирост в высоту и по диаметру (за три года до рубки и после рубки).

Методами математической статистики выявляется и устанавливается степень влияния рубок главного пользования на возобновление леса. В пределах типа леса выявляется различие (по t - критерию Стьюдента) с возобновлением по разным способам рубок (пример для типов леса приведён ранее).

Наряду с возобновлением леса перед постепенными и выборочными рубками стоит задача повышения продуктивности материнского древостоя, поэтому определяется дополнительный прирост древесины за счет

изреживания древостоя. Для этого используется методика анализа модельных деревьев, принятая в лесной таксации.

В заключение главы делаются выводы о лесоводственной эффективности системы, рубок главного пользования и возможных путях улучшения возобновления леса в связи с типами леса и вырубкой.

Глава 5. По данным предыдущих глав, в которых на основании литературных источников, материалов хозяйственной деятельности объекта проектирования и полевых материалов осуществлен анализ современного состояния возобновления леса, рубок главного пользования и возобновления в связи с ними, разрабатывается проект мероприятий, направленных на повышение проводимых мер.

Подбираются площади разных типов леса и вырубкой (где отсутствует или недостаточно самосева и подростка хозяйственных ценных пород) для разработки мероприятий по улучшению естественного возобновления леса. Эти площади выбирают из материалов лесоустройства и заносят в ведомости табл.10, 11.

Таблица 10 - Сводная ведомость не покрытых лесом земель

Номер квартала	Выдел	Площадь, га	Тип вырубки, тип гари	Рельеф, почва	Подлесок, живой напочвенный покров	Средний возраст подростка, его кол-во шт/га
1	2	3	4	5	6	7
Итого:						

Таблица 11 - Сводная ведомость спелых и перестойных древостоев (хозяйство)

Номер квартала	Выдел	Площадь	Со - став	Полнота	Бонитет	Возраст	Почва	Подлесок, живой напочвенный покров	Средний возраст подростка, его кол-во шт/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип леса - сосняк кисличник и т.д.									

Эту таблицу надо составлять по хозяйствам (сосновое, еловое и т.д.) с разделением древостоев по полнотам (0,3-0,5; 0,6-0,7; 0,8 и выше).

Затем устанавливается ежегодный объём работ в соответствии с общепринятой шкалой [2].

При наличии на участке леса подроста (на 1га) не менее количества подроста, подлежащего сохранению (в процессе рубки) (табл.12), возобновление считается удовлетворительным.

Таблица 12 - Количество подлежащего сохранению жизнеспособного подроста в зависимости от типа леса, породы, высоты и характера размещения по площади (подзона южной тайги)

Породы	Основные группы типов леса, почвы	Количество подроста, тыс. шт. на 1 га, в зависимости от категории крупности			Групповой подросто количество о групп на 1 га
		мелкий 0,1-0,5м	средний 0,6-1,5м	крупный более 1,5 м	
1	2	3	4	5	6
Сосна и лиственница	Лишайниковые, вересковые и другие близкие к ним типы леса				
	Подзолистые песчаные сухие почвы	<u>8</u> 4,0-8,0	<u>6</u> 3,0-6,0	<u>4</u> 2,0-4,0	-
	Брусничные и близкие к ним типы леса				
	Средне и сильноподзолистые песчаные и супесчаные почвы	<u>5</u> 2,5-5,0	<u>3</u> 2,0-3,0	<u>2,5</u> 1,5-2,5	<u>600</u> <u>500</u>
	Кисличники, черничники и близкие к ним типы леса				
	Подзолисто-глеевые, торфяно-болотные суглинистые почвы	<u>6</u> 3,0-6,0	<u>4</u> 2,0-4,0	<u>3</u> 1,5-2,0	<u>500</u> <u>400</u>

	Долгомошники, сфагновые и близкие к ним типы леса Подзолисто-глеевые, торфяно-болотные суглинистые почвы	$\frac{4}{2,0-4,0}$	$\frac{3}{1,5-3,0}$	$\frac{2}{1,5-2,0}$	$\frac{400}{300}$
Ель и пихта	Кисличники, черничники и близкие к ним типы леса Подзолистые дерново-подзолистые, суглинистые и супесчаные почвы	$\frac{5}{3,0-5,0}$	$\frac{3}{1,5-3,0}$	$\frac{2}{1,5-2,0}$	$\frac{500}{400}$
	Долгомошники, сфагновые и близкие к ним типы леса Торфянисто-глеевые, торфяно-болотные, торфянисто-подзолистые почвы	$\frac{4}{2,0-4,0}$	$\frac{3}{1,5-3,0}$	$\frac{2}{1,0-2,0}$	$\frac{400}{500}$
Кедр	Во всех типах леса	$\frac{1,5}{1,0-1,5}$	$\frac{1}{0,8-1,0}$	$\frac{0,5}{0,3-0,5}$	-
Дуб и другие твердолиственные породы	Во всех типах леса	$\frac{4}{3,0-4,0}$	$\frac{2}{1,5-2,0}$	$\frac{2}{1,5-2,0}$	-

В числителе - минимальное количество подроста под пологом леса, необходимое для естественного последующего возобновления после рубки (с учётом допустимой сохранности, в знаменателе - количество подроста под пологом леса, которое необходимо (с учётом сохранности) для создания после рубки частичных культур.

Эти участки после рубки подлежат естественному восстановлению леса за счёт сохранённого подроста (I категория). Площади II категории (где густой подрост меньше) (см. табл.12) нуждаются в создании частичных лесных культур.

На остальных площадях (III категории) (см. табл.12) необходимо проводить лесные культуры. Но на вырубках кипрейных, кипрейно-паловых, лишайниковых, при достаточном количестве обсеменителей можно проводить содействие естественному возобновлению и в III

категории.

При разработке мероприятий по способам содействия возобновлению леса необходимо учитывать тип вырубki и давность рубки. Меры по содействию естественному возобновлению условно можно разделить на две группы:

- 1) направленные на увеличение и улучшение источников обсеменения (оптимальные параметры организационно-технических моментов, сохранение подроста);
- 2) создание условий, способствующих появлению всходов, улучшению роста самосева и подроста. Первая группа относится к вырубкам, вторая может применяться как на вырубках, так под пологом леса.

Меры содействия естественному возобновлению на вырубках зависят от их типа [10,2]. Существуют определённые придержки по содействию естественному возобновлению в разных типах вырубok и соответствующие механизмы и машины. Следует использовать положительный опыт по этому вопросу, изложенный в публикациях.

Лесоводственное обоснование проектируемых способов рубок главного пользования, техники и технологии лесосечных работ, их организации и проведения осуществляется в соответствии с требованиями "Основных положений по рубкам главного пользования в лесах Республики Казахстан" и региональных правил. Следовательно, лесоводственное обоснование систем рубок главного пользования дается, исходя из народнохозяйственного назначения лесов (группы лесов), географических и экологических условий, типов леса и особенностей лесозэксплуатации. При проектировании системы рубок главного пользования, наряду с типами леса, важно учитывать состав, полноту древостоя и характер возобновления главных пород, используя положения региональных правил рубок. При лесоводственном обосновании и выборе способов рубки необходимо использовать теоретические положения М.Е. Ткаченко, И.С. Мелехова, А.В. Побединского [9,10, 21]. Важную роль при этом играет характер возобновления леса и прогнозирование этапных смен растительности в соответствии с принципиальной схемой И.С. Мелехова "Схемой формирования типов леса" [Лесоведение, 1999, с. 339]. Это позволит предвидеть формирование типов вырубok (при использовании региональных схем).

На площадях вырубok разных типов планируются лесоводственные мероприятия в такой же последовательности, как и по естественному возобновлению. Также организационно-технические моменты сплошных рубок и очистка лесосек должны быть обоснованы в соответствии с правилами рубок. Одновременно предусматриваются технологические схемы, направленные на обеспечение достаточно высокой сохранности подроста. На лесосеках с подростом целесообразно использовать узколесосечную технологию, которая обеспечивает высокую сохранность подроста (в

пределах 70%) [14].

Что касается технологий лесосечных работ при сплошных рубках на базе агрегатной техники, имеющих лесоводственное значение, то они обстоятельно описаны в учебном пособии "Лесоводственно - экологические аспекты рубок главного пользования" [16]. При выборе систем агрегатных машин для работы на лесосеках с подростом необходимо ориентироваться на лесозаготовительную технику с высоким региональным показателем - экологической оценки (табл.13) [14].

Таблица 13 - Региональные показатели лесоводственно-экологической оценки агрегатных лесозаготовительных машин (К_М) и технологии (К_Т) при сплошных рубках на лесосеках с подростом

Географический район (подзона)	Лесная формация	Машина или комплект машин	(К _М)	Технология лесосечных работ	(К _Т)
Южная тайга и северная часть зоны смешанных лесов Русской равнины	Еловая и елово-лиственничная	ВТМ - 4, (ВМ-4А)	0,06	При валке деревьев предусматривается подход машины к каждому дереву	0,06
		ЛП-17 (ЛП-49)	0,17	Без частичного сохранения куртин подроста	0,08
				С частичным сохранением куртин подроста	0,17
		ЛП-2 + ТБ-1 (ЛП -19+ ТБ-1)	0,81	С укладкой деревьев под углом к волоку	0,10
				С укладкой деревьев на волок (одна погрузочная площадка)	0,81
		Средняя тайга Западной Сибири	Сосновая	ЛП-19+ ЛТ-157	0,95
С укладкой деревьев на волок и трелёвкой на два лесовозных уса	0,95				
ЛП-19+ ЛТ-154 (ЛТ - 89)	0,98			С укладкой деревьев под углом к волоку	0,14
				С укладкой деревьев на волок и трелёвкой на два лесовозных уса	0,98

Проектировать выборочные рубки следует в разновозрастных лесах и прежде всего в горных еловых, пихтовых, буковых. Предусматриваются мероприятия, направленные на повышение утилизации древесины, уменьшение пожарной безопасности, предотвращение ветровала,

бурелома. Важна при этом урегулированная выборка деревьев. Выборочная рубка с такой выборкой деревьев уместна в северных прилесотундровых районах в защитно-климатических целях, а также прибрежных лесах природоохранного значения [8]. Особое внимание обращается на интенсивность выборочных рубок в разных типах леса.

При разработке дипломного проекта по постепенным рубкам главное внимание обращается на подбор насаждений (в которых целесообразно вести постепенные рубки), осуществляемый по типам леса. Устанавливаются интенсивность рубки, количество приемов, длительность постепенной рубки.

Предлагаются такие технологические схемы разработки лесосек, которые обеспечивают высокую сохранность подроста и деревьев материнского полога, а также успешное сопутствующее возобновление главных пород. Наибольшее применение при постепенных рубках получила технология, предложенная Д.И. Дерябиным [3].

Проблема II. Рубки ухода

Рубки ухода за лесом [13] являются одним из важнейших лесохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание ценных высокопродуктивных насаждений. Рубки ухода за лесом являются основным видом ухода за лесом [2,9,25]. Поэтому проектирование и проведение рубок ухода является важнейшей составной частью лесохозяйственного производства.

Для дипломного проектирования студентам специальности 050807-Лесохозяйственное дело предлагаются обычно следующие темы:

1. Анализ рубок ухода за лесомлесничества и мероприятия по их улучшению.
2. Проект рубок ухода за лесом в _____ лесничестве

Дипломное проектирование по рубкам ухода за лесом состоит из 3 частей:

- I. Анализ рубок ухода за лесом в _____ лесничестве
- II. Современное состояние теории и практики рубок ухода за лесом.
- III. Проект рубок ухода за лесом в _____ лесничестве

(I и II части даются в специальной части дипломного проекта, 3 часть входит в проектную часть дипломного проекта).

Основные методические рекомендации по проектированию рубок ухода

Глава 4. В этом разделе (возможно и главе) дипломник рассматривает современные теоретические и практические аспекты рубок ухода. Желательно отдельно остановиться на анализе "новых рубок" ухода - рубки обновления и переформирования. Привести критические замечания в адрес этих рубок. В частности, проф. А.В. Побединский [21] считает, что рубки обновления и переформирования ничего принципиально нового в науку и практику лесного хозяйства не внесли, кроме путаницы. Имеются и другие

мнения. Так, А.И. Кудинов [5] положительно оценивает эти рубки, применяемые в условиях кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока. Следует рассмотреть особенности рубок ухода по видам в связи с экологией и биологией древесных пород (методы ухода, время проведения рубок, интенсивность и др.). Показываются природные и экономические аспекты разных видов рубок ухода и возможности применения механизации (в том числе и на примере собственного предприятия). Дается оценка применяемых технологий лесосечных работ. Рассмотреть географические аспекты рубок ухода (особенности их проведения по лесохозяйственным округам). Показать возможности использования программ рубок ухода на участках с систематическим проведением рубок и на участках, где рубки проводятся изредка.

Анализ рубок ухода (в том числе и по материалам пробных площадей, заложенных студентами - дипломниками).

В этом подразделе приводится анализ рубок ухода как по материалам лесничества, так и по материалам собственных обследований.

Основным документом по рубкам ухода за лесом, который ведется в лесничествах, является книга рубок ухода за лесом. В этой книге учитывают следующие лесоводственно-таксационные показатели (табл. 14).

На основании книги рубок ухода и осмотра в натуре участков, на которых был проведен уход (желательно охватить период после ухода от 1 до 5 лет), по всем видам рубок ухода делается заключение по следующим вопросам.

Таблица 14 - Управление _____ Область _____ Лесхоз (леспромхоз) _____ Лесничеств _____ Книга рубок ухода за лесом (ведется в лесничестве)

№ квартала	№ выдела	Площадь (га), пройденная уходом	Состав насаждения	Средний возраст преобладающей породы	Бонитет	Полнога	Общий запас		Вырублено со всей площади					Качественная оценка работ
							на 1 га	на всей площади	общий запас	ликвидная древесина	в том числе			
											деловой	дровяной	ликвидного, хвороста, сучьев	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Примечания

1. Для каждого вида ухода в книге отводится самостоятельный раздел, в котором записи проводятся по годам.
2. Состав, полнота и запас (гр.4,7,8,9) насаждений показываются двумя строчками: в верхней даются эти показатели до рубки ухода, в нижней - после рубки.
3. Общий запас и ликвидная древесная (гр. 10-14) показываются двумя строчками: в верхней дается запас вырубленной древесины на всей площади, а в нижней - вырубленной на волоках и на погрузочных пунктах.
4. Описываются методы ухода за древостоями.
5. Дается лесоводственное обоснование организационно-технологическим приемам рубок ухода (очередность назначения рубок ухода, время проведения по сезонам года, норматива рубок ухода).
6. Оценка качества работ в практике лесного хозяйства дается в соответствии с ОСТ 56-97-93 [24]. При этом учитываются лесоводственные требования к технологическим процессам рубок ухода [13,20,21,19,7].
7. В системе машин на рубках ухода целесообразно иметь трелёвочные трактора (в летних условиях) с удельным давлением при нормальной нагрузке в рабочем режиме не более 60 *КПа* для гусеничных и 120 *КПа* для колесных движителей.

Насаждения (их лесоводственно-таксационная характеристика), в которых в лесничестве ведутся рубки ухода.

Организационно-технические моменты проведения рубок ухода:

- а) методы, ухода;
 - б) время проведения рубок ухода;
 - в) интенсивность и повторяемость рубок;
 - г) объемы по рубкам ухода (фактические за последние 5 лет).
- Приводятся технологии проведения рубок ухода, которые используются в лесничестве.

В двух или трёх наиболее представленных в лесничестве типах леса закладываются пробные площади (в соответствии с ГОСТом) с двумя секциями (пройденной рубкой и контрольной). Число пробных площадей не менее 8-10. Желательно, чтобы давность рубки на каждой пробной площади была не менее 3-5 лет. Такой период необходим для объективного выявления последствий рубок. Пробные площади закладываются на участках с разными видами рубок (от осветлений до проходных). Результаты обследований заносят в табл.15.

Таблица 15 - Изменение лесоводственно-таксационных показателей древостоя в связи с рубкой

Лесоводственно-таксационные показатели древостоя	До рубки	После рубки	Через 3-5 лет
1. Состав (возраст лет)			
2. Средняя высота, м			
3. Средний диаметр, см			
4. Запас, м ³ /га			
5. Густота, шт./га			
6. Полнота			
7. Средний прирост, м ³ /га			
8. Текущий прирост после рубки (за 3 - 5 летний период), м			
9. Интенсивность рубки, %			
Другие показатели			

Наряду с основными показателями древостоя обстоятельно изучается влияние рубок на ход роста древостоя в высоту и по диаметру. Для этого берутся по 15 - 25 моделей (малая выборка и измеряются следующие признаки (табл. 16).

Таблица 16 - Характеристика моделей ели (сосны или другой породы) на секции, пройденной рубкой

№ модели	Высота, см	Возраст, лет	Диаметр, см, на Н 1,3м	Длина кроны, см	Диаметр кроны, см	Прирост в высоту, см								
						до рубки, лет			Год рубки	после рубки, лет				
						3	2	1		1	2	...	5	
1														
2														
·														
15														
Средние данные														

Для оценки характера влияния рубки на рост древостоев в высоту используется оценочный критерий t-Стьюдента. Оцениваются различия средних приростов древостоя в высоту (после рубки) на секции, пройденной рубкой, и контрольной секции (табл. 17).

Таблица 17 - Оценка достоверности различия средних приростов после рубки (пример)

Варианты (секции)	Число моделей	Средний прирост в высоту после рубки, см(М)	Ошибка (m)	Решение	Оценка по критерию t - Стьюдента	
					t _{факт.}	t _{10.5}
1	2	3	4	5	6	7
Пройденная рубкой	15	55	3,5	$t = \frac{55 - 40}{\sqrt{3.5^2 + 2.5^2}}$	3,49	2,1
Контроль-	15	40	2,5			

Если $t_{\text{факт.}} > t_{\text{табл. (0.5)}}$ (а в нашем примере так и есть), то различия в приростах в высоту на секциях (пройденной рубкой и контрольной) существенны. Следовательно, рубка оказывает существенное влияние на рост древостоев. Такие же данные и расчеты целесообразно привести для показателей «диаметра».

Аналогичные расчёты по оценке достоверности различия средних желательно привести в вариантах с разными интенсивностями разреживания древостоя и при сравнении фактических данных с данными программ рубок ухода. В последнем случае можно выявить, удовлетворяют ли организационно-технические элементы рубок, проводимые в лесничестве, требованиям, предъявляемым к программам рубок ухода.

В заключении делается вывод о том, насколько разными видами рубок ухода той или иной интенсивности улучшается состав и рост древостоев.

Глава 5. Основными материалами для составления проекта рубок ухода являются:

1. Ежегодные объемы рубок ухода в м³ га по видам ухода (данные берут в лесничестве по плановым заданиям; эти данные сопоставляются с материалами по рубкам ухода последнего лесоустройства).
2. Конкретные участки леса (с их полной лесоводственно-

таксационной характеристикой), намеченные лесоустройством для проведения рубок ухода.

На основании лесоводственной целесообразности дипломник, руководствуясь "Наставлениями по рубкам ухода в равнинных лесах европейской части России", проводит набор участков по видам ухода по площади до ежегодных объемов. Данные участки сопоставляют с материалами отвода лесосек на рубки ухода на проектируемый год лесничества.

По каждому участку дипломник проектирует все организационно-технические моменты рубок ухода. Затем сводит все данные по видам ухода, а потом и в целом по рубкам ухода.

На каждую лесосеку рубок ухода составляется технологическая карта.

Технологическая карта на проведение рубок ухода в _____
выделе ____ квартале ____ лесничестве

1. Вид рубки
2. Время проведения работ
3. Площадь лесосеки в га
4. Схема квартала с указанием на ней: № квартала, № выдела, границ лесосек по каждому виду рубок ухода, верхних складов, дорог, волоков, направления валки деревьев и т.д.
5. Лесоводственно-таксационная характеристика участка:
тип леса (тип условий местопроизрастания);
состав древостоя;
класс бонитета;
запас на 1 га.
6. Главная порода, за которой проводится уход. Желательный состав насаждения к возрасту рубок главного пользования.
7. Интенсивность ухода в процентах, выбираемый запас в м³/га и м³ со всего участка.
8. Средний объем хлыста выбираемой части насаждения, м³.
9. Подготовительные работы и сроки их выполнения (уборка опасных деревьев, подготовка верхних складов, ограничение в натуре волоков с указанием их ширины).
10. Ширина пасек.
11. Валка деревьев (наименование инструмента).
12. Трелевка (наименование механизма).
Способ трелевки (сортиментами, хлыстами и т.п.)
13. Обрубка сучьев (на волоках, на верхнем складе, на месте валки).
14. Раскряжевка (на верхнем складе, на месте валки).
15. Очистка лесосеки (укладка порубочных остатков на волокни, сбор в мелкие кучи, разбрасывание по лесосеке и т.п.)

16. Количество малых комплексных бригад. Состав бригады ____ чел, в том числе: тракторист -
вальщик -
пом. вальщика -
17. Сменное задание на бригаду, м³.
18. Количество тракторов.
19. Количество бензопил, в том числе резервных.
20. Другие технологические особенности.

По каждому участку определяются цели и задачи рубок ухода и даётся прогноз его дальнейшего формирования. Желательно сравнить разработанные результаты рубок с целевыми программными рубками ухода [2].

После необходимых обоснований и получения цифрового материала по объемам вырубаемой при рубках ухода древесины дипломник проводит экономические расчеты по методике кафедры экономики и организации лесного хозяйства и лесной промышленности.

Проблема III. Рекреационное лесопользование

По этой проблеме возможны самые различные темы

1. Проект мероприятий по улучшению рекреационных лесов ____ лесхоза ____ области.
2. Проект рубок ухода в рекреационных лесах; _____ лесхоза.
3. Проект рубок формирования ландшафта в _____ леспаркхозе.
4. Санитарное состояние лесов и проект рубок в леспаркхозе.
5. Проект реконструкции малоценных молодняков в _____ леспаркхозе.
6. Проект мероприятий по благоустройству активной зоны отдыха в _____ лесхозе и др.

Глава 4. Современное состояние рекреационных лесов накладывает особые требования, к проведению мероприятий в таких лесах. При проектировании рекреационного лесопользования можно использовать: данные лесоустройства (табл. 18).

Таблица 18 - Характеристика зелёной зоны (лесопарковой части лесхоза)

Номер п/п	Категория земель	Площадь, га	%
1	2	3	4

В лесопарковой части:

1. Распространены следующие типы леса.
2. Классы природной пожарной опасности по И.С. Мелехову (Приложение 1).
3. В активной зоне отдыха расположены санатории, пансионаты.
4. Активная зона отдыха включает следующие кварталы по лесничествам.
5. Приводятся сведения о распределении лесного фонда по типам ландшафта, эстетической и санитарно-гигиенической оценке, стадии дигрессии, устойчивости насаждений {оценка в баллах) (табл.19). В связи с тем, что в настоящее время применяются различные классификации, по рекреационной оценке лесов необходимо указать авторов классификаций оценок, использованных в лесхозе.

Таблица 19 - Ландшафтная оценка лесов по преобладающим породам, га

Элементы оценки	Классы	Преобладающие породы			Не покрытые лесом	Итого	%
		С	Д	Б			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Типы ландшафтов	І закрытый						
	ІІ полуоткрытый						
	ІІІ открытый						
2. Устойчивость насаждений	1						
	2						
	3						
3. Эстетические свойства	І						
	ІІ						
	ІІІ						
4. Санитарно-гигиеническая оценка	1						
	2						
	3						
5. Стадии дигрессии	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

Рекогносцировочное обследование

Проводится по намеченному плану лесонасаждений маршруту. При этом стремятся охватить участки (зоны):

- а) различных видов отдыха (кратковременный, однодневный, многодневный е ночевкой);
- б) все виды привлекательных типов ландшафта;
- в) глазомерно оценить состояние транспортных путей, мостов, пешеходных троп и переходов, благоустройство территории; последствия рекреационного лесопользования (санитарное состояние лесов, негативные воздействия рекреантов на природу - рекреационные издержки).

По возможности необходимо установить основные показатели рекреационного лесопользования [27] (по А.И.Тарасову 1986) др. (1,2,3).

Посещаемость - суммарное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади за период измерения, например, число человек на/га за день.

Существует много способов определения посещаемости.

По данным полученным в процессе таксации леса.

Учет посетителей при таксации леса выполняют на таксационных ходах в полосе 100 м (по 50 м с каждой стороны) как по лесному предприятию в целом, так и по отдельным его частям, в зависимости от поставленной задачи. При выполнении учёта рекреантов все данные строго фиксируют, а именно: километраж таксационного хода, дату и продолжительность времени учета часов, количество встреченных пеших посетителей (отдельно отмечают отдыхающих и сборщиков грибов и ягод), а также и встреченный на таксационном ходе транспорт, доставляющий отдыхающих (количество приезжающих в лес на транспортных средствах принимается: мотоциклы - 2 чел., ПАЗ - 20 чел., ЗИЛ - 30 чел., "Лаз", "Икарус", "Мерседес" - 40 чел.). Содержание учетной информации может изменяться, исходя из конкретных условий таксируемых насаждений. Расчёт среднего количества посетителей на 1 га в день ($P_{cp.}$) объекта учета (группа кварталов, хозчасть, лесничество, лесное предприятие и т.д.), чел/га производят по формуле:

$$P_{cp.} = \frac{8 * (M + M_T) * K}{10 * \sum l * \sum t}$$

где M - количество пеших посетителей, учтенных на таксационном ходе в 100-метровой полосе, чел.;

M_T - количество посетителей, прибывших на транспорте, учтенных на таксационном ходе в 100 - метровой полосе, чел.;

$\sum l$ - протяжённость таксационных ходов, км;

$\sum t$ - суммарная протяженность учета посещаемости при таксации леса, час;

8 - средняя продолжительность посещаемости объекта, час;

10 - коэффициент перевода площади учета в гектары;

K - коэффициент сменности посетителей в объекте равный 2-3.

Среднее количество посетителей на объекте учёта в целом равно:

- в день - произведению полученного по приведённой формуле чел./га - (P_{cp}), и площади объекта учёта;
- в год - дневному количеству посетителей (P_{cp}), умноженному на 120 (условно принятое, число дней посещения леса для отдыха).

Примерное соотношение посещаемости в течение летне-осеннего периода:

июнь	июль	август	сентябрь	в среднем за сезон
0.4	1.3	0.7	1.3	1

Максимальное количество посетителей = $P_m = P_{op} \cdot 1.3$.

Выявление количества посетителей по видам отдыха или дням недели производится выборочной обработкой соответствующих данных учёта.

По данным детального учета посещаемости, который проводится в местах с повышенными рекреационными нагрузками.

В палаточных городках, в стационарных зонах отдыха, стоянках туристов и других местах отдыха в лесу с ночлегом проводится подсчётом числа спальных мест в их пределах. Количество посетителей в пересчете на 1 га - частное от деления выявленного числа спальных мест на площадь объекта, чел./га.

В местах массового однодневного отдыха без ночлега (пикниковые поляны, прибрежные территории, пляжи и т.п.) выбирается типичный по нагрузке посетителями участок их территории (учетная площадка) е заранее известной или предварительно измеренной площадью, равной 0,25 - 1,0 га, на котором в течение 2 ч (в период до 13 ч) проводится учет количества посетителей.

Расчет среднего количества посетителей при детальном методе учета в местах массового отдыха без ночлега проводят по формуле:

$$P_{cp} = \frac{3,3 * M * K}{П}$$

где P_{cp} - среднее количество посетителей на 1га объекта учёта чел/га;

M - количество посетителей, учтённое в пункте учёта за 2 учётных часа, чел.; .

K - коэффициент сменности посетителей в объекте учёта, равный 2-3;

П - площадь учётной площадки, га.

Среднее количество посетителей на площади объекта детального учёта в день или год, а также максимальное их количество вычисляют аналогично методу учёта по таксационным ходам.

Единовременное количество посещений на 1га определяет плотность отдыхающих.

Рекреационная нагрузка - показатель воздействия на биогеоценоз факторов, обусловленных видом лесной рекреации, определяемый через следующие основные величины - площадь объекта лесной рекреации, количество посетителей и время на объекте (по ОСТ 56 - 84 - 85) [12].

Интенсивность посещения - объём отдыха на 1га лесного фонда определяется в час/га в год путём деления объема отдыха (час/год) га на общую площадь лесхоза (района, га). Давление рекреационное - интенсивность посещения с учетом формы рекреации (близкое понятие "рекреационная нагрузка"). Потенциал рекреационный - максимальный объём отдыха, возможный в данном лесу в зависимости от его рекреационной емкости и социального спроса.

При рекогносцировочном обследовании намечают лесные участки для закладки пробных площадей в открытые места (поляны, луга, прогалины, водоемы) для подробного описания.

Закладка временных пробных площадей. Пробные площади закладывают с целью выявления изменения в результате рекреационной нагрузки и назначения мероприятий по повышению устойчивости насаждений, их ландшафтной характеристики. Закладывают не менее 10 пробных площадей, данные которых заносят в табл. 20 и 21.

Таблица 20 - Характеристика обследованных насаждений в зоне активного отдыха по данным пробных площадей

№ п/ п	Кв, выд.	Площадь древостоя	Древостой				Тип леса	ТУМ	Тип ландшафта	Классу				Вид отдыха	Мероприятия
			состав древостоя	Возраст, лет	бонитет	полнота				эстетич.	Санит. гигие- нич.	устойчивость	дигрессия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Кроме пробных площадей, необходимо подробно описать не менее 5

открытых, полуоткрытых площадей (полян, прогалин, редиц с привлекательным ландшафтом).

Таблица 21 - Характеристика открытых площадей

Номер кв./выдел	Категория ландшафта	Тип лесо-растительных условий	Площадь, га	Особенности	Вид отдыха	Меро-приятя
1	2	3	4	5	6	7
92/3	Прогалина	A ₂	3.5	Ед.С 10 м ³ /га		Создание культур

Таблица 22 -Классы эстетической оценки ландшафтов

Класс эстетической оценки	Характеристика класса
I	Повышенные, хорошо дренированные местоположения, насаждения I - II кл. бонитета. Обозримость и проходимость хорошие, захламлиенности и сухостоя нет, разнообразный живой напочвенный покров, привлекательные и доступные для отдыха водоемы
II	Слабодренированные влажные местоположения, насаждения III - IV кл. бонитета. Обозримость и проходимость пониженные, захламлиенность и сухостой до 5м ³ /га; необходимо формирование другого типа ландшафта. На открытых пространствах травяной покров однообразный, поляны в лужайки с кочками, водоёмы
III	Пониженные заболоченные места IV-V кл.бонитета. Насаждения требуют осушения, коренной реконструкции. Открытые пространства заболоченные или собственно болото. Водоёмы недоступны для посещения и отдыха. Захламлиенность 5 м ³ /га

Таблица 23 - Категории санитарно-гигиенической оценки ландшафта

Номер п/п	Характеристика ландшафта	Категория	Шифр
1	Возможно использовать для отдыха без дополнительных мероприятий	Высокая	1
2	Требуются несложные мероприятия по улучшению санитарного состояния	Средняя	2
3	Требуются капитальные затраты для организации отдыха	Слабая	3

Устойчивость насаждений рекреации определяется по количеству здоровых деревьев и уплотнению почвы: 1-я степень - более 50 %, уплотнения почвы нет; 2-я - не менее 25 % деревьев здоровых, частичное уплотнение почвы; 3-я степень - насаждения, требующие срочной рубки и десовосстановления, почва сильно уплотнена, живой покров сильно угнетен или погублен.

При рекреационном лесопользовании происходит изменение биогеоценоза. Этот процесс носит название «рекреационная дигрессия». Различают обычно пять стадий дигрессий лесного участка: 1-я - вытоптанная площадь и тропы составляют не более 2 %; 2-я - 5 %; 3-я - 6-10 %; 4-я - 11-50%; 5-я— 51-100 % выбитых участков {имеются и иные градации).

Глава 5. По данным предыдущих глав в личном наблюдении перечисляются недостатки в проведении мероприятий по улучшению рекреационного лесопользования, (благоустройство), анализируются причины (недостатки техники, рабочей силы).

Делают выводы о состоянии рекреационных лесов, обратив особое внимание на санитарно-гигиеническую, эстетическую оценку, дигрессию участков в результате высокой рекреационной нагрузки.

Основное назначение зоны активного отдыха - выполнение рекреационных функций. Поэтому хозяйственная деятельность в ней должна быть направлена, прежде всего, на создание лучших условий для отдыха трудящихся.

Мероприятия в зоне отдыха должны быть направлены на повышение санитарно-гигиенических, общеобразовательных и архитектурно-художественных достоинств территории. Задачи получения древесины приобретают второстепенное значение.

В то же время лесопарки имеют и много общего с лесными массивами, большинство вопросов решается аналогично.

Проектируемые мероприятия и их объём зависят от конкретных условий хозяйств и могут быть объединены в следующие группы:

- а) лесохозяйственные (лесоводственные);
- б) лесокультурные (включая реконструкцию);
- г) биотехнические;
- г) гидротехнические;
- д) противопожарные;
- е) благоустройство и строительство.

В проекте необходимо предусмотреть те мероприятия, которые имеют в данном хозяйстве наиболее важное значение.

Формы отдыха в различных участках лесных зон сильно различаются, поэтому многие исследователи рекреационного лесопользования отмечали, что целесообразна классификации форм отдыха по вредности действия человека на лес и по полезности действия леса на человека. Существует много различных классификаций отдыха. Социологическими наблюдениями установлены три вида (типа) отдыха по его продолжительности:

I тип - кратковременный отдых (1-4 часа) у автомобильных дорог, в местах стоянок автомобилей на участках леса с живописным ландшафтом на расстоянии до 3км от населенных пунктов.

II тип - продолжительный отдых (1-2 дня) у водоемов, рек, родников, в местах, отдалённых от населенных пунктов свыше 3км.

III тип - длительный отдых (более 2 дней) на туристских маршрутах у водоемов, рек, в местах, удалённых на 3 -10км от населённых пунктов.

Следует определить места и площади по каждому типу отдыха и наметить конкретные мероприятия. При этом надо учесть маршруты, потоки туристов, пешеходов и машин, расположение санаторий, пансионатов, домов отдыха, пионерских и спортивных лагерей и т.д.

При проектировании необходимо пользоваться имеющимися нормативами; например, рациональное соотношение площадей в лесопарке (для назначения ландшафтных рубок); рекомендациями по сохранению и привлечению фауны, устройству дорожно-тропиночной сети, организации информации, использованию, малых архитектурных форм и т.д.

Таблица 25 - Рациональное соотношений площадей в лесопарке, относящихся к различным группам ландшафта (%)

Группа лесного и лесопаркового ландшафта		Растительные зоны	
		лесная	лесостепная
I	Закрытые пространства (насаждения с сомкнутостью полога 1,0-0,6)	45-60	5 ¹ 6-7Ф
II	Полуоткрытые пространства (насаждения с сомкнутостью полога 0,5-0,3)	25-30	20-30
III	Открытые пространства (насаждения отсутствуют или имеются с сомкнутостью не выше 0,2)	15-25	10-20

Библиографический список:

1. Бобров, Р. В. Благоустройство лесов/ Р. В. Бобров.- М. : Лесная промышленность, 1977. -511с.
2. Желдак, В. И. Лесоводство: Учебник. Ч. I / В. И. Желдак, В. Г. Атрохин – М. : ВНИЛМ, 2003. - 336 с.
3. Дерябин, Д. И. Технология работ при постепенных рубках на основе комплексной механизации / Д. И. Дерябин. – Пушкино : ВНИЛМ, 1962. - 24 с.
4. Мелехов, И. С. Лесоводство / И. С. Мелехов. - М. : МГУЛ, 2002. - 370 с.
5. Мелехов, И. С. Лесоведение / И. С. Мелехов. - М. : МГУЛ, 1999. - 398 с.
6. Мелехов, И.С. Рубки главного пользования /И. С. Мелехов - М. : Лесная промышленность. 1966 - 208 с.
7. Мелехов, И. С. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок / И. С. Мелехов, Л. И. Корконосова, В. Г. Чертовский - М. : Наука,1965.- 180 с.
8. Обыденников, В. И. Лесоводство. Лесоводственно–географические аспекты оценки последствий рубок и работы лесосечных машин: Учебное пособие для студентов специальностей 260400 / В. И. Обыденников - М. : МГУЛ, 2003.-78 с.
9. Обыдёнников, В. Я. Методические указания к дипломному проектированию по лесоводству. Спец. 31.12 Лесное и садово-парковое хозяйство / В. Я. Обыдёнников, А. С. Бабакин, В. Д. Ломов, Е. П. Сергеева - М. : МЛТИЛ994.- 48с.
10. Обыдёнников, В. И. Лесоводственно-экологические аспекты рубок главного пользования: Методическое руководство для студентов - заочников спец. 260400 / В. И.Обыдёнников, А. П.Титов, Ф. А. Никитин .- М. : МГУЛ, 1997. - 36 с.
11. Обыдёнников, В. И. Методы изучения и оценки возобновления леса: Учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов

спец. 260400 / В. И. Обыдёнников, А. И. Янгутов, С. Н. Волков - М. : МГУЛ, 2002. - 34 с.

12. Писаренко А. И. Рубки ухода в насаждениях: Учебное пособие. А. И. Писаренко, В. И. Обыдёнников, М. Д. Мерзленко - М. : МГУЛ, 1995. - 80 с.
13. Сенов, С Л. Рубки ухода за лесом / С. Л. Сенов - М. : Лесная промышленность, 1977.- 112 с.
14. Сукачёв, В.Н. Избранные труды./ В. Н. Сукачев - Л. : - Наука, 1972. - 420 с.
15. Тарасов, А.И. Рекреационное лесопользование / А. И. Тарасов - М. : Агропромиздат, 1986.- 45 с

Приложение А

Таблица А1 – Вероятные виды пожаров в зависимости от типа леса

Класс пожарной опасности	Объект загорания (характерные типы леса и типы вырубок, другие категории насаждений и безлесных пространств)	Наиболее вероятные виды пожаров и продолжительность периода их возможного возникновения и распространения
I	<p>Хвойные молодняки. Сплошные вырубки: лишайниковые, вересковые, вейниковые и другие типы вырубок по суходолам (особенно захламленные).</p> <p>Расстроенные, отмирающие и сильноповрежденные древостои (сухостойники, участки бурелома и ветровала, недорубы), участки условно-сплошных и интенсивных выборочных рубок. Захламленные гари</p>	<p>В течение всего пожароопасного сезона возможны низовые пожары, а на участках с наличием древостоя – верховые. На вейниковых и других травяных типах вырубок по суходолу особенно значительна пожарная опасность весной и осенью</p>
II	<p>Сосняки – брусничники, особенно с наличием соснового подроста или подлеска из можжевельника выше средней густоты. Листвяги кедрово-стланцевые</p>	<p>Низовые пожары возможны в течение всего пожароопасного сезона, верховые – в периоды пожарных максимумов</p>
III	<p>Сосняки – кисличники и черничники. Листвяги – брусничники. Кедровники всех типов, кроме приручейных и сфагновых</p>	<p>Низовые и верховые пожары возможны в период летнего пожарного максимума, а в кедровниках, кроме того, в периоды весеннего и особенно осеннего максимумов</p>
IV	<p>Сплошные вырубки таволговых и долгомошниковых типов (особенно захламленные). Сосняки листвяги и насаждения лиственных пород травяных типов. Сосняки и ельники сложные: липняковые, лещиновые, дубняковые.</p> <p>Ельники – черничники. Сосняки сфагновые и долгомошники. Кедровники приручейные и сфагновые. Березняки: брусничники, кисличники, черничники и сфагновые. Осинники – кисличники и черничники. Мари</p>	<p>Возникновение пожаров (в первую очередь низовых) возможно в травяных типах леса и таволговых рубках в периоды весеннего и осеннего максимумов; в остальных типах леса и на долгомошных вырубках – в периоды летних максимумов</p>
V	<p>Ельники, березняки и осинники долгомошники. Ельники сфагновые и приручейные. Ольшанники всех типов.</p>	<p>Возникновение пожаров возможно только при неблагоприятных условиях (длительная засуха)</p>

Примечания к приложению А.

1. Пожарная опасность устанавливается на класс выше:
 - а) для хвойных насаждений, строение которых или другие особенности способствуют переходу низового пожара в верховой (густой высокий подрост хвойных, значительная захламленность и т.д.);
 - б) для небольших участков на суходолах, окруженных площадями с повышенной горимостью;
 - в) для лесных участков, примыкающих к дорогам общего пользования, железным дорогам на паровой тяге, или расположенных в непосредственной близости от огнедействующих лесных предприятий.
2. Кедровники с наличием густого подроста или разновозрастные с вертикальной сомкнутостью полога относятся ко II классу пожарной опасности.

