

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФИЛИАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г.УСТЬ-ИЛИМСКЕ  
(Филиал ГОУ ВО «БГУ» в г. Усть-Илимске)

Направление подготовки: 35.03.01 Лесное дело

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛЕСОВОДСТВО»

Усть-Илимск 2014

Лесоводство: методические указания по курсовому проектированию для студентов очного и заочного обучения

## 1. Цели и задачи курсового проекта

Курсовой проект по лесоводству выполняется студентами после изучения курса дисциплин по лесоведению и лесоводству и прохождению учебной практики по лесоводству, а также первой ознакомительной производственной практики, когда они располагают достаточным багажом лесоводственных знаний.

Целью курсового проекта является не только закрепление и углубление знаний по лесоводству, но и получение навыков самостоятельной работы, практических навыков в решении лесоводственных вопросов на научной основе применительно к природным и лесорастительным условиям конкретного лесничества.

В процессе выполнения курсового проекта студент должен научиться пользоваться специальной лесоводственной литературой, справочными, нормативными и другими материалами.

В задачу курсового проекта входит разработка и обоснование наиболее важных мероприятий лесохозяйственного производства:

А) рубки главного пользования;

Б) мероприятия по содействию естественному возобновлению леса; рубки ухода за лесом;

Г) Противопожарные мероприятия

Д) Определение прямого ущерба от лесного пожара.

Курсовой проект по лесоводству должен быть выполнен, сдан на проверку и защиту до наступления экзаменационной сессии. Студенты, не сдавшие курсовой проект, к сдаче экзамена по лесоводству не допускаются.

## **2. Общие требования**

### **2.1. Исходные данные на курсовое проектирование**

Проводимые в настоящее время реформы в лесном хозяйстве отрицательно сказываются не только на многие отрасли лесохозяйственного производства, но и на подготовку высококвалифицированных специалистов лесного хозяйства. Если ранее исходные данные для курсового проекта по лесоводству студенты собирали самостоятельно на предприятиях лесного хозяйства в период ознакомительной производственной практики, то в настоящее время вся лесоустроительная и лесохозяйственная документация сосредоточена в нескольких крупных населенных пунктах, названных филиалами лесничества. Во многих бывших лесхозах и лесничествах, где студенты проходили производственные и преддипломные практики, отсутствие необходимой документации, привело к тому, что преподаватель Института лесного и лесопаркового хозяйства вынужден предоставлять студентам очного и заочного обучения необходимые исходные данные для курсового проекта по лесоводству.

Выданные каждому студенту материалы для курсового проектирования по лесоводству включают:

1). Таксационное описание компактного участка из нескольких кварталов (3-4 тысячи гектаров), с набором выделов, отличающихся разнообразием состава, типов леса, возраста и других таксационных показателей, позволяющих запроектировать все предусмотренные заданием мероприятия. Участок должен иметь в составе:

А) молодняки с преобладанием или участием хвойных (кедра, ели, пихты, лиственницы) или ценных лиственных пород (ясеня, бархата, липы, ореха и др.), в которых можно проводить уход за молодняками (осветление и прочистки).

Б) средневозрастные древостои с полнотой 0,8-1,0 смешанного состава для проектирования прореживаний и проходных рубок.

В) спелые и перестойные древостои для проектирования рубок главного пользования или нетрадиционных видов рубок ухода (обновления (омоложения), реконструкции, переформирования и др.).

Г) вырубки, гари, пустыри и другие категории земель с неудовлетворительным ходом естественного возобновления хозяйственно-ценных древесных пород для проектирования самостоятельных мероприятий по содействию естественному возобновлению леса.

2). План лесонасаждений на участок проектирования в масштабе 1:50000.

3). Задание на курсовое проектирование. В задании указываются разделы проекта, даты их выполнения, срок сдачи курсового проекта на проверку и защиту.

4). Методические указания по курсовому проектированию.

5). Справочные материалы для выполнения курсового проекта по лесоводству.

## **2.2. Сдача и оценка проекта**

Законченный курсовой проект сдается преподавателю на проверку. После его проверки делается заключение о возможности его допуска к защите. Перед защитой студент должен вернуть преподавателю выданные ему материалы – таксационное описание, план лесонасаждений, методическое и справочное пособия. Во время защиты перед членами комиссии студент делает краткое сообщение об основных положениях проекта, обращая основное внимание на выбор и обоснование проектируемых мероприятий.

При оценке проекта учитывается правильность произведенных расчетов, детальность обоснования каждого раздела, логичность и последовательность изложения, грамотность написания объяснительной записки, оформление, использование дополнительной литературы, а также результаты защиты.

## **3. Содержание проекта**

Общая часть курсового проекта излагается в следующем порядке.

## **Введение**

Во введении перечисляются основные задачи, стоящие перед лесным хозяйством, определяемые Лесным кодексом и лесным законодательством. Указываются цели разработки курсового проекта. Объем введения не более 1 страницы компьютерного набора.

### **1. Характеристика лесного фонда объекта проектирования**

На основе выданного каждому студенту таксационного описания составляется таблица распределения общей площади объекта проектирования по категориям земель (табл.1). Определяется доля каждой категории земель в процентах от общей площади участка проектирования. Указывается, какие меры лесоводственного, лесокультурного, мелиоративного и хозяйственного характера необходимы для улучшения распределения земель.

В таблицах 2–5 приводятся данные о распределении лесопокрытой площади по полнотам, бонитетам, классам возраста, типам леса. Таблицы заполняются по преобладающим древесным породам на основании выборки из таксационного описания. В каждой таблице приводятся фрагменты расчета и заполнения соответствующих граф.



Таблица 2

Распределение покрытой лесом площади части \_\_\_\_\_ лесничества по породам и классам возраста (в числителе – площадь (S) в га, в знаменателе – запас (M) в куб. м.)

Порода	Классы возраста						Средний возраст, лет	Общий средний прирост, куб. м
	I	II	III	IV	и т.д.	Всего		
Кедр	<u>72</u> 3300	<u>26</u> 1820	<u>48</u> 4320	<u>57</u> 6270	.....	<u>203</u> 15790	78	383
Ель	<u>15</u> 450	<u>35</u> 2100	<u>68</u> 5440	<u>112</u> 11200	.....	<u>230</u> 19190	54	384
Осина	<u>36</u> 1080	<u>40</u> 2000	<u>55</u> 4400	<u>82</u> 7380	.....	<u>213</u> 14860	24	736
Всего	<u>123</u> 4830	<u>101</u> 5920	<u>171</u> 14160	<u>251</u> 24850	.....	<u>646</u> 49840	-	1503

Средний возраст по каждой преобладающей (главной) породе определяется как средневзвешенный через площадь, согласно формуле 1.

$$A_{\text{ср.}} = \frac{(A^1 \times S^1) + (A^2 \times S^2) + (A^n \times S^n)}{S^1 + S^2 + \dots S^n}, \quad (1)$$

где:  $A_{\text{ср.}}$  – средний возраст, лет;

$A^1, A^2, \dots A^n$  - середины соответствующих классов возраста (при продолжительности класса возраста 40 лет – 20, 60, 100 и т.д.; 20 лет – 10, 30, 50 и т. д.; 10 лет – 5, 15, 25 и т.д.), лет.

$S^1, S^2, \dots S^n$  - площади насаждений соответствующих классов возраста, га;

Поскольку для различных древесных пород установлена различная продолжительность класса возраста, то средний возраст определяется только по преобладающим породам.

Общий средний прирост ( $\Delta_{cp}$ ) определяется по формуле 2.

$$\Delta_{cp} = \frac{M^1}{A^1} + \frac{M^2}{A^2} + \frac{M^n}{A^n} \quad (2)$$

где:  $M^1, M^2, M^n$  - запас древесины в насаждениях соответствующего класса возраста, куб. м.;

$A^1, A^2, A^n$  – середины соответствующих классов возраста.

Учитывая, что в различных таксационных описаниях запас на выделе указывается в кубометрах или в десятках кубометрах, следует внимательно следить за единицами измерения.

Таблица 3

Распределение покрытой лесом площади части \_\_\_\_\_  
лесничества по бонитетам

Порода	Площадь по бонитетам, га					Итого		Средний класс бонитета
	I	II	III	IV	V	га	%	
Кедр	-	-	396	1159	108	1663	45,2	III,8
..								
..								
..								
Итого хвойных	-	-	699	1698	697	3094	84,1	-
Береза б.	125	39	189	236	-	589	16,0	II,9
..								
..								
..								
Итого лиственных								-
Всего								

Средний бонитет и средняя полнота (табл. 4) определяются как средневзвешенное через площадь, аналогично среднему возрасту.

Таблица 4

Распределение покрытой лесом площади части \_\_\_\_\_  
лесничества по полнотам

Порода	Площадь по полнотам, га								Средняя	Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0		
Кедр	-	-	24	1433	108	44	54	-	0,62	1663
..										
..										
..										
Итого хвойных										
Береза б.	112	102	65	-	-	108	192	-	0,68	579
..										
..										
Итого лиственных										
Всего										

Таблица 5

Распределение лесной площади части \_\_\_\_\_ лесничества по типам  
леса

Индекс типа леса	Тип леса	Площадь	
		га	%
..			
..			
Итого			

С учетом приведенных выше таблиц делается характеристика лесного фонда объекта проектирования. Анализируется породный состав древостоев, распределение их по возрастным категориям, полнотам, классам бонитета, типам леса и другим таксационным показателям.

## **2. Проект рубок в спелых и перестойных лесах**

Рубки в спелых и перестойных лесах применяются для планомерного использования этих насаждений в целях получения древесины, восстановления лесов, повышения их продуктивности. В зависимости от естественно-исторических и экономических условий, состояния лесного фонда и других факторов меняются цели и задачи рубок. Если, согласно Лесному кодексу, в защитных лесах рубки направлены в основном на восстановление и повышение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических и других полезных свойств леса, то в промышленных (эксплуатационных) лесах они обеспечивают рациональное использование лесов с учетом их восстановления хозяйственно-ценными породами и эффективного использования лесозаготовительной техники.

Составление проекта рубок складывается из следующих этапов:

- А) характеристика насаждений, назначаемых в рубку;
- Б) выбор и обоснование способов рубок;
- В) выбор и обоснование организационно-технических элементов рубок главного пользования;
- Г) составление ведомости отвода лесосек;
- Д) расчет затрат на рубки в спелых и перестойных лесах.

### **2.1. Характеристика насаждений, назначаемых в рубку**

Рубки в спелых и перестойных лесах проектируются для одного хозяйства (елово-пихтового, лиственничного, и др.), представленного в объекте проектирования наибольшими площадями спелых и перестойных древостоев. С использованием таксационного описания и ранее составленных таблиц 1-5 характеризуют спелые насаждения избранной породы по составу, возрастной структуре, форме, происхождению, товарности, производительности.

Описывается ход естественного возобновления древесных пород под их пологом, другие признаки, которые могут повлиять на выбор способа и организационно-технических элементов рубки.

Рубки, основной задачей которых является рациональное использование спелой и перестойной древесины, и ведутся в тех лесах, которые достигли возраста технической спелости (возраста рубки).

Возраст спелости зависит от многих показателей – климатических условий данного района, группы и категории лесов, биологических особенностей самой породы, продолжительности класса возраста и др. Для лесов Приморского края возраст спелости ранее лесоустройством был установлен отдельно для I, II и III групп лесов. Согласно Лесному кодексу, в настоящее время все леса разделены на две хозяйственные категории – эксплуатационные и защитные. Применяя к этим категориям ранее утвержденные возрасты спелости, следует отметить, что возраст рубки в эксплуатационных лесах определяется с VI, а в защитных лесах – с VII класса возраста (табл. 6).

Таблица 6

Оптимальные обороты рубок в спелых и перестойных лесах

Порода	Хозяйственные части	
	Защитная	Эксплуатационная
Кедр	241-280	201-240
Пихта	181-210	151-180
Ель, сосна, лиственница,	121-140	101-120
Береза, осина, тополь	61-70	61-70

При расчете годовых лесосек при рубках студенту необходимо отдельно учитывать площади и запасы спелых и перестойных древостоев. К спелым относятся древостои двух классов возраста, начиная с возраста технической спелости. Все древостои более старших классов возраста будут считаться перестойными. Более подробные данные по распределению лесов различных древесных пород по возрастным категориям приводятся в табл. 7.

Таблица 7

Распределение лесов по группам возраста в зависимости от возраста спелости (оборота рубки)

Возраст спелости леса	Минимальные возрасты по группам возраста					
	молодняки		средневозрастные	приспевающие	спелые	перестойные
	I класс	II класс				
241	1-40	41-80	81-200	201-240	241-320	321 и более
201	1-40	41-80	81-160	161-200	201-280	281 и более
161	1-20	21-40	41-140	141-160	161-200	201 и более
161	1-40	41-80	81-120	121-160	161-240	241 и более
141	1-20	21-40	41-120	121-140	141-180	181 и более
121	1-20	21-40	41-100	101-120	121-160	161 и более
101	1-20	21-40	41-80	81-100	101-140	141 и более
61	1-10	11-20	21-50	51-60	61-80	81 и более

## 2.2. Выбор и обоснование способа рубок

При выборе способа рубок в спелых и перестойных лесах исходят из хозяйственной категории (группы лесов), к которой отнесен участок проектирования, биологических особенностей древесных пород, возрастной структуры древостоя, типологических особенностей, крутизны склонов, устойчивости почв против эрозии, наличия и состояния подроста хозяйственно-ценных пород. Сначала из действующих «Правил рубок...» в курсовой проект выписываются все способы рубок, которые разрешены для данного хозяйства и данной группы лесов (хозяйственной категории). Затем с учетом всех перечисленных таксационных и лесоводственных особенностей спелых и перестойных лесов данного хозяйства выбирается только один способ рубки, который наиболее полно отвечает необходимым требованиям.

### **2.3. Обоснование организационно-технических элементов рубок**

После того, как определен способ рубки для преобладающей части спелых насаждений того или иного хозяйства, необходимо дать подробное лесоводственное обоснование организационно-технических элементов рубки. Устанавливаются и обосновываются следующие организационно-технические элементы:

А) *для сплошных рубок* – ширина лесосек, размер лесосек. Направление лесосеки, направление рубки, срок примыкания и способ примыкания лесосек, способ и количество оставляемых семенников;

Б) *для постепенных рубок* – число приемов рубки, предполагаемый возобновительный период (срок рубки), интенсивность изреживания в каждый прием в процентах как по количеству деревьев, так и по запасу. Интервалы между приемами рубки, основные принципы назначения деревьев в рубку;

В) *для выборочных рубок* – порядок назначения деревьев в рубку, интенсивность рубки по количеству деревьев и по запасу, характер изреживания деревьев (равномерное, неравномерное), срок повторяемости, минимальная полнота, оставляемая после рубки, предельный размер лесосеки;

Г) *для группово-выборочных рубок* – размер окон (групп), порядок размещения окон (групп на площади лесосеки, количество окон (групп) на гектар, принцип отбора и характер вырубаемых деревьев, характер расширения окон (групп), число приемов рубки.

Остальные организационно-технические элементы рубок, связанные с обеспечением естественного возобновления вырубок, рассматриваются в следующем разделе.

Независимо от выбранного способа рубки в хозяйстве, где проектируются рубки, должны быть указаны, учтены и не включены в расчет годичной лесосеки по массе породы, рубка которых запрещена Правилами рубок.

### **2.4. Составление ведомости отвода лесосек**

В этой части проекта в соответствии с принятыми способами рубок и их организационно-техническими элементами составляется проект отвода лесосек на ближайшие пять лет.

Учитывая, что вопросы расчета размера лесопользования рассматриваются в курсе лесоустройства, в данном проекте для всех видов рубок находится условная годовичная лесосека по спелости, как по площади, так и по запасу. Результаты расчета заносят в табл. 8.

Условная годовичная лесосека по площади ( $S_{\text{усл.}}$ ) определяется путем деления площади спелых и перестойных древостоев выбранного в рубку хозяйства на один класс возраста (для хвойных и твердолиственных – 20 лет, для мягколиственных пород – 10 лет).

$$S_{\text{усл.}} = \frac{S_{\text{сп}} + S_{\text{п}}}{20} \quad (3)$$

где:  $S_{\text{сп}}$  – площадь спелых насаждений, га;

$S_{\text{п}}$  – площадь перестойных насаждений, га.

Условная годовичная лесосека по массе ( $M_{\text{усл.}}$ ) определяется по формуле (4) путем перемножения данных среднего запаса на 1 га спелых и перестойных древостоев ( $M_{\text{ср.}}$ ) на условную годовичную лесосеку по площади ( $S_{\text{усл.}}$ ) и на интенсивность рубки ( $N$ ).

$$M_{\text{усл.}} = \frac{M_{\text{ср.}} * S_{\text{усл.}} * N}{100} \quad (4)$$

Средний запас на 1 га спелых и перестойных древостоев (или эксплуатационный запас) ( $M_{\text{ср.}}$ ) определяется путем деления запасов спелых и перестойных древостоев на их площадь по формуле 5.

$$M_{\text{ср.}} = \frac{M_{\text{сп}} + M_{\text{п}}}{S_{\text{сп}} + S_{\text{п}}} \quad (5)$$

Интенсивность рубки зависит от хозяйственной категории (эксплуатационные или защитные леса) и выбранного способа рубки. При выборочных рубках интенсивность может достигать до 30%, при постепенных рубках - 20-60%, при сплошных рубках – 60-100%.

Таблица 8

Расчет условной годичной лесосеки для рубок главного пользования

Хозяйство, порода	Способ рубок главного пользования	Организационно-технические элементы рубок	Спелые и перестойные древостои		Условная расчетная лесосека	
			Площадь, га	Запас, куб. м	Площадь, га	Запас, куб. м
Елово-пихтовое, ель	Длительно постепенные на хорошо дренированных почвах	Количество приемов - 2. Интенсивность первого приема - 60%. Вырубаются наиболее крупные стволы	400	80000	20	2400

После определения условной расчетной лесосеки производится подбор участков для рубки на пятилетний срок таким образом, чтобы площадь лесосек обеспечила получение вырубленного запаса согласно расчету. При этом отклонение фактически вырубленного запаса не должно превышать  $\pm 5\%$  от расчетного. Данные о наборе лесосек на пятилетний период заносят в соответствующую ведомость (табл. 9).

Таблица 9

Ведомость отвода лесосечного фонда под длительно-постепенные рубки в \_\_\_\_\_ лесничестве

Год рубки	Номер			Площадь делянки, га	Тип леса	Состав древостоя	Класс возраста Класс бонитета	Запас древесины на делянке по породам, куб. м	Запас на 1 га до рубки, куб. м	Полнота до рубки	Диаметр, см	Высота, м	Источники обсеменения, оставляемая часть		Вырубаемая часть						
	квартала	выдела	делянки										Порода	Запас, куб. м	Порода	Запас, куб. м	В том числе			Отходы	
																	Деловая	Дрова	Ликвид		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
2015	74	13	1	16	Е-VI	6Еа 2пб 1Бж 1Лп	VII IV	2400	<u>250</u>	<u>0,8</u>	36	22	Еа	950	Еа	1450	1160	145	1305	145	
								800	100	0,32			Пб	200	Пб	600	480	60	540	60	
								400					Бж	100	Бж	300	240	30	270	30	
								400					Лп	350	Лп	50	40	5	45	5	
Итого:							4000									1600	2400	1920	240	2160	240
2015	74	13	2	16	Е-VI	6Еа 2пб 1Бж 1Лп	VII IV	2400	<u>250</u>	<u>0,8</u>	36	22	Еа	950	Еа	1450	1160	145	1305	145	
								800	100	0,32			Пб	200	Пб	600	480	60	540	60	
								400					Бж	100	Бж	300	240	30	270	30	
								400					Лп	350	Лп	50	40	5	45	5	
							4000									1600	2400	1920	240	2160	240

В первую очередь в рубку назначаются перестойные и расстроенные леса. Участки леса, назначаемые в рубку в один год, должны быть расположены компактно для снижения единовременных затрат, связанных с освоением участков. Графы 2-13 заполняются на основании таксационного описания и плана лесонасаждений. Данные об источниках обсеменения при сплошных рубках или об оставляемой части древостоев при проведении постепенных или выборочных рубок заносят в графы 14-15. Отмечаются породы, оставляемые в качестве обсеменителей или оставляемые в следующие приемы рубки, указывается их запас, определяемый как разница между первоначальным запасом на площади лесосеки и вырубаемым запасом.

В 16-21 графах приводятся сведения о вырубаемой части древостоя. При назначении пород в рубку исходят из целей и задач рубок, народнохозяйственного назначения лесов, существующих ограничений, состава конкретных древостоев.

Выход деловой и дровяной продукции при сплошных рубках определяется по соответствующим товарным таблицам, а при постепенных или выборочных рубках – с учетом принципа отбора деревьев в рубку и приемов рубки.

На копии плана лесонасаждений объекта проектирования красной тушью оконтуриваются все лесосеки пятилетнего периода с указанием года рубки.

При составлении ведомости отвода лесосечного фонда и назначении древостоев в рубку на очередной год необходимо учитывать их состояние, имеющиеся пути транспорта, а также принятые способы и сроки примыкания лесосек, сроки повторяемости, другие факторы, влияющие на размещение лесосечного фонда.

### **2.5. Расчет затрат на отвод лесосек в рубку**

Расчет затрат на отвод лесосек в рубку осуществляется на один очередной год. При отводе лесосек в расчет затрат включаются следующие

виды работ: прорубка, прочистка и промер визиров, изготовление и постановка деляночных столбов, перечет (а при некоторых рубках и клеймение) деревьев, обмер и клеймение семенников.

Объемы работ по каждой лесосеке устанавливаются следующим образом:

- отграничение и закрепление в натуре – замером периметра границ на плане лесонасаждений и подсчетом нужного числа столбов по углам;
- перечет и клеймение деревьев при выборочных и постепенных рубках – делением общего объема вырубаемых деревьев на объем среднего дерева в древостое лесосеки;
- сплошной и ленточный перечет проводят при сплошных рубках в зависимости от площади лесосеки.

Результаты заносят в таблицу 10.

Таблица 10.

Затраты на отвод лесосек для рубок главного пользования

Наименование и содержание работ	Единица измерения	Объем работ	Норма выработки	Затраты человеко-дней
1	2	3	4	5
Прорубка визиров	м			
Промер визиров	м			
Постановка деляночных столбов	шт			
Перечет и клеймение деревьев (при выборочных и постепенных рубках)	шт			
Ленточный или сплошной перечет деревьев (при сплошных рубках)	га			

Определение трудовых затрат производится с использованием действующих в лесном хозяйстве типовых норм.

### **3. Проект мероприятий по содействию естественному возобновлению леса**

Мероприятия по содействию естественному возобновлению леса проектируются на площадях лесосечного фонда, необлесившихся вырубках прошлых лет, гарях и других площадях, где отсутствует или имеется в недостаточном количестве подрост хозяйственно ценных древесных пород. Они различаются разнообразием, зависящим от экологии и биологии древесных пород, естественно-исторических и экономических условий, способов и технологий рубок главного пользования, силы и интенсивности лесных пожаров и прочих факторов.

Все мероприятия, способствующие успешному возобновлению леса, подразделяются на две категории: сопутствующие лесозаготовкам, являющиеся составной частью лесосечных работ; и самостоятельные, планируемые и проводимые в качестве особого лесохозяйственного мероприятия на открытых местах и под пологом леса. К мерам, сопутствующим лесозаготовкам, относят сохранение и сбережение подроста и II яруса в процессе рубки, оставление источников обсеменения, проведение очистки лесосек. К самостоятельным мерам содействия естественному возобновлению относят: подготовку почвы к восприятию семян путем ее минерализации или частичным сжиганием напочвенного покрова; посевом семян или посадкой сеянцев, саженцев или дичков ценных хвойных или твердолиственных древесных пород. При посеве или посадке количество посевных или посадочных мест не должно превышать 2000 штук на 1 га; в этом случае это лесохозяйственное мероприятие относят к активным мерам содействия естественному возобновлению. При большем количестве посевных или посадочных мест данные работы засчитывают как частичные или сплошные лесные культуры.

Простота, доступность позволяют считать меры содействия естественному возобновлению одной из основных мер, обеспечивающих

лесовосстановление в многолесных районах при минимуме трудовых и денежных затрат.

### **3.1. Обоснование технологии разработки лесосек**

Проектирование мероприятий, содействующих лесозаготовкам, должно исходить из необходимости более рационального ведения рубок главного пользования, позволяющего обеспечить эффективное лесовосстановление вырубленных площадей, и предусматривается на площадях лесосечного фонда, намеченных в рубку в течение ближайших 3-5 лет. Прежде всего обосновываются наиболее эффективные способы рубок, технология их проведения.

С учетом «Правил рубок ....» обосновывают наиболее приемлемый с точки зрения обеспечения последующего возобновления способ рубки главного пользования. При обосновании технологии разработки лесосек исходят из необходимости сохранить максимальное количество подроста главных пород, а при его отсутствии – создать условия для появления естественного возобновления, обеспечить механизацию лесовосстановительных работ. Технология лесосечных работ выбирается с учетом биологических особенностей древесных пород, возрастной структуры древостоев.

Вставка.

При обосновании технологии разработки лесосек должны быть подробно описаны: особенности подготовки лесосек к рубке, включая отвод лесосек, составление технологической схемы разработки лесосек, порядок валки, трелевки и т.д. Здесь же должны быть описаны способы учета количества сохранившегося подроста.

К данному разделу проекта прилагается технологическая схема разработки лесосеки, на которой указываются: границы лесосек и пасек, размещение путей транспортировки древесины (пасечных и магистральных волоков, лесовозных дорог), места верхних складов и погрузочных площадок,

источники обсеменения, направление валки и трелевки, минерализованные противопожарные полосы и др. Схема вычерчивается в масштабе 1:1000. При этом на схеме должно быть изображено как минимум три пасеки: 1 - до начала разработки; 2 – в момент разработки; 3 - после окончания разработки.

В тексте объяснительной записки подробно излагаются лесоводственные требования к проведению лесосечных работ.

### **3.2. Оставление источников обсеменения**

При отсутствии или недостаточном количестве самосева и подроста в насаждениях, назначенных в сплошную рубку, для обеспечения последующего естественного возобновления хозяйственно ценных пород оставляют источники обсеменения. При проектировании необходимо обосновать количество источников обсеменения (отдельных деревьев, групп, куртин, полос и т.д.), их размещение по площади лесосеки, площадь, занятую ими. Обосновывают качественные показатели, которым должны соответствовать деревья, оставляемые в качестве источников обсеменения. В случае проведения выборочных или постепенных рубок характеризуют оставляемую часть древостоя.

### **3.3. Очистка мест рубок**

Очистка мест рубок имеет важное лесохозяйственное значение и направлена на уменьшение опасности возникновения лесных пожаров, развития очагов болезней и вредителей, создание условий последующего успешного возобновления леса.

Очистка мест рубок проектируется в зависимости в зависимости от лесорастительных условий, наличия подроста, способа рубок, с учетом технологии лесозаготовительных и лесовосстановительных работ. На участках, где предполагается искусственное лесовосстановление, очистка мест рубок

должна проводиться способами, обеспечивающими возможность проведения последующих механизированных лесокультурных работ.

Очистка лесосек может быть запроектирована огневыми и безогневыми способами. Порубочные остатки могут собираться и удаляться с лесосеки с последующей переработкой или использоваться для нужд населения.

### **3.4. Самостоятельные меры содействия естественному возобновлению леса**

Разработка мероприятий по содействию естественному возобновлению леса начинается с подбора площадей, на которых по разным причинам отсутствуют или имеется в недостаточном количестве самосев и подрост хозяйственно-ценных пород. Каждый студент выбирает два выдела, где в обязательном порядке должны быть проведены пассивные и активные меры содействия естественному возобновлению.

Пассивные меры содействия проводятся на тех участках, где подрост мало, но есть источники обсеменения – отдельные деревья ценных пород, оставленные при проведении сплошных рубок, а также стены леса, окружающие площади вырубок. В этих случаях прорастанию семян мешают сильно разросшийся подлесок, напочвенный покров, или толстый, плохо разложившийся слой подстилки. Пассивные меры содействия заключаются в проведении минерализованных полос с помощью различных почвообрабатывающих орудий, или искусственном полосном прожигании напочвенного покрова и подстилки с помощью различных зажигательных аппаратов. Такие меры содействия направлены на подготовку почвы для восприятия семян и должны проводиться в летний период семенного года, когда выпавшие осенью семена легко достигают минерализованного слоя почвы и дружно прорастают.

Активные меры содействия проводятся на тех участках, где мало подрост и где нет источников семян (отсутствуют хвойные семенники, а также

близко расположенные древостои с участием хвойных и твердолиственных пород). «Ждать милостей от природы» на этих участках не имеет смысла, поэтому лесоводу следует более активно включаться в естественный лесообразовательный процесс. Активные меры содействия заключаются в подсеве семян, посадке сеянцев, саженцев и дичков преимущественно ценных хвойных пород. Это лесохозяйственное мероприятие похоже на создание лесных культур посевом семян или посадкой различного посадочного материала, и отличается от лесокультурных работ количеством посевных или посадочных мест на единицу площади. Общепринято, что к активным мерам содействия естественному возобновлению относят те лесохозяйственные работы, когда на 1 га располагается не более 2000 посевных или посадочных мест. Создание лесных культур имеет свои числовые показатели: частичные культуры (подпологовые ) 2-4 тысячи, сплошные – 6-8 тысяч посевных или посадочных мест на 1 га.

Выбранные два участка (выдела) для проведения пассивных и активных мер содействия естественному возобновлению заносят в табл. 11. По всем запроектированным мероприятиям проводится не только подробное описание, но и расчеты, определяющие затраты на очередной год (табл. 12).



#### **4. Проект рубок ухода за лесом**

Рубки ухода за лесом являются одним из важнейших лесохозяйственных мероприятий, направленных на выращивание хозяйственно ценных насаждений и заключаются в периодической вырубке из насаждений части деревьев. Они проводятся с момента образования насаждений (с момента смыкания крон подраста) и заканчиваются, как правило, за один класс возраста до главной рубки, т.е. до приспевающих насаждений.

Составление проекта рубок ухода складывается из следующих этапов:

- А) подбор участков, требующих различных видов рубок ухода;
- Б) выбор методов ухода для каждого вида рубок ухода;
- В) определение интенсивности и периодичности рубок ухода;
- Г) определение ежегодного размера работ по видам рубок ухода;
- Д) установление принципов назначения деревьев в рубку с учетом целевого назначения хозяйства и выбранных методов ухода;
- Е) составление плана отвода лесосек под рубки, расчет выхода сортиментов;
- Ж) расчет трудовых затрат.

##### **4. 1. Подбор участков для рубок ухода**

Из таксационного описания объекта проектирования выбирают два участка, нуждающихся в проведении рубок ухода: один участок для проведения рубок ухода в молодняках (осветление или прочистки); другой участок для проведения прореживания, проходных рубок, а также рубок простора, комплексных, переформирования, омоложения (освобождения), реконструкции и др. Выбранные участки насаждений должны иметь соответствующий возраст, высокую полноту (не ниже 0,7), характеризоваться высокой и средней производительностью (класс бонитета не ниже IV). Виды и другие показатели рубок ухода назначаются в соответствии с правилами и наставлениями по рубкам ухода в лесах \_\_\_\_\_

Таблица 13

Ведомость площадей, нуждающихся в рубках ухода, и расчет площадей

Номер		Площадь, га	Состав древостоя	Кл. возраста	Полнота	Тип леса	Бонитет	Ср.высота, м		Запас на 1 га. куб.м	Метод ухода	Интенсивность, %		Площадь годичной лесосеки, га		Запас на лесосеке куб. м	
квартал	выдела							Диаметр см	на выделе			повторяемость	Площадь лесосеки	На корню	вырубимый		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
<b>Осветление кедр</b>																	
38	17	30	4К2Бх 1Лп1Д 1Бж 1Клм.	I 10	0,9	К- VI	III	5 8	40 1200	Вер хо вой	15 5	6,0	240	36			
<b>Проходные рубки в кедровниках</b>																	
29	14	90	3К2Еа1Д 1Я1Лп1 Бж1Ос+ Бх	IV 140	0,8	К- IV	IV	16 20	200 18000	Комби ниров.	20 15	6,0	1200	240			

В текстовой части описываются задачи каждого вида рубок ухода применительно к конкретным условиям объекта проектирования.

#### 4.2. Обоснование организационно-технических элементов рубок ухода

В проекте необходимо дать обоснование организационно-техническим элементам рубок ухода: метод ухода, интенсивность, повторяемость, порядок назначения деревьев в рубку.

Выбор метода ухода определяется исходя из лесоводственных свойств древесных пород, составляющих древостой, возрастной структуры, хозяйственного значения древесных пород, экономических условий, лесоводственных соображений. Уход может проводиться по низовому, верховому или комбинированному методам, сплошной с равномерным

разреживанием или частичный, в районах с ограниченным сбытом маломерной древесины.

Интенсивность рубок ухода определяет количество вырубаемой древесины в процентах от запаса насаждений до рубки. Она зависит от возраста, состава, строения и густоты (полноты) насаждения, целевой установки ухода, обеспеченности сбыта древесины, крутизны и экспозиции склона, устойчивости почв против эрозии, близости опушек, наличия рек, ручьев, дорог, и целого ряда других факторов. Если главная древесная порода, за которой ведется уход, относится к категории светолюбивых растений (лиственница, сосна, орех, ясень, бархат, береза, тополь и т.д.), то интенсивность ухода должна быть большей; если же главная порода является теневыносливой (ель, пихта, тис и др.), то интенсивность рубки снижается.

Необходимо помнить, что при любой принятой интенсивности рубок ухода полнота оставшейся части древостоя не должна снижаться ниже 0,5. Эти же факторы принимаются во внимание при определении периода повторяемости рубок ухода. При этом следует иметь в виду, что чем выше интенсивность рубок ухода, тем реже повторяемость и наоборот. Принятую интенсивность рубки в процентах можно проверить сразу же, до проведения основных расчетов. Например, в насаждении состава 5ЛЗБжОос полнотой 0,8 и запасом на 1 га 80 куб.м. вы наметили умеренную интенсивность с вырубкой в первый прием 30% запаса древесины. Помня, что полнота после рубки не должна снижаться ниже 0,5, проводим небольшой предварительный расчет. При 30-процентной интенсивности рубок с 1 га будет вырублено  $80 \cdot 30 : 100 = 24$  куб. м. Оставшийся древостой будет иметь полноту, которую можем вычислить из следующей пропорции:  $80 - 0,8; 56 - X$  ;

$X = 56 \cdot 0,8 : 80 = 0,56$ . Эта полнота (0,56) вполне допустима при проведении рубок ухода за светолюбивыми породами.

Интенсивность и повторяемость рубок ухода устанавливаются с учетом «Наставления по рубкам ухода в лесах \_\_\_\_\_»

### 4.3. Расчет годичной лесосеки по рубкам ухода

На основе данных таблицы 12 определяется объем ежегодной рубки.

Годичная лесосека по площади определяется путем деления площади выдела, нуждающегося в проведении рубок ухода, на принятый период повторяемости.

$$S_{\text{п}} = \frac{S_{\text{в}}}{P} = \frac{30}{6} = 5 \text{ га.} \quad (6)$$

где:  $S_{\text{п}}$  – лесосека по площади, га;

$S_{\text{в}}$  – площадь выдела, требующего рубок ухода, га;

$P$  - повторяемость, лет.

Размер выбираемой древесины с площади годичной лесосеки определяется путем деления запаса выдела на период повторяемости и умножения полученного запаса на всей площади годичной лесосеки на интенсивность рубки:

$$M_{\text{п}} = \frac{M_{\text{в}} * \frac{n}{100}}{P} = \frac{1200 * 15}{5 * 100} = 36 \text{ куб. м.} \quad (7)$$

где:  $M_{\text{п}}$  – лесосека по массе (размер выбираемой древесины, куб.м.);

$M_{\text{в}}$  – запас древесины на выделе;

$\frac{n}{100}$  - интенсивность рубки.

После того, как определен размер годичной лесосеки на выделе, определяется вырубаемый запас по каждой древесной породе, входящей в состав выдела. В первую очередь вырубаются менее ценные древесные породы, мешающие росту деревьям, входящих в категорию лучших (табл. 14).

Таблица 14

## Ведомость отвода лесосеки под рубки ухода на очередной год

Номер		Площадь делянки, га	Состав древостоя		Запас, куб. м			Полнота		Назначено в рубку	
квартала	выдела		до руб ки	пос ле руб ки	на 1 га	на делянке		до руб ки	пос ле руб ки	инте нсив ность %	выби рае мый запас, куб.м.
						до руб ки	после руб ки				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Осветление кедра</b>											
10	3	6	4К 2Бх 1Лп 1Д 1Бж 1Кл	5К 2Бх 1Лп 1Д 1Бж 1Кл	40	96 48 24 24 24 24	96 45,6 24 20,4 12 6	0,9	0,77	- 5 - 15 50 75	- 2,4 - 3,6 12,0 18,0
Итого:						240	204			15	36,0

Продолжение табл.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Проходные рубки в кедровниках</b>											
29	14	90	3К 2Еа 1Д 1Я 1Лп 1Бж 1Ос +Бх	4К 3Е 1Д 1Я 1Лп +Бх, Бж, ед. Ос	200	360 240 120 120 120 120 120 -	348 225 108 111,5 114,7 38,3 14,5 -	0,8	0,67	3,3 6,2 10,0 7,1 4,4 68,1 87,9 -	12,0 15,0 12,0 8,5 5,3 81,7 105,5 -
Итого:						1200	960			20	240

На плане лесонасаждений площади лесосек, в которых назначены рубки ухода, оконтуриваются зеленым цветом с указанием вида и года рубок ухода.

#### 4.4. Расчет выхода сортиментов при рубках ухода

Для определения выхода различных сортиментов при рубках ухода в молодых и средневозрастных древостоях можно использовать данные таблицы 4.3. При определении сортиментов при различных видах рубок ухода в спелых и перестойных древостоях (комплексных, переформирования, омоложения (освобождения), реконструкции и др.), сортиментная структура вырубаемой древесины определяется по товарным или сортиментным таблицам. Для входа в эти таблицы из таксационного описания выделов, в которых проектируются рубки ухода, необходимо использовать класс товарности, средние высоту и диаметр для каждой вырубаемой породы. Определяются крупная, средняя и мелкая деловая древесина, дрова, хворост и отходы (табл. 4.3).

Таблица 15

Примерный выход сортиментов при рубках ухода, %

Вид рубок ухода	Порода	Деловая				Дрова	Хворост	Отходы
		крупная	средняя	мелкая	итого			
Осветление	Хвойные	-	-	-	-	-	100	-
	Лиственные	-	-	-	-	-	-	-
Прочистки	Хвойные	-	-	40	40	20	34	6
	Лиственные	-	-	20	20	25	50	5
Прореживание	Хвойные	-	10	50	60	20	11	9
	Лиственные	-	10	15	25	40	30	5
Проходные рубки	Хвойные	10	25	30	65	20	4	11
	лиственные	5	10	20	35	50	9	6

Для определения выхода сортиментов по товарным таблицам для каждой вырубаемой древесной породы из таксационного описания определяется разряд товарности, средняя высота и средний диаметр данной породы. По соответствующей товарной таблице с учетом среднего диаметра и средней

высоты определяется процент выхода деловой древесины по классам крупности, а также процент дров и отходов (табл. 16).

Таблица 16

Расчет выхода сортиментов при разных видах рубок ухода

Вид рубок ухода	Выбираемая порода	Выбираемый запас, куб. м	Выход древесины, куб.м						
			деловая				дрова	хворост	отходы
			крупная	средняя	мелкая	итого			
<b>Осветление кедра</b>	Бх	2,4						2,4	
	Д	3,6						3,6	
	Бж	12,0						12,0	
	Кл	18,0						18,0	
<b>Итого:</b>		<b>36,0</b>						<b>36,0</b>	
<b>Проходные рубки в кедровниках</b>	К	12,0	1,2	3,0	3,6	7,8	2,4	0,5	1,3
	Е	15,0	1,5	3,8	4,5	9,8	3,0	0,6	1,6
	Д	12,0	0,8	1,2	2,4	4,4	6,0	1,1	0,5
	Я	8,5	0,5	0,8	1,7	3,0	4,2	0,8	0,5
	Лп	5,3	0,3	0,6	1,2	2,1	2,6	0,4	0,2
	Бж	81,7	4,0	8,1	16,2	28,3	41,0	8,0	4,4
	Ос	105,5	5,2	10,5	21,0	36,7	52,6	9,5	6,7
<b>Итого:</b>		<b>240</b>	<b>13,5</b>	<b>28,0</b>	<b>50,6</b>	<b>92,1</b>	<b>111,8</b>	<b>20,9</b>	<b>15,2</b>

#### 4.5. Расчет трудовых затрат на рубки ухода

Расчет трудовых затрат ведется по лесосекам одного года по разным видам ухода с учетом технологии работ, сезона года, среднего объема хлыста и других показателей.

Все работы по проведению рубок ухода подразделяются на подготовительные и непосредственные.

К подготовительным работам относят следующие виды работ: прорубка визиров, промер визиров, установка лесосечных столбов, отбор деревьев в рубку, закладка пробных площадей, подготовка путей транспорта и мест складирования древесины.

К непосредственным работам относят: валку деревьев, обрубку сучьев, трелевку деловых и дровяных хлыстов, раскряжевку деловых хлыстов и укладку сортиментов в штабели, раскряжевку дровяных хлыстов на дровяное коротье (0,5 м), расколку дров и укладку их в поленицы, очистку мест рубок. При этом работы на закладку пробных площадей учитывают при определении затрат на подготовительные работы, а работы, связанные с подготовкой путей транспорта учитывают при определении затрат на непосредственные работы.

Объемы работ по каждой лесосеке определяются следующим образом.

**Прорубка и промер визиров** определяются замером периметра границ лесосеки на плане насаждений, затем полученную сумму линий в см. умножают на масштаб плана насаждений. Например, периметр лесосеки составил 7,8 см. Масштаб плана лесонасаждений равен 1 : 50 000, т.е. на 1 см плана приходится 500 м лесной территории. При умножении периметра лесосеки на масштаб данного плана получаем  $7,8 \times 500 = 3900$  м, т.е. надо прорубить и замерить 3,9 км визиров.

**Количество столбов** по углам лесосеки определяется на основании плана лесосеки, где на всех изменениях направления визиров ставятся столбы с соответствующими затесками и надписями.

**Закладку пробной площади** производят при всех видах рубок ухода. Для упрощения подсчета трудовых затрат на этот вид подготовительной работы можно допустить, что двое рабочих за один трудовой день выполняют все работы по закладке пробной площади: прорубку и промер визиров, постановку столбов, перечет деревьев, вырубку части деревьев, с разделкой их сортименты и т.д.

**Отбор деревьев в рубку** определяют следующим образом. По средней высоте и среднему диаметру вырубаемых деревьев определяется средний объем этих деревьев по формуле:

$$V_{\text{ср.}} = S \times H \times f,$$

где:  $V_{\text{ср.}}$  – объем ствола среднего дерева, м<sup>3</sup>;

$S$  – площадь сечения ствола на высоте 1,3 м в  $\text{см}^2$ , определяемая по формуле  $\frac{\pi d^2}{4}$ ;

4

$\pi$  – 3,14 (постоянное число);  $d$  - средний диаметр ствола, см;

$H$  – средняя высота дерева, м;

$f$  – видовое число, чаще всего равное 0,5.

Для определения количества деревьев, назначаемых в рубку, следует поделить вырубаемый запас на средний объем дерева. Средний объем дерева определяется в кубометрах, поэтому предварительно площадь сечения ствола надо перевести в кв. м, для чего перенести запятую влево на четыре знака. Например, площадь сечения ствола среднего дерева получилось равным 1234  $\text{см}^2$ , или 0,1234  $\text{м}^2$ .

Объемы непосредственных работ при рубках ухода (валка, обрубка сучьев, трелевка, раскряжевка и др.) определяются при расчетах лесосек. Норма выработки на каждую операцию берется из «Справочных материалов» которые подготовлены преподавателями кафедры лесоводства для выполнения курсового проекта.

Таблица 17

Расчет затрат на проведение рубок ухода

Вид рубки и площадь лесосеки, га	Наименование работ и применяемая техника	Единица измерения	Объем работ	Норма выработки	Трудозатраты	
					человеко-дни	машинно-смены
1	2	3	4	5	6	7
Осветление кедр, 6 га	Прорубка визиров	км	1,95	1,3	1,5	
	Промер визиров	км	1,95	3,0	0,65	
	Постановка деляночных столбов	шт	7	6	1,2	
	Закладка пробной площади	шт	1,0	0,5	2,0	
	Валка деревьев кусторезом «Секор»	скл. куб. м	180	45,8	3,9	3,9
	Сбор, подноска и укладка хвороста	скл. куб. м	180	21,0	8,6	

<b>Итого:</b>					<b>17,85</b>	<b>3,9</b>
Проходные рубки в кедровниках, 90 га	<b>Подготовительные работы</b>					
	Прорубка визиров					
	Промер визиров	км	5,26	1,3	4,0	
	Постановка деляночных столбов	км	5,26	3,0	1,75	
	Закладка пробной площади	шт	17	6	2,8	
	Отметка деревьев в рубку	шт	1,0	0,5	2,0	
		шт	955	265	3,6	
	<b>Непосредственные работы</b>					
	Валка деревьев	куб. м	240	47,6	5,1	5,1
	Обрубка сучьев	куб. м	240	24,0	10,0	
	Трелевка деловой древесины	куб. м	92,1	23,9	3,9	3,9

	Раскряжевка деловой древесины на сортименты и укладка их в штабели	куб. м	92,1	31,4	2,9	2,9
	Трелевка дровяной древесины	куб. м	111,8	23,9	4,7	4,7
	Раскряжевка хлыстов на дрова на верхнем складе при длине сортиментов 0,5 м.	куб. м	111,8	19,5	5,7	5,7
	Расколка дров и укладка их в поленницы	куб. м	111,8	5,8	19,3	
	Очистка мест рубок	скл.				

		куб. м	180,5	9,4	19,2	
<b>Итого:</b>					<b>84.95</b>	<b>22,3</b>

#### **4.6. Организация работ по рубкам ухода**

В данном разделе излагаются в соответствии с действующими нормативными документами следующие вопросы:

- 1) порядок отвода лесосек под рубки ухода;
- 2) учет вырубленной древесины;
- 3) время проведения рубок ухода;
- 4) организация работ по рубкам ухода;
- 5) очистка мест рубок
- 6) учет результатов рубок ухода;
- 7) контроль за работами по рубкам ухода.

#### **5. Проект противопожарного устройства лесов**

Основная цель противопожарного устройства – максимальное снижение горимости лесов. Составление проекта противопожарного устройства на части кварталов конкретного лесничества складывается из следующих этапов:

- а) определение класса природной пожарной опасности насаждений и других категорий лесных земель;
- б) расчленение территорий объекта проектирования на пожарные выделы и составление ведомости пожарных выделов;
- в) определение категории противопожарного устройства лесов;
- г) проектирование комплекса мероприятий по противопожарному устройству на 5 лет, обеспечивающих пожарную безопасность, установление очередности проведения работ;
- д) составление пожарной карты и плана противопожарного устройства;

е) определение материального и денежного ущерба от полностью сгоревшего древостоя на отдельном таксационном выделе.

### 5.1. Определение пожарной опасности насаждений

Определение пожарной опасности производится в соответствии со шкалой пожарной опасности насаждений. Сначала определяется класс пожарной опасности для каждого выдела, после чего устанавливается средний класс пожарной опасности для каждого квартала. Если в пределах квартала имеются участки, относящиеся к разным классам пожарной опасности, то класс пожарной опасности определяется как средневзвешенный через площадь с округлением до целого более высокого класса.

Таблица 18

Ведомость определения классов пожарной опасности насаждений и других категорий площадей

Номер		Площадь, га	Состав насаждения или категория земель	Класс возраста	Индекс типа леса	Класс пожарной опасности
квартала	выдела					
35	1	27	10 Л +Бб	I	Л род.	1
35	2	13	5Еа 3Пб2Бж	VII	Е-IX	5
35	3	51	Вырубка 2008 г.	-	Л баг.	1
35	4	21	6Д2Бч2Ос.	VI	Д-III	2
35	5	18	4К3Я2Д1Бх	VIII	К- III	3
35	6	33	5Пц 3Д1Бч 1Яг	IV	Ч-I	4
Итого по кварталу		163	Средний класс пожарной опасности 2,3 (2)			
36 и т.д.						

Средний класс пожарной опасности квартала определяется по формуле:

$$K_{по} = \frac{1 \times П^1 + 2 \times П^2 + 3 \times П^3 + \dots}{\Pi}$$

где: 1,2,3,4,5 – классы пожарной опасности;

П<sup>1</sup>, П<sup>2</sup>, П<sup>3</sup> - Площади выделов соответствующих классов пожарной опасности;

П – общая площадь квартала, га.

Насаждения, отнесенные к одному классу пожарной опасности и территориально прилегающие друг к другу, объединяются в один пожарный выдел. Наименьшая величина пожарного выдела устанавливается размером в один квартал.

На основании выданному каждому студенту плана лесонасаждений на объект проектирования вычерчивается пожарная карта в том же масштабе, что и план лесонасаждений. На стандартный лист бумаги наносятся границы кварталов, их номера, а также имеющаяся ситуация – реки, ручьи, дороги, вырубки, гари, болота, каменистые россыпи и т.д. Пожарные выделы на карте окрашиваются в зависимости от класса пожарной опасности:

I класс пожарной опасности – красным цветом;

II класс пожарной опасности – оранжевым цветом;

III класс пожарной опасности – желтый цвет;

IV класс пожарной опасности – зеленый цвет;

V класс пожарной опасности – синий цвет.

Участки хвойных молодняков и лесных культур внутри пожарных выделов ограничиваются черной тушью и окрашиваются в красный цвет, более плотного тона.

Пожарные выделы нумеруют, начиная с более высоких классов пожарной опасности. По результатам определения пожарной опасности насаждений составляют ведомость описания пожарных выделов (табл. 19).

## **5.2. Определение категории противопожарного устройства лесов**

При проектировании противопожарных мероприятий следует исходить из уровня естественной пожарной опасности насаждений и объемов противопожарных мероприятий на единицу площади лесной территории

для различных категорий противопожарного устройства. Различают три категории противопожарного устройства лесов

Таблица 19

Ведомость описания пожарных выделов

Класс пожар. опасности	№ пожарного выдела	№№ кварталов, входящих в выдел	Площадь, га	В том числе хвойных молодых и культур, га	Общая характеристика насаждений и непокрытых лесом площадей, с указанием основных факторов, влияющих на горимость (типы вырубок, гарей, захламленность и др.).	Возможные источники огня и расстояние до выдела, км	Средства тушения и расстояние до выдела, км
1	2	3	4	5	6	7	8
2	1	45,48	338	28	Кедрово-дубовые леса, сухие и периодически сухие кедровники (рододендроновые, лещиново-леспедецевые и лещиновые), дубняки свежие	Дорога общего пользования 3 км. охотники, туристы	ПХС-I 12 км

(низшая, средняя, высшая) в зависимости от степени пожарной опасности территории. При этом отдельно определяют категорию противопожарного устройства лесов при назначении сети противопожарных барьеров, а также при назначении объемов предупредительных противопожарных мероприятий, технической оснащенности и площади обхода. При определении категории противопожарного устройства учитывается также средне многолетнее число дней с III-IV классами пожарной опасности погоды и плотность населения района. Данные заносятся в табл. 20.

Таблица 20

### Определение категории противопожарного устройства лесов

Средний класс пожарной опасности насаждений	Плотность населения чел. на кв. км	Среднее число дней с III-IV классами пожарной опасности погоды	Категория противопожарного устройства лесов при назначении	
			сети противопожарных барьеров	объемов предупредительных противопожарных мероприятий, технической оснащенности и площади обхода
2,3	11,5	81	Высшая	Высшая

### 5.3. Проектирование противопожарных мероприятий

Основой для проектирования всех противопожарных мероприятий служит пожарная карта. Ее вычерчивают в том же масштабе, что и план лесонасаждений (чаще всего в масштабе 1:50000, т.е. в 1см масштаба карты помещается 500м территории выдела или квартала). На карту наносятся условными знаками существующие (черным цветом!) и проектируемые (красным цветом!) противопожарные мероприятия.

Противопожарные мероприятия должны предусматривать проектирование:

- а) средств противопожарной пропаганды и административной службы;
- б) противопожарное устройство лесной территории, лесных промыслов, построек, дорог;
- в) устройство водоисточников;
- г) дорожное строительство;
- д) приобретение необходимого оборудования, инвентаря, химикатов;
- е) проведение организационных мероприятий.

Выбор и обоснование проектируемых мероприятий проводится в соответствии с существующими нормативами, их объемы и распределение на местности должны найти отражение в пояснительной записке. Все проектируемые противопожарные мероприятия заносят в сводную ведомость

противопожарного устройства (табл. 21). Очередность проведения работ намечается в соответствии со степенью пожарной опасности участков, возможностью быстрой отдачи от мероприятий. Все денежные затраты планируются на ближайшие 5 лет, распределение затрат по годам должно быть примерно одинаковым.

Таблица 21

Сводная ведомость противопожарных мероприятий на части  
 ..... участкового лесничества ..... филиала  
 ..... края (области)

Наименование противопожарных мероприятий	Единица измерения	Проектируется			Год проведения
		Объем	Стоимость, руб.		
			за единицу	всего	
1	2	3	4	5	6
<b>А. Средства противопожарной пропаганды и административной службы</b>					
1. Постоянные выставки и витрины	шт				
2. Аншлаги	шт				
3. Места отдыха и курения	шт				
<b>Б. Противопожарное устройство лесной территории</b>					
1. Общее противопожарное устройство лесной территории					
а) Магистральные разрывы шириной, равной 2,0-1,5 высоты насаждений	км				
б) барьерные разрывы меньшей ширины	км				
в) лесокультурные разрывы	км				
г) минерализованные полосы на магистральных разрывах	км				
д) минерализованные полосы на барьерных разрывах	км				
е) минерализованные полосы на лесокультурных разрывах	км				
ж) опашка молодняков	км				
з) подновление минерализованных					

ПОЛО	КМ				
------	----	--	--	--	--

Продолжение табл.21

1	2	3	4	5	6
2. Строительство средств патрулирования	шт				
а) пожарные вышки					
б) кордоны лесной охраны					
в) посадочные площадки (аэродромы)	шт				
3. Оборудование и аппараты для борьбы с пожарами	шт				
а) мотопомпы	шт				
б) опрыскиватели	шт				
в) Грабли, топоры, лопаты	шт				
г) зажигательные аппараты	шт				
д) аншлаги					

Общая стоимость противопожарного устройства и оборудования, руб.

#### 5.4. Определение прямого ущерба от лесного пожара

Согласно заданию на каждый курсовой проект, в таксационном описании имеется выдел, спелый древостой которого полностью сгорел в результате верхового лесного пожара. Необходимо подсчитать денежный ущерб от сгоревшей древесины.

**Порядок выполнения работы.** В таксационном описании на данный выдел есть полный комплект таксационных показателей: состав, возраст, средняя высота и средний диаметр для каждой древесной породы, полнота, бонитет, класс товарности, запас на 1 га и на весь выдел и др. Зная общий запас на выделе и состав древостоя, определяют запас сырораствующей древесины для каждой породы. По данным среднего диаметра и средней высоты определяют разряд высот по каждой породе по таблицам «Справочника таксатора» (1955 г.). Затем по соответствующим сортиментным таблицам для каждой древесной породы с учетом среднего диаметра определяют

количество кубометров крупной, средней и мелкой деловой древесины, а также дров и отходов. Данные заносят в табл. 22.

При наличии соответствующих такс стоимости древесины на корню в дальнейшем определяется стоимость 1 м<sup>3</sup> древесины в зависимости от породы, категории качества, поясного деления и разряда цен. Перемножая стоимость 1 м<sup>3</sup> сгоревшей древесины на соответствующие запасы определяют стоимость сгоревшей древесины по каждой породе и общую стоимость.

На практике такие данные от работников лесничества могут быть востребованы судом при определении степени наказания к виновнику лесного пожара.

Таблица 22

Определение количества и стоимости сгоревшей древесины от верхового пожара на выделе № квартала № \_\_\_\_\_ участкового лесничества \_\_\_\_\_ филиала

Порода	Запас м <sup>3</sup>	В том числе					
		крупная	средняя	мелкая	Итого деловой	дрова	отходы
Ель а.							
Пихта б.							
Береза ж.							
Осина							
Итого:							

## Заключение

Самостоятельная работа над курсовым проектом по лесоводству дает каждому студенту возможность применить свои полученные за годы учебы в институте специальные знания применительно к проектированию различных лесохозяйственных мероприятий. Это позволяет лучше освоить теоретический материал, использовать дополнительные источники из лесных журналов и газет, различных справочников, сборников научных работ и т.д. Сознательная работа над курсовым проектом, своевременная его сдача и защита дает право студенту на сдачу экзамена по лесоводству. В своем заключении студент должен показать, что нового он получил при работе над проектом, какие испытывал трудности при работе над тем или иным разделом проекта, какая дополнительная нужна помощь в виде пояснений преподавателя, дополнительной учебной, методической и справочной литературы и т.д. Учебный процесс в любом вузе состоит из прямого контакта преподавателя и студента, действующие по принципу «научить и научиться». Желательно в заключении отметить, действовал ли этот принцип при работе над данным курсовым проектом, если не действовал, то кто и насколько в этом творческом союзе «шел не в ногу». Любые справедливые замечания студента в адрес содержания учебной программы и объема курсового проекта и других учебных дисциплин, а также личностных качеств преподавателя, должны быть встречены доброжелательно с целью исправления отмеченных недостатков и улучшения всего учебного процесса.

## Литература

В конце каждой печатной работы (реферат, научная статья, курсовой и дипломный проект, монография и т.д.) пишется список использованных литературных источников. При работе над данным курсовым проектом по лесоводству каждым студентом были использованы различные источники - учебные и методические пособия, справочная литература, Правила, Наставления, Указания, периодическая литература в виде журналов, реферативных публикаций, сборников научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей, различных преискурентов и т.д. Всю использованную литературу в алфавитном порядке необходимо перечислить в этом разделе, обращая внимание на правильность написания и оформления тех или иных литературных источников. Оптимальное количество использованных и приведенных в списке литературы источников – 10-15.

## Содержание

Введение.....	3
1. Цели и задачи курсового проекта.....	3
2. Общие требования.....	4
2.1. Исходные данные для курсового проекта.....	4
2.2. Сдача и оценка проекта.....	6
3. Содержание проекта.....	6
Введение.....	6
1. Характеристика лесного фонда объекта проектирования.....	7
2. Проект рубок в спелых и перестойных лесах.....	11
2.1. Характеристика насаждений, назначаемых в рубку.....	11
2.2. Выбор и обоснование способа рубок.....	13
2.3. Обоснование организационно-технических элементов рубок....	14
2.4. Составление ведомости отвода лесосек.....	15
2.5. Расчет затрат на отвод лесосек в рубку.....	18
3. Проект мероприятий по содействию естественному возобновлению леса.....	20
3.1. Обоснование технологии разработки лесосек.....	21
3.2. Оставление источников обсеменения.....	22
3.3. Очистка мест рубок.....	22
3.4. Самостоятельные меры содействия естественному возобновлению леса.....	23
4. Проект рубок ухода за лесом .....	26
4.1. Подбор участков для рубок ухода.....	26
4.2. Обоснование организационно-технических элементов рубок ухода.....	27
4.3. Расчет годичной лесосеки по рубкам ухода.....	29
4.4. Расчет выхода сортиментов при рубках ухода.....	31
4.5. Расчет трудовых затрат на рубки ухода.....	32

4.6.	Организация работ по рубкам ухода.....	36
5.	Проект противопожарного устройства лесов.....	36
5.1.	Определение пожарной опасности насаждений.....	37
5.2.	Определение категории противопожарного устройства лесов...	38
5.3.	Проектирование противопожарных мероприятий.....	40
5.4.	Определение прямого ущерба от лесного пожара.....	42
	Заключение.....	43
	Литература.....	44
	Приложение: Титульный лист.....	47