

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОЗАЩИТЫ

**Учебно-методическое пособие
по курсовому проектированию**

*Рекомендовано
учебно-методическим объединением
по образованию в области природопользования
и лесного хозяйства в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство»
профилизации «Защита леса»*

Минск 2023

УДК 630*4(075.8)
ББК 44.9я73
Я75

Р е ц е н з е н т ы :

кафедра ботаники Белорусского государственного университета
(кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой
В. Н. Тихомиров);

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории защиты растений ГНУ «Центральный ботанический
сад НАН Беларуси» *Н. Г. Дишук*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Ярмолович, В. А.

Я75 Технология лесозащиты : учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство» профилизации «Защита леса» / В. А. Ярмолович, М. О. Романенко. – Минск : БГТУ, 2023. – 80 с.
ISBN 978-985-897-127-4.

В учебно-методическом пособии изложен материал для курсового проектирования систем лесозащитных мероприятий в лесных насаждениях с нарушенной биологической устойчивостью.

Предназначено для студентов специальности 6-05-0821-01 «Лесное хозяйство» профилизации «Защита леса», обучающихся на дневной форме, также может использоваться студентами других профилизаций при разработке курсовых и дипломных проектов, связанных с вопросами защиты леса от вредителей и болезней.

**УДК 630*4(075.8)
ББК 44.9я73**

ISBN 978-985-897-127-4 © УО «Белорусский государственный технологический университет», 2023
© Ярмолович В. А., Романенко М. О., 2023

ПРЕДИСЛОВИЕ

Технология лесозащиты – одно из самых динамично развивающихся направлений в лесном хозяйстве. Быстрое расширение круга задач заставляет его гибко менять свою стратегию, тактику и технические средства, опираясь на достижения экологии, органической химии и биохимии, микробиологии и ряда других наук. Поддержание высоких темпов развития лесохозяйственного производства делает необходимым разработку и внедрение в отрасль новых информационных систем и технологий, создание банков экологических данных, в том числе и по лесозащите.

Особое внимание в современной технологии защиты леса от вредителей и болезней должно уделяться актуальной нормативной документации и разработкам в области охраны и защиты лесов, лесоводства, лесопользования и лесовосстановления, механизации лесозащиты и лесного хозяйства в целом.

Целью курсового проектирования по технологии лесозащиты является освоение будущими инженерами лесного хозяйства основных принципов проектирования лесозащитных мероприятий, существующих на производстве баз данных о состоянии леса, проработка актуальной нормативной документации по лесозащите, приобретение практических навыков по назначению санитарно-оздоровительных мероприятий в лесах, применению химических и биологических средств защиты, ведению лесопатологического мониторинга и многое др.

Курсовой проект выполняется каждым студентом по индивидуальному заданию. Он состоит из общей части, в которой приводятся краткие сведения об объекте проектирования, а также специальной части, в которой осуществляются анализ биологической устойчивости, санитарного и лесопатологического состояния насаждений, интерпретация результатов перечета деревьев на пробных площадях. В отдельных частях проекта описываются биологические особенности возбудителей болезней и вредителей, технологические параметры и этапы проведения запланированных лесозащитных работ. В проекте предусмотрена разработка вопросов охраны труда при выполнении санитарно-оздоровительных и других мероприятий по защите леса.

СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Исходным материалом для выполнения курсового проекта является задание (прил. 1) и электронная база данных результатов лесопатологического обследования. Они выдаются преподавателем и содержат необходимые для проектирования результаты полевых лесопатологических обследований. Примерный график выполнения (прил. 2) включает основные требования по срокам полготовки каждой конкретной структурной части курсового проекта.

Пояснительная записка к курсовому проекту состоит из следующих структурных единиц и разделов: титульный лист; задание к курсовому проектированию; реферат; содержание; введение; разделы основной части:

- 1) условия района расположения объекта проектирования;
- 2) характеристика лесного фонда;
- 3) биологическая устойчивость обследованных насаждений;
- 4) проект лесозащитных мероприятий;
- 5) технологии проектируемых лесозащитных работ;
- 6) охрана труда при проведении запроектированных лесозащитных мероприятий.

После основной части следуют выводы и рекомендации; список использованных источников; приложения (при наличии).

Реферат, разделы и другие структурные части курсового проекта выполняются в соответствии с требованиями СПб БГТУ 002-2007 «Проекты (работы) курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита» [1].

Пример оформления титульного листа курсового проекта приведен в прил. 3.

Во введении студентом отмечаются роль и значение лесозащиты в системе обеспечения рационального (устойчивого) использования лесных ресурсов; дается общая характеристика санитарного и лесопатологического состояния лесов Республики Беларусь (по данным лесопатологического мониторинга); раскрываются значение и перспективы современных экологически ориентированных средств и методов защиты древесных растений в формировании биологически устойчивых лесных насаждений.

Список использованных источников включает сведения обо всех источниках, записанные в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки. Ссылки на источники в тексте обязательны, номера источников по тексту проекта (в порядке встречаемости) должны быть заключены в квадратные скобки.

1. УСЛОВИЯ РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Данный раздел должен содержать общие сведения о лесохозяйственном учреждении, для которого будет составляться проект: его название (берется из задания), административное расположение, геоботаническая подзона и лесорастительный район. Студентом даются основные характеристики климатических условий района расположения лесхоза. Приводится краткая характеристика экономики района с указанием наиболее крупных предприятий, которые могут оказывать влияние на экологическую обстановку лесов района.

На основе этих сведений и с учетом особенностей биологии энтомовредителей и фитопатогенов леса в дальнейшем проектируются сроки проведения мониторинга за болезнями и хозяйственно значимыми вредителями леса, назначаются даты выполнения санитарно-оздоровительных мероприятий.

1.1. Краткая характеристика района расположения лесхоза

Необходимые сведения для написания данной части проекта студент берет самостоятельно из «Проекта организации и развития лесного хозяйства лесхоза», производственных отчетов о работе лесохозяйственного учреждения и других документов.

В курсовом проекте следует привести данные об административном и географическом положении предприятия, делении лесхоза на лесничества. Дается план-схема размещения объекта проектирования, указываются геоботаническая подзона и лесорастительный район. Описываются факторы, определяющие природные условия: рельеф, почвы, климат, гидрография и почвенно-гидрологические условия. Характеризуются основные направления развития промышленности, сельского и лесного хозяйства. Даются сведения о путях транспорта (железнодорожные, шоссейные, грунтовые дороги).

Авторы рекомендуют использовать следующую структурную схему описания района расположения лесхоза: наименование, местоположение и подчинение; общая площадь и конфигурация, протяженность в двух направлениях, степень раздробленности лесного фонда лесхоза на отдельные массивы; деление лесхоза на лесничества, их количество, наименование и площадь; удаленность лесничеств

от административного здания лесхоза; расстояние от здания лесничества до ближайшей железнодорожной станции.

Пример предоставления сведений приведен ниже (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Структура лесхоза

Лесничество	Общая площадь, га	Местонахождение административного здания	Расстояние, км	
			до здания лесхоза	до ближайшей железнодорожной станции
Ужовское	7 207	д. Ужово	19	16
Хотиславское	8 763	аг. Хотислав	12	11
Чернянское	11 253	аг. Черяны	27	24

После табл. 1.1 и других таблиц в данном разделе обязательно дается краткий анализ их содержимого.

1.2. Природно-климатические, транспортные и экономические условия района расположения объекта

В соответствии с существующим лесорастительным районированием территории республики необходимо указать принадлежность лесов лесхоза к лесорастительной подзоне, округу и лесорастительному району. Желательно привести карту лесорастительного районирования Республики Беларусь, на которой отметить местоположение лесхоза.

Ниже представлена схема описания природно-климатических и других условий района расположения объекта.

Климатические условия. Климат района расположения лесхоза. Продолжительность вегетационного периода, его начало и конец. Сроки установления снегового покрова и снеготаяния. Температурный режим. Поздние весенние и ранние осенние заморозки. Осадки и их распределение по месяцам года. Возможность засух. Господствующие ветры и их основное направление. Вредное влияние ветров на лес (ветровал, бурелом). Пример краткой характеристики климатических условий района расположения объекта приведен в табл. 1.2.

Почвенно-гидрологические условия. Рельеф, его характер и особенности. Основные горные породы, на которых сформировались почвы, описание почвенных разностей. В качестве примера в табл. 1.3 приведена краткая характеристика почвенных условий района расположения объекта.

Таблица 1.2

Краткая характеристика климатических условий района

Наименование показателей	Значение
Температура воздуха, °С:	
среднегодовая	+5,1
абсолютная max	+34
абсолютная min	- 32
Количество осадков за год, мм	580–600
Продолжительность вегетационного периода, дней	175–185
Первые заморозки осенью	Начало октября
Последние заморозки весной	Начало мая
Средняя дата замерзания рек	Середина декабря
Средняя дата начала паводка	Середина апреля
Мощность снежного покрова, см	20–30
Глубина промерзания почвы, см	60–90
Средняя скорость преобладающих ветров, м/с	3–5
Относительная влажность воздуха, %	69
Направление господствующих ветров по сезонам, румб:	
зима	ЮЗ
весна	СЗ
лето	СЗ
осень	ЮВ

Таблица 1.3

Распределение территории лесхоза по типам и подтипам почв

Типы и подтипы почв	Площадь, га	Процент
Бурые лесные почвы	42	0,1
Дерново-подзолистые почвы	64 938	72,2
Дерново-подзолистые полугидроморфные почвы	14 781	16,3
Дерновые полугидроморфные почвы	2 576	2,9
Торфяные низинные мелиорированные почвы	1 563	1,7
Торфяно-болотные низинные почвы	2 577	2,9
Торфяно-болотные переходные почвы	261	0,3
Торфяно-болотные верховые почвы	72	0,1
Аллювиальные (пойменные) почвы	225	0,3
Антропогенно-нарушенные почвы	260	0,3
Прочие земли	2 597	2,9
Всего	89 892	100,0

Роль озер и рек для климата, растительности и водного режима района. Наличие болот, их тип и распространенность. Пример оформления данных продемонстрирован в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Характеристика рек и водоемов

Наименование рек и водоемов	Протяженность, км, или площадь, га	Ширина выделенных полос, м	
		запретных (водоохранных)	прибрежных
р. Щара	325	700	300
р. Молчадь	98	500	100
р. Мышанка	109	500	100
р. Нитка	19	500	100
р. Уша	105	500	100
вдхр. Гать	126	500	100
оз. Колдычевское	55	700	300

Пути транспорта. Наличие железных, шоссейных и грунтовых дорог, их протяженность на территории лесхоза и значение для сообщения и транспорта леса. Лесные дороги лесхоза, их состояние и протяженность. Специальные лесовозные (узкоколейные, железные, автомобильные, тракторные), их протяженность в границах лесхоза и на 100 га лесной площади, примыкание и грузооборот. Пример оформления приведен в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Характеристика путей транспорта

Вид дорог	Протяженность, км				
	всего	в том числе автомобильные дороги			дорожной сети на 1 км ² площади
		по типам покрытия	без покрытия		
		твердые	грунтовые		
Железные дороги	123	–	–	–	0,1
Автомобильные, всего	2379	126	96	2157	1,7
В том числе:					
республиканские	109	109	–	–	0,1
местные	93	17	76	–	0,1
лесохозяйственные	20	–	20	–	–
естественные лесные	2157	–	–	2157	1,5

Основные направления развития промышленности, сельского и лесного хозяйства района. Ведущие отрасли народного хозяйства района. Годовая потребность в ликвидной древесине местных потребителей и фактическая ее заготовка в год, предшествующий базовому лесоустройству. Деревообрабатывающая промышленность района, основные сортаменты потребления. Основные отрасли, направление и специализация сельского хозяйства. Лесистость района. Численность населения района, какая площадь лесного фонда приходится на душу населения (средняя по республике – 0,84 га/человек). Особенности лесного фонда, влияющие на размеры лесопользования и лесного дохода. Доля лесного сектора в экономике района, занятость трудоспособного населения.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ФОНДА

2.1. Общие сведения о лесном фонде объекта проектирования

Источниками информации для написания раздела служат данные проекта организации и ведения лесного хозяйства лесхоза (лесо-строительного проекта).

Приводится структура земель лесного фонда. Характеристика лесных ресурсов оформляется в виде таблиц либо диаграмм с обязательным анализом данных по распределению площадей и запасов по группам возраста, классам бонитета, полнотам, сериям типов леса.

Пример оформления таблиц по характеристикам лесного фонда объекта приведен ниже (табл. 2.1–2.6).

Таблица 2.1

Структура земель лесного фонда

Виды земель	Площадь	
	га	%
Общая площадь земель лесного фонда	89 892	100,0
Лесные земли, всего	87 295	97,1
Покрытые лесом, всего	84 073	93,5
В том числе:		
лесные культуры	36 870	41,0
несомкнувшиеся лесные культуры	1 930	2,1
лесные питомники, плантации	152	0,2
Не покрытые лесом земли, всего	1 140	1,3
В том числе:		
погибшие насаждения, гари	10	–
вырубки	313	0,3
прогаины, пустыри	817	0,9
Нелесные земли	2 597	2,9

Таблица 2.2

Площади, занятые породами, по категориям земель, га

Преобладающая порода	Покрытые лесом земли		Несомкнувшиеся лесные культуры	Питомники, плантации	Не покрытые лесом земли	Всего лесных земель	Процент
	всего	в том числе лесные культуры					
Сосна	62 136	32 887	1 282	104	510	64 036	73,4
Ель	5 381	2 154	343	18	36	5 778	6,6
Дуб	2 550	730	180	30	9	2 769	3,2

Окончание табл. 2.2

Преобладающая порода	Покрытые лесом земли		Несомкнутые лесные культуры	Питомники, плантации	Не покрытые лесом земли	Всего лесных земель	Процент
	всего	в том числе лесные культуры					
Ясень	113	15	55	–	3	171	0,2
Береза	8 512	1 074	70	–	289	8 871	10,2
Осина	745	–	–	–	5	750	0,8
Ольха	4 636	10	–	–	284	4 920	5,6
<i>Итого</i>	<i>84 073</i>	<i>36 870</i>	<i>1 930</i>	<i>152</i>	<i>1 140</i>	<i>87 295</i>	<i>100,0</i>

Таблица 2.3

Распределение покрытых лесом земель по классам возраста, га

Преобладающая порода	Классы возраста					Итого	Средний класс возраста
	I	II	III	IV	V и старше		
Сосна	14 171	14 505	13 927	11 435	8 098	62 136	II,8
Ель	684	3 703	991	3	–	5 381	II,1
Дуб	325	401	350	320	1 154	2 550	III,6
Ясень	15	14	16	20	48	113	III,6
Береза	1 125	2 011	1 712	1 150	2 514	8 512	III,2
Осина	65	134	126	108	312	745	III,6
Ольха	735	925	1 050	1 011	915	4 636	III,1
Всего	17 120	21 693	18 172	14 047	13 041	84 073	II,8
Процент	20,4	25,8	21,6	16,7	15,5	100,0	–

Таблица 2.4

Распределение покрытых лесом земель по классам бонитета, га

Преобладающая порода	Классы бонитета						Итого	Средний класс бонитета
	I ^A	I	II	III	IV	V		
Сосна	6 675	36 191	18 463	779	28	1	62 136	I,2
Ель	684	3 703	991	3	–	–	5 381	I,1
Дуб	–	420	1 859	268	3	–	2 550	I,9
Ясень	2	95	16	–	–	–	113	I,1
Береза	294	5 095	2 719	396	8	5	8 512	I,4
Осина	125	512	108	–	–	–	745	I,0
Ольха	126	3 182	1 237	91	–	–	4 636	I,3
Всего	7 906	49 198	25 393	1 537	39	6	84 073	I,2
Процент	9,4	58,4	30,1	1,8	0,1	0,1	100,0	–

Таблица 2.5

Распределение покрытых лесом земель по полнотам, га

Преобладающая порода	Полнота				Итого	Средняя полнота
	0,3–0,4	0,5–0,6	0,7–0,8	0,9–1,0		
Сосна	260	5 410	42 765	13 701	62 136	0,77
Ель	42	1 475	3 109	755	5 381	0,71
Дуб	55	662	1 721	112	2 550	0,68
Ясень	–	59	51	3	113	0,66
Береза	132	2 020	6120	240	8 512	0,68
Осина	12	221	500	12	745	0,67
Ольха	17	1 257	3 329	33	4 636	0,68
Всего	518	11 104	57 595	14 856	84 073	0,75
Процент	0,6	13,2	68,5	17,7	100,0	–

Таблица 2.6

Распределение покрытых лесом земель по сериям типов леса, га

Серия типов леса	Хвойные	Твердо-лиственные	Мягко-лиственные	Итого	
				площадь, га	%
Лишайниковая	30	–	1	31	0,1
Вересковая	914	–	43	957	1,1
Мшистая	38 501	–	1 135	39 636	47,0
Орляковая	19 740	255	3 556	23 551	28,0
Кисличная	6 884	2 209	2 196	11 289	13,4
Черничная	1 839	301	565	2 705	3,2
Долгомощная	160	–	216	376	0,4
Осоковая	40	–	405	445	0,5
Снытьевая	6	82	307	395	0,5
Крапивная	32	53	2 233	2 318	2,8
Папоротниковая	91	13	2 266	2 370	2,8
Всего	68 237	2 913	12 923	84 073	100,0

2.2. Сведения о санитарном и лесопатологическом состоянии насаждений

На основании данных лесхоза (ведомственная отчетность «Сведения по защите лесов от вредителей и болезней») и другие отчетные документы) приводятся актуальные сведения о наличии очагов вредителей и болезней леса.

Кратко описываются рубки промежуточного пользования и объемы заготовленной ликвидной древесины. Анализируется комплекс существующих мероприятий по наведению порядка в лесном фонде и поддержанию санитарного состояния лесов. Указываются объемы проведения текущего лесопатологического обследования и лесопатологического мониторинга в лесхозе.

Делается вывод о санитарном состоянии лесов на территории объекта проектирования и эффективности существующих мероприятий.

3. БИОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОБСЛЕДОВАННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Биологическая устойчивость насаждений к вредителям и болезням – комплексный показатель, на основании которого можно судить об общем состоянии древостоев, наличии патологического отпада в результате пораженности, поврежденности (расстроенности) насаждений различными факторами, а также о необходимости назначения и проведения специальных лесозащитных мероприятий.

Для оценки биологической устойчивости каждого конкретного насаждения используется общепринятая шкала (прил. 4) [2]. Всего выделяют 3 класса биологической устойчивости (КБУ), обозначаемые римскими цифрами: I – насаждения биологически устойчивые; II – с нарушенной устойчивостью; III – утратившие устойчивость. За основу шкалы принята оценка размеров фактического текущего отпада в насаждении – превышает естественный или нет. Нормы естественного текущего отпада даны в прил. 5. Кроме того, для установления КБУ в насаждении необходимо оценить наличие поражений (повреждений) леса, характер усыхания деревьев и некоторые другие параметры.

По КБУ во многом можно ориентироваться на необходимость назначения оздоровительных мероприятий. Если какое-то конкретное обследованное насаждение относится по своим характеристикам к биологически устойчивым (КБУ I), специальные мероприятия по его оздоровлению обычно не назначаются, на практике ограничиваются только лесопатологическим мониторингом и плановыми лесохозяйственными мероприятиями в соответствии с возрастом, полнотой и другими лесоводственно-таксационными характеристиками древостоя. Если насаждение имеет нарушенную устойчивость (КБУ II), как правило, требуется назначение санитарно-оздоровительных и (или) других мероприятий вследствие повышенных процессов текущего отпада от воздействия вредных организмов либо неблагоприятных факторов внешней среды. В насаждениях, утративших устойчивость (КБУ III), как правило, уже не представляется возможность хозяйственными мероприятиями сохранить либо усилить целевые функции древостоя, поэтому такое насаждение (или его часть) подвергается сплошной рубке (чаще санитарной с последующим лесовосстановлением) либо реконструкции.

Оценка биологической устойчивости, лесопатологического и санитарного состояния насаждений осуществляется на основании повидельной базы данных, взятой из индивидуального задания. Таблицы шифров патологических явлений в лесу (разработаны РУП «Белгослес») приведены в прил. 6. Для упрощения работы рекомендуется пользоваться электронными таблицами (Excel или др.), подвергнув исходные данные сортировке по какому-то признаку, с последующим суммированием площадей в каждой категории.

3.1. Основные причины нарушения биологической устойчивости насаждений

В данном подразделе проекта все насаждения из базы данных задания распределяются по классам биологической устойчивости с заполнением таблицы по следующему примеру (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Распределение обследованных насаждений по классам биологической устойчивости (КБУ), га/%

Преобладающая порода	Всего обследовано	Из них по КБУ			Средний КБУ _{ср}
		I	II	III	
Сосна обыкновенная	<u>953,0</u>	<u>724,5</u>	<u>201,7</u>	<u>36,8</u>	1,2
	100,0	75,0	15,9	9,1	
Ель европейская	<u>125,1</u>	<u>70,2</u>	<u>31,4</u>	<u>23,5</u>	1,6
	100,0	56,1	25,1	18,8	
Дуб черешчатый	<u>15,3</u>	<u>9,1</u>	<u>4,7</u>	<u>1,5</u>	1,5
	100,0	59,5	30,7	9,8	

Средний класс биологической устойчивости определяется как средневзвешенная величина площади насаждений, отнесенных к определенным категориям состояния:

$$\text{КБУ}_{\text{ср}} = \frac{S_I + S_{II} \cdot 2 + S_{III} \cdot 3}{S_{\text{общ}}}, \quad (3.1)$$

где S_I , S_{II} , S_{III} – площади насаждений I, II и III классов биологической устойчивости (соответственно), га; $S_{\text{общ}}$ – общая площадь обследованных насаждений по преобладающей породе, га.

Средний КБУ, как правило, приводится римской цифрой с десятичными долями, отображаемыми арабской цифрой. Что касается вышеуказанного примера по сосне обыкновенной, этот показатель составляет 1,2.

Показатель среднего КБУ, находящийся в пределах от I,0 до I,4 (включительно), указывает на преобладание биологически устойчивых насаждений среди обследованных (как в примере по сосне); от I,5 до II,4 – насаждений с нарушенной устойчивостью (как в примере по ели); II,5 и выше – утративших устойчивость.

На примере табл. 3.1 видно, что в насаждениях сосны обыкновенной общей площадью 238,5 га (суммированы площади насаждений II и III классов биологической устойчивости) наблюдается снижение биологической устойчивости и требуется назначение санитарно-оздоровительных мероприятий.

Лесопатологические обследования позволяют выявить основные причины нарушения устойчивости лесных насаждений. Это могут быть болезни, вредители, неблагоприятные метеорологические и другие факторы.

В курсовом проекте предлагается дать оценку распространенности патологических факторов в насаждениях и выявить главные из них. Для этого необходимо заполнить табл. 3.2. Оценка дается по преобладающей породе (в нашем случае – сосна обыкновенная), однако таким же образом можно дать оценку и по другим древесным видам, особенно если они занимают достаточно большую долю от обследованных (приведенных в задании).

Таблица 3.2

Основные причины нарушения биологической устойчивости сосновых насаждений

Причина нарушения устойчивости	Площадь поражения (повреждения)	
	га	%
Пестрая ситовая гниль корней (корневая губка)	150,0	62,9
Смоляной рак сосны	21,2	8,9
Вершинный короед (комплексные очаги усыхания)	56,2	23,6
Повреждение ветром (бурелом, ветровал)	11,1	4,6
<i>Итого</i>	238,5	100,0

Полученные данные анализируются, делаются выводы об основных патологических факторах и их роли в снижении биологической устойчивости насаждений.

Далее в подразделе приводится небольшой литературный обзор основных биологических особенностей возбудителей болезней и

вредителей, обнаруженных на обследованных участках. Для биотических факторов дается название, в том числе и на латыни, наиболее типичная фотография (рисунок), описываются цикл развития, распространенность и вредоносность в условиях Беларуси. Для абиотических факторов приводятся название, условия, способствующие возникновению повреждений или неинфекционных болезней, встречаемость и причиняемый ущерб. В качестве основных источников информации необходимо прежде всего брать классические учебники по лесной фитопатологии, энтомологии, лесозащите [3–7], так как встречаемая в интернете информация зачастую не соответствует научным знаниям о патологиях и защите леса.

3.2. Распространенность патологических факторов в различных эколого-лесоводственных условиях

Для детального анализа распространенности вредных организмов в различных эколого-лесоводственных условиях берутся, как правило, две основные причины нарушения устойчивости, выявленные в ходе предшествующего анализа. В нашем случае – пестрая ситовая гниль корней сосны, вызванная корневой губкой (поражено 62,9% от площадей с пониженной биологической устойчивостью), и вершинный короед, который часто ассоциируется с комплексными очагами усыхания сосны (23,6%). Анализируются данные выданного задания и заполняется ряд форм по образцам, приведенным ниже. Прежде всего это встречаемость патологий леса в насаждениях с разной долей участия главной породы (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Распространенность патологических факторов в сосновых насаждениях различного состава, га/%

Площадь	Насаждения с коэффициентом участия сосны в них				Итого
	10–9	8–7	6–5	4 и менее	
Обследованная, всего	<u>415,7</u> 43,6	<u>285,7</u> 30,0	<u>197,4</u> 20,7	<u>54,2</u> 5,7	<u>953,0</u> 100,0
В ее числе:					
с признаками поражения пестрой ситовой гнилью	<u>95,1</u> 22,9	<u>37,8</u> 13,2	<u>14,3</u> 7,2	<u>2,8</u> 5,2	<u>150,0</u> 15,7
с признаками повреждения вершинным короедом	<u>38,6</u> 9,2	<u>12,1</u> 4,2	<u>5,5</u> 2,8	–	<u>56,2</u> 5,9

Обращаем особое внимание, что в связи с неравномерностью выборок обследованных площадей, в нашем случае по признаку участия (коэффициенту), либо по другим подобным признакам процент распространенности патологического фактора в насаждениях высчитывается от общей обследованной площади, но не всей, а в каждой конкретной категории.

К примеру, в категории насаждений 10–9 единиц сосны было обследовано 415,7 га лесных площадей, из них симптомы пестрой ситовой гнили обнаружены на площади 95,1 га, т. е. болезнь распространена на 22,9% площади насаждений с таким коэффициентом состава. В то же время насаждений с коэффициентом участия сосны 4 и менее было обследовано почти в 8 раз меньше площадей (лишь 54,2 га), при этом патологический фактор выявлен на площади только на 2,8 га, что составляет 5,2% от насаждений с таким составом.

В обязательном порядке после каждой составленной таблицы должен быть ее анализ.

К примеру, в предыдущей таблице (табл. 3.3) четко прослеживается тенденция снижения распространенности и болезни, и вредителя с уменьшением доли участия сосны в составе насаждения. Здесь и далее в остальных таблицах подраздела необходимо изложить собственные суждения о том, с чем связаны те или иные обнаруженные зависимости распространенности вредных организмов.

Аналогично должен быть проведен анализ встречаемости патологических факторов в насаждениях различного возраста, полноты, бонитета, типа условий местопроизрастания. Соответствующие примеры приведены ниже (табл. 3.4–3.7).

Таблица 3.4

Распространенность патологических факторов в сосновых насаждениях различного возраста, га/%

Площадь	Классы возраста						Итого
	I	II	III	IV	V	VI и >	
Обследованная, всего	<u>97,5</u> 10,2	<u>262,4</u> 27,5	<u>297,9</u> 31,3	<u>223,1</u> 23,4	<u>57,0</u> 6,0	<u>15,1</u> 1,6	<u>953,0</u> 100,0
В том числе с признаками: пестрой ситовой гнили	<u>10,2</u> 10,5	<u>37,8</u> 14,4	<u>64,3</u> 21,6	<u>31,8</u> 14,3	<u>5,1</u> 8,9	<u>0,8</u> 5,3	<u>150,0</u> 15,7
повреждения вершин- ным короедом	–	<u>4,1</u> 1,6	<u>23,5</u> 7,9	<u>26,4</u> 11,8	<u>2,2</u> 3,9	–	<u>56,2</u> 5,9

Таблица 3.5

Распространенность патологических факторов в сосновых насаждениях различной полноты, га/%

Площадь	Интервалы полноты				Итого
	1,0–0,9	0,8–0,7	0,6–0,5	0,4 и <	
Обследованная, всего	<u>148,2</u> 15,6	<u>505,1</u> 53,0	<u>280,9</u> 29,5	<u>18,8</u> 1,9	<u>953,0</u> 100,0
В том числе с признаками: пестрой ситовой гнили	<u>30,6</u> 20,6	<u>89,5</u> 17,7	<u>28,6</u> 10,2	<u>1,3</u> 6,9	<u>150,0</u> 15,7
повреждения вершин- ным короедом	<u>7,5</u> 5,1	<u>35,4</u> 7,0	<u>13,3</u> 4,7	–	<u>56,2</u> 5,9

Таблица 3.6

Распространенность патологических факторов в сосновых насаждениях различных типов леса, га/%

Площадь	Типы леса					Итого
	С. вер.	С. ор.	С. мш.	С. чер.	С. кис.	
Обследованная, всего	<u>25,7</u> 2,7	<u>51,7</u> 5,4	<u>605,0</u> 63,5	<u>223,1</u> 23,4	<u>47,5</u> 5,0	<u>953,0</u> 100,0
В том числе с признаками: пестрой ситовой гнили	<u>1,1</u> 4,3	<u>14,3</u> 27,7	<u>107,5</u> 17,8	<u>22,9</u> 10,3	<u>4,2</u> 8,8	<u>150,0</u> 15,7
повреждения вершин- ным короедом	<u>1,3</u> 5,1	<u>3,1</u> 6,0	<u>34,3</u> 5,7	<u>14,3</u> 7,4	<u>3,2</u> 6,7	<u>56,2</u> 5,9

Таблица 3.7

Распространенность патологических факторов в сосновых насаждениях различной продуктивности, га/%

Площадь	Классы бонитета				Итого
	Ia	I	II	III	
Обследованная, всего	<u>47,5</u> 15,6	<u>274,8</u> 53,0	<u>605,0</u> 29,5	<u>25,7</u> 1,9	<u>953,0</u> 100,0
В том числе с признаками: пестрой ситовой гнили	<u>4,2</u> 8,8	<u>37,2</u> 13,5	<u>107,5</u> 17,8	<u>1,1</u> 4,3	<u>150,0</u> 15,7
повреждения вершин- ным короедом	<u>3,2</u> 6,7	<u>17,4</u> 6,3	<u>34,3</u> 5,7	<u>1,3</u> 5,1	<u>56,2</u> 5,9

Подобным образом может быть установлена встречаемость болезни или вредителя в насаждениях различных типов лесорастительных условий либо отдельно в различных условиях трофотоп и гигротоп. При наличии сведений о происхождении насаждений (естественное возобновление, лесные культуры) желательно также выполнить анализ их устойчивости в зависимости от способа лесовосстановления (возобновления).

По окончании заполнения и анализа таблиц студентом должен быть составлен «типичный портрет» насаждения, состоящий из лесоводственно-таксационных показателей, мест, в которых наиболее вероятно возникновение очагов рассматриваемых болезней и вредителей. В данном примере пестрая ситовая гниль корней сосны чаще встречается в сосняках орляковых и мшистых, чистых по составу, высокополнотных, в III классе возраста, I и II классов бонитета. Повреждение верхинным короедом чаще встречается в сосняках черничных и кисличных, IV класса возраста, чистых по составу, с полнотой 0,7–0,8, Ia–I классов бонитета.

3.3. Анализ данных пробных площадей и модельных деревьев

Пробные площади закладываются в насаждениях для детализации степени, характера их поражения (повреждения) и его размера, а также других особенностей течения патологического процесса и обоснования назначения тех или иных санитарно-оздоровительных и других мероприятий.

Основными данными, получаемыми на лесопатологических пробных площадях, являются результаты перечета деревьев по породам, ступеням толщины, категориям состояния. Шкалы категорий состояния деревьев приведены в прил. 7. При перечете деревья также подразделяются на незаселенные, заселенные и отработанные стволовыми вредителями. В зависимости от вида вредного организма на пробных площадях могут быть получены и другие сведения, а также заложены модельные деревья по общепринятым методикам.

По результатам перечета на пробных площадях составляются лесоводственно-таксационная и лесопатологическая характеристики насаждения. Примеры составления сводных таблиц характеристик приведены ниже (табл. 3.8–3.9).

Распространенность (P) болезни (повреждения) рассчитывается следующим образом (в процентах):

$$P = \frac{n}{N} \cdot 100, \quad (3.2)$$

где n – число пораженных (поврежденных) деревьев, шт.; N – общее число деревьев на пробной площади, шт.

Средневзвешенная категория состояния деревьев на пробной площади (по количеству стволов) $K_{\text{ср}}$ определяется по формуле:

$$K_{\text{ср}} = \frac{n_1 + n_2 \cdot 2 + n_3 \cdot 3 + n_4 \cdot 4 + n_5 \cdot 5 + n_6 \cdot 6}{N}, \quad (3.3)$$

где n_1, n_2, \dots, n_6 – число деревьев 1–6-й категорий состояния соответственно, шт.; N – общее число деревьев на пробной площади, шт.

Таблица 3.8

Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений пробных площадей

Номер пробной площади	Тип леса	ТУМ	Характеристика по элементам леса												
			ярус	состав		средняя высота, м	средний диаметр, см	сумма площадей сечений, м ² /га	полнога	класс бонитета	возраст, лет	количество деревьев, шт./га	запас древесины, м ³ /га		
				элемент леса	коэффициент участия, %										
1	С. ор.	B2	1	С	100	20,1	21,0	6,36	0,18	I	60	183	60		
2	С. чер.	B3	1	С	98	27,5	28,7	12,16	0,30	I	95	188	147		
				Е	2	17,4	18,5	0,33	0,01					12	3
				<i>Итого</i>	–	–	–	–	12,49					0,31	200
3	С. мш.	A2	1	С	100	25,4	33,9	14,10	0,33	II	90	156	159		

Таблица 3.9

Лесопатологическая характеристика насаждений пробных площадей

Номер пробной площади	Полнога	КБУ	Причина нарушения устойчивости	Распространенность Р,	Количество деревьев по категориям состояния, %						Средневзвешенная категория состояния
					I	II	III	IV	V	VI	
1	0,18	III	Корневая губка	40	12,8	13,9	24,2	23,1	23,1	2,9	III,4
2	0,31	III	Корневая губка	45	10,5	12,4	22,8	24,8	16,2	12,3	III,6
3	0,33	III	Короед вершинный	50	2,8	13,1	20,6	22,4	29,9	11,2	IV,0

По средневзвешенной категории состояния делают общее заключение о санитарном состоянии насаждения.

Модельные деревья, взятые в насаждении, позволяют уточнить сведения о численности вредных организмов, их вредности и сделать прогноз развития патологической ситуации для принятия соответствующих лесозащитных решений. Методики закладки модельных деревьев сильно варьируются в зависимости от того, какой именно вредный организм должен быть подвергнут анализу. Распространенные методики анализа модельных деревьев и интерпретации результатов приведены в соответствующей литературе по лесозащите [5–7]. Для анализа модельных деревьев рекомендуется пользоваться прил. 8–10.

В качестве примера приведем результаты анализа модельных деревьев, поврежденных вершинным короедом (табл. 3.10–3.11).

Таблица 3.10

Характеристика модельных деревьев на пробных площадях

Номер дерева	Категория состояния	Диаметр, см	Высота, м	Возраст, лет	Протяженность районов коры, м			Начало живой части кроны, м
					толстой	переходной	тонкой	
1	IV	38,2	27,0	85	0,0–6,7	6,7–13,1	13,1–27,0	18,3
2	IV	20,9	24,2	63	0,0–7,2	7,2–16,8	16,8–24,2	17,6
3	IV	24,6	27,0	83	0,0–7,1	7,1–14,2	14,2–27,0	16,5

Таблица 3.11

Популяционные показатели вершинного короеда

Показатель	Номер модельного дерева		
	1	2	3
Район поселения, м	9,6	9,9	13,2
Плотность поселения, шт./дм ²	23,52	13,49	15,26
Кормообеспеченность семей, дм ² оценка	<u>0,24</u> низкая	<u>0,38</u> низкая	<u>0,43</u> низкая
Продукция, шт./дм ² оценка	<u>7,83</u> средняя	<u>2,29</u> низкая	<u>3,88</u> низкая
Энергия размножения оценка	<u>0,33</u> низкая	<u>0,17</u> низкая	<u>0,27</u> низкая
Короедный запас, шт.	23 334	10 853	15 718
Короедный прирост, шт.	7 767	1 847	4 262
Плотность поселения хищных жуков, шт./дм ²	0,30	–	0,11

Проанализировав данный пример, видим, что большинство популяционных показателей вершинного короеда на модельных деревьях оцениваются как низкие, соответственно, серьезной угрозы возникновения крупных очагов короедного усыхания сосны на данном участке в ближайшее время нет. Только на модельном дереве № 2 продукция короедов оценивается как средняя, в этой связи рекомендуется рассмотреть данный участок в качестве объекта лесопатологического мониторинга для своевременного выявления повышения численности вершинного короеда. Наиболее оптимальным в данном случае представляется запроецировать в нем феромонный надзор (методика приводится в проектной части).

4. ПРОЕКТ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Целью лесозащитных мероприятий является осуществление эффективной защиты лесных насаждений, несомкнувшихся лесных культур и молодняков до 20-летнего возраста, лесных питомников, лесосеменных плантаций и других объектов лесного фонда от вредителей и болезней, а также неблагоприятных факторов окружающей среды и сведение к минимуму причиняемого ими ущерба при минимальном отрицательном воздействии на окружающую среду.

Основной задачей проведения лесозащитных мероприятий является повышение биологической устойчивости и продуктивности лесов, сохранение ими средообразующих функций и поддержание биоразнообразия в лесных экосистемах.

Лесозащитные мероприятия включают в себя лесопатологический мониторинг, санитарно-оздоровительные, профилактические и истребительные мероприятия.

Назначение мероприятий по оздоровлению насаждений и повышению их биологической устойчивости проводится на основании анализа данных лесопатологического мониторинга и обследований. Как правило, назначение одного какого-либо специального лесозащитного мероприятия не будет достаточным, особенно если это касается защиты от нескольких вредных организмов и на долгосрочную перспективу, поэтому следует назначать и проводить лесозащитные мероприятия в комплексе, т. е. проектировать систему мероприятий.

4.1. Лесохозяйственные меры в системе мероприятий по защите насаждений от вредителей и болезней

В системе мероприятий по защите насаждений от вредителей и болезней большое значение имеет профилактика развития вредных организмов и повышение устойчивости лесов на разных этапах роста и развития древостоев, которые должны достигаться прежде всего лесохозяйственными мерами. Лесохозяйственные мероприятия, преимущественно носящие профилактический характер, направлены на создание и поддержание в насаждениях условий, исключающих ослабление деревьев и заселение их вредителями.

Они также предусматривают ограничение или создание препятствий массовому развитию патогенных организмов в лесу, повышение резистентной способности насаждений.

При проектировании системы лесозащитных мероприятий не стоит торопиться назначать пораженный (поврежденный) участок леса полностью или частично в санитарные рубки, если есть возможность повысить биологическую устойчивость и сохранить целостность древостоя и целевые функции насаждения лесохозяйственными мероприятиями, например рубками ухода.

Рубки ухода. Согласно действующей нормативно-технической документации, рубки ухода за лесами проводятся с целью формирования высокопродуктивных лесных насаждений, предотвращения потерь древесины. Вместе с тем задачами рубок ухода являются: повышение биологической устойчивости насаждений, предотвращение накопления в лесу сухостойных деревьев и другой поврежденной древесины, что положительно сказывается на санитарном состоянии лесов. Проведенные вовремя рубки ухода с соблюдением всех необходимых нормативно-технологических параметров и защитой оставшихся после рубки пней от заселения возбудителями корневых гнилей позволяют избежать возникновения и развития очагов корневой гнили, опенка осеннего и других патологий леса.

В проекте необходимо проанализировать базу данных обследованных насаждений (из числа выделов, требующих проведения лесозащитных мероприятий) на предмет целесообразности и возможности проведения в них рубок ухода (используя в качестве критериев прежде всего возраст и полноту древостоев). Нормативы по назначению участков леса в рубки ухода приведены в Правилах рубок леса в Республике Беларусь [8]. При проектировании данных рубок следует учитывать, что в лесных насаждениях хвойных пород, пораженных корневой гнилью, рубки ухода за лесами проектируются при полноте насаждения на 0,1 ниже установленной. Сведения о планируемых в рубки ухода насаждениях сводятся в табл. 4.1 (как пример).

В таблице должны быть отражены суммарные цифры по рубкам ухода (число участков, назначаемых в каждый из видов рубок, выбираемый при этом запас и общий объем древесины, который будет заготовлен в результате проведения каждого из видов рубок ухода и в целом по всем этим рубкам).

Таблица 4.1

Насаждения, назначаемые в рубки ухода

Квартал	Выдел	Площадь, га	Возраст, лет	Исходная полнота	Вид рубки ухода	Вырубаемый запас, м ³	Полнота после рубки
20	52	5,9	35	0,9	Прореживание	57	0,7
48	44	5,5	50	0,8	Проходная рубка	69	0,7
2	27	2,7	60	0,8	Проходная рубка	32	0,7
1	2	5,7	15	0,9	Прочистка	28	0,8
57	37	4,3	60	0,8	Проходная рубка	43	0,7
46	30	2,9	50	0,8	Проходная рубка	40	0,7
Всего		27,0		–		269	–

Также следует указать примерные сроки выполнения всего запланированного объема работ.

4.2. Санитарно-оздоровительные мероприятия

Санитарно-оздоровительные мероприятия (СОМ) являются составной частью лесозащитных мероприятий. Юридические лица, ведущие лесное хозяйство, планируют и осуществляют следующие санитарно-оздоровительные мероприятия:

- выборочные санитарные рубки;
- сплошные санитарные рубки;
- уборку захламленности;
- выкладку ловчей древесины (деревьев);
- защиту в лесу заготовленной древесины.

Выборочные санитарные рубки (ВСР) относятся к виду санитарно-оздоровительных мероприятий, при которых осуществляется удаление, изъятие ветровальных, снеголомных, сухостойных, усыхающих и (или) поврежденных деревьев. В отличие от рубок ухода, при проведении ВСР рубка здоровых деревьев не допускается.

Согласно действующей нормативно-технической документации [2], ВСР проводят в лесных насаждениях с нарушенной устойчивостью, с повышенным по сравнению с естественным текущим отпадом, в которых происходит накопление сухостойных, усыхающих, ветровально-буреломных, снеголомных, заселенных стволовыми вредителями,

пораженных болезнями либо поврежденных другими факторами деревьев. В лесных насаждениях, включенных в ведомость рубки главного пользования, ВСП не проводятся. Сроки проведения ВСП устанавливаются с учетом факторов, вызвавших ослабление лесных насаждений и нарушение их устойчивости, наличия и сроков развития стволовых вредителей, инфекционных болезней. Вырубке подлежат сухостойные, усыхающие, заселенные стволовыми вредителями, пораженные болезнями либо поврежденные деревья, отнесенные по комплексу признаков к IV–VI категориям состояния, а также ветровально-буреломные, снеголомные деревья. В хвойных насаждениях, пораженных корневой губкой и опенком, при наличии повышенной численности стволовых вредителей выборку заселенных деревьев проводят с учетом сроков развития насекомых. Подлежат сохранению лесные насаждения со снижением их полноты после проведения ВСП не ниже 0,3: произрастающие в лесорастительных условиях, не позволяющих создавать лесные культуры или с неудовлетворительным естественным возобновлением; отнесенные к рекреационно-оздоровительным лесам и лесам, расположенным в границах первого и второго поясов зон санитарной охраны источников и систем питьевого водоснабжения. В других случаях при назначении и проведении ВСП допускается снижение полноты древостоя: в твердолиственных насаждениях – не ниже 0,3; в чистых еловых насаждениях – не ниже 0,6; в смешанных еловых насаждениях, сосновых и мягколиственных насаждениях – не ниже 0,5.

Выборочные санитарные рубки не выполняются в лесных насаждениях за 5 лет до возраста рубки леса.

Пример заполнения формы по насаждениям, назначаемым в ВСП, приведен в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Насаждения, проектируемые в ВСП

Квартал	Выдел	Площадь, га	Возраст, лет	КБУ	Исходная полнота	Вырубаемый запас, м ³	Полнота после проведения рубки
20	55	9,0	50	П	0,6	167	0,5
48	14	11,4	45	П	0,5	235	0,5
73	19	7,2	55	П	0,7	168	0,6
1	8	5,4	35	П	0,5	103	0,5
80	65	5,3	70	П	0,6	136	0,5
<i>Итого</i>		38,3	–		–	809	–

Анализ табл. 4.2 должен включать количественные показатели, делается примерно так же, как и в случае с рубками ухода. Кроме того, отражаются возможности лесхоза освоить эти объемы в ближайшее время (сроки зависят от вида вредителя и болезни, имеющихся средств механизации и пр.).

Сплошные санитарные рубки (ССР) назначают в поврежденных, погибших, а также в утративших биологическую устойчивость лесных насаждениях в результате воздействия вредителей и болезней леса, лесных пожаров, неблагоприятных факторов окружающей среды, хозяйственной и иной деятельности, вызвавших необратимую потерю их жизнеспособности и (или) способности выполнять целевые функции, если лесохозяйственные мероприятия не могут привести к сохранению и оздоровлению насаждений.

Санитарная рубка считается сплошной, если вырубается древесной на площади 0,1 га и более и лесное насаждение вырубается в один прием.

В лесных насаждениях, утративших биологическую устойчивость (III класс биологической устойчивости), ССР проводят с учетом целевых функций лесов в том случае, если после проведения ВСР полнота жизнеспособной части насаждений снизится менее предельно допустимой. Предельно допустимые полноты были указаны ранее (в описании подлежащих сохранению лесных насаждений при проведении ВСР).

В лесных насаждениях IV и V классов бонитета ССР проводятся только в случае возникновения или угрозы возникновения и распространения очагов массовых видов вредителей и инфекционных болезней, гибели насаждений.

Сроки и технологии проведения ССР определяются биологией основных вредителей и болезней, лесоводственной характеристикой лесного насаждения, его обеспеченностью естественным возобновлением, условиями произрастания и функциональным назначением лесных насаждений, а также требованиями сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, и требованиями сохранения биологического разнообразия лесов.

При наличии очагов вредителей и болезней после ССР осуществляют дополнительные меры по их локализации. В смежных с вырубкой лесных насаждениях проводится лесопатологический мониторинг и при необходимости – ВСР или уборка захламленности, иные мероприятия согласно действующим требованиям [2, 17].

Пример заполнения формы по насаждениям, назначаемым в сплошную санитарную рубку, представлен в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Объемы сплошных санитарных рубок

Квартал	Выдел	Площадь вырубки, га	КБУ	Объем вырубаемой древесины, м ³
72	4	0,2	III	25
76	2	3,9	III	405
92	2	0,4	III	37
<i>Итого</i>		<i>4,5</i>	–	<i>467</i>

При анализе данных таблицы необходимо указать итоговую цифру площади сплошной санитарной рубки, а также объем вырубаемой древесины и возможности лесхоза освоить эти объемы в кратчайшее время (сроки зависят от вида вредителя и болезни).

Уборка захламленности (УЗ) представляет собой очистку лесных насаждений от сухостойных, валежных и (или) ветровально-буреломных деревьев и их частей. Назначают УЗ, как правило, на территориях, пострадавших от ураганных ветров, а также вдоль автомобильных, железных дорог, туристических троп, в местах массового посещения леса населением.

Сроки разработки свежего валежника увязывают со сроками его образования, биологией основных видов стволовых вредителей, заселяющих пострадавшие от стихийного бедствия насаждения, а также с учетом соблюдения требований пожарной безопасности в лесах [9–10]. Разработку валежника заканчивают при позднелетнем (с 1 июля по 31 августа) и осеннем повреждении – до 1 мая, при зимнем и весеннем – до 1 июля, при раннелетнем (с 1 по 30 июня) до 1 августа, а на площади свыше 100 га сроки устанавливаются республиканским органом государственного управления по лесному хозяйству в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

Рекомендуется следующая форма для заполнения данных по уборке захламленности (табл. 4.4).

По результатам заполнения таблицы следует сделать выводы о количестве кварталов, выделов, вовлекаемых в уборку захламленности, а также площади и выбираемом запасе ликвидной древесины. Кроме того, необходимо оценить возможности лесничества (лесхоза) по своевременной уборке имеющейся захламленности.

Объемы уборки захламленности

Квартал	Выдел	Площадь, га	КБУ	Выбираемый запас ликвидной древесины, м ³
69	14	15,6	I	77,5
76	2	3,9	I	60,5
103	26	5,9	I	80,1
131	3	4,4	I	68,2
138	15	2,1	I	19,9
<i>Итого</i>		<i>31,9</i>	–	<i>306,2</i>

Выкладка ловчей древесины (деревьев) – один из видов санитарно-оздоровительных мероприятий. Ее производят в целях привлечения, отлова и уничтожения части популяций стволовых вредителей. Выкладка ловчей древесины (деревьев) проектируется в лесных насаждениях, в которых проведены санитарные рубки, но имеется остаточная численность стволовых вредителей, или в лесных насаждениях, в которых наметилось повышение их численности.

Для выкладки ловчей древесины (деревьев) используются не заселенные стволовыми вредителями, ослабленные, усыхающие, поврежденные деревья и остатки неокоренной древесины, которые заготовлены при проведении рубок леса. При выкладке ловчей древесины применяется не только комлевая часть дерева, но также срединная и вершинная, что позволяет отлавливать разные виды вредителей.

Выкладку ловчей древесины (деревьев) осуществляют в два срока: февраль – 1 декада апреля (для привлечения стволовых вредителей лесов весенней фенологической подгруппы); июнь – для стволовых вредителей лесов летней подгруппы и стволовых вредителей, дающих второе поколение.

Объем выкладываемой ловчей древесины зависит от численности стволовых вредителей на каждом конкретном участке (оцененного по результатам анализа модельных деревьев, либо феромонного надзора). Практика показывает, что в условиях отсутствия массовых патологий леса в лесничествах в среднем выкладывается до 10 м³ ловчей древесины ежегодно.

Поселившихся на ловчей древесине (деревьях) стволовых вредителей при появлении первых куколок уничтожают окоркой или вывозят древесину на нижний лесной склад и незамедлительно перерабатывают, чтобы не допустить разлета молодого поколения.

Примерная форма заполнения сведений о проектируемых объемах выкладки ловчих деревьев (древесины) приведена в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Объемы выкладки ловчей древесины

Квартал	Выдел	Площадь, га	Вредитель	Древесная порода	Сроки выкладки	Объем выкладываемой стволовой древесины, м ³
20	55	9,0	К. вершинный	Сосна	Март	5,0
57	37	4,3	К. вершинный	Сосна	Март	3,7
62	11	2,5	К. типограф	Ель	Март	2,5
<i>Итого</i>		<i>15,8</i>	–	–	–	<i>11,2</i>

Анализ полученных данных, сводимых в таблицу, должен содержать заключения о количестве кварталов, выделов, в которых планируется проводить выкладку ловчей древесины, а также ее общем объеме и сроках выкладки.

4.3. Биологическая защита леса

Биологическая защита растений – система мероприятий по защите растений и продукции растительного происхождения от вредных организмов путем применения биологических препаратов или использования регуляторной и истребительной деятельности естественных врагов вредных организмов. Основана на применении микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности, а также энтомофагов и гиперпаразитов для снижения численности вредных организмов. Существующие в природе явления антагонизма между различными группами микроорганизмов, конкурирующих друг с другом за субстрат, позволяют подобрать и использовать сапрофитные виды, вытесняющие или угнетающие патогены антибиотиками и другими синтезируемыми ими соединениями.

К приемам биологической защиты также относится разведение и распространение в насаждениях паразитов вредителей, охрана, привлечение, расселение птиц, создание в лесу благоприятной для них обстановки (изготовление и развешивание гнездовий, кормушек и т. д.), а также охрана и расселение муравьев и других насекомых-животных.

В проектах, в которых преобладающими насаждениями являются сосновые и еловые, следует в обязательном порядке предусмотреть

биологическую защиту растений от корневой губки путем обработки пней свежесрубленных деревьев при рубках ухода и выборочных санитарных рубках биопрепаратом «Флебиопин», так как это препарат нового поколения от наиболее вредоносной в лесах Беларуси болезни и его применение с недавнего времени рекомендуется во всех лесохозяйственных учреждениях республики.

Биопрепарат «Флебиопин» представляет собой полупрозрачную суспензию коричневого цвета, содержащую оидии и фрагменты мицелия гриба *Phlebiopsis gigantea*, титр не менее $3,5 \times 10^6$ КОЕ/мл. Препарат получают путем культивирования гриба в жидкой питательной среде и последующей фильтрации глубинной культуры. Он не токсичен для теплокровных животных, человека, рыб и пчел. Разработан на кафедре лесозащиты и древесиноведения БГТУ под руководством доцента Звягинцева В. Б. (промышленный выпуск препарата осуществлен ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»).

В инструкции к биопрепарату «Флебиопин» приведены следующие рекомендации по его применению (табл. 4.6–4.7).

Таблица 4.6

Лесохозяйственные и санитарно-оздоровительные мероприятия, требующие сопутствующей обработки пней

Вид мероприятия	Условия назначения обработки пней биопрепаратом
Санитарно-оздоровительные мероприятия	
Уборка захламленности	При выборке не менее 20% физиологически живой древесины (свежие бурелом, ветровал, снеголом) от вырубемого запаса
Выборочная санитарная рубка	Всегда
Сплошная санитарная рубка	
Рубки ухода	
Прочистка	Доля участия сосны в назначенном в рубку запасе древесины составляет не менее 20%
Прореживание	
Прходные рубки	

Разработчиками рекомендуется 10 мл препарата разводить в 10 л воды непосредственно перед применением, этого количества рабочего раствора достаточно для нанесения на 15 м² поверхности пней. Обработка поверхности пней может проводиться ручным, механизированным и автоматизированным способами.

В курсовом проекте необходимо рассчитать объем проектируемых мероприятий по профилактике развития корневых гнилей

путем нанесения биопрепарата «Флебиопин» на торцы пней. Исходя из рекомендаций производителя по применению препарата, прежде всего нужно рассчитать площадь поверхности пней, остающихся после рубок.

Таблица 4.7

Критерии назначения обработок пней биологическим препаратом в лесных культурах сосны при проведении рубок промежуточного пользования

Государственное производственное лесохозяйственное объединение	Лесоводственные критерии		
	классы возраста	типы леса	доля участия сосны в составе насаждения, ед.
Брестское	I–III	С. мш., С. ор.	≥8
Гомельское	I–IV	С. вер., С. мш., С. ор.	≥8
Гродненское	I–III	С. мш., С. ор.	≥8
Минское	I–III	С. мш., С. ор.	≥9
Могилевское	I–IV	С. бр., С. вер., С. лш., С. мш., С. ор.	≥8

Примерная площадь поверхности остающихся после рубки пней в насаждениях варьируется значительно в зависимости от вида и интенсивности рубки, породы, среднего диаметра древостоя, а также многих других показателей. Вместе с тем для приблизительного расчета поверхности пней можно использовать нормативные материалы, к примеру таблицу «Диаметры древесных стволов на высоте 1,3 м и соответствующие им ступени толщины в зависимости от диаметра пня» [11]. При помощи этих вспомогательных данных в соответствии со средним диаметром древостоя и разрядом высот на выделе, который определяется по соответствующим нормативным лесоустроительным таблицам, устанавливается средний диаметр пней после рубки (желательно интерполировать табличные данные). Далее находится средняя площадь поверхности одного пня S_{cp} , см²:

$$S_{cp} = \frac{\pi \cdot d_{cp}^2}{4},$$

где d_{cp} – средний диаметр пней на лесосеке, см.

Количество пней, остающихся на лесосеке, устанавливается по числу деревьев на 1 га в насаждении и интенсивности рубки. К примеру, в таксационной характеристике древостоя до рубки было указано, что количество деревьев на выделе составляет 420 шт./га. Соответственно запроектированной интенсивности рубки, к примеру в 20%, после проведения данного хозяйственного мероприятия на каждом гектаре лесосеки останется 84 пня (420×0,2). Умножив это количество

на среднюю площадь одного пня (предварительно переведенную в метры квадратные) и площадь лесосеки, получаем общую площадь поверхности всех пней после рубки. Зная расход препарата «Флебиопин» (указан выше), можно рассчитать необходимое его количество для обработки пней на всей лесосеке. Расчеты очень приблизительные, однако могут позволить лесохозяйственным учреждениям заранее спланировать объемы закупки препарата. При значительном количестве выделов, проектируемых в рубку, расчет необходимого количества препарата рекомендуется производить с помощью электронных таблиц.

Пример представления в проекте данных по объемам биологической защиты насаждений от корневой губки приведен в табл. 4.8.

Таблица 4.8

**Расчет необходимого количества биопрепарата «Флебиопин»
для защиты насаждений от корневой губки**

Квар-тал / выдел	Тип леса	Средний диаметр древо-стоя, см	Вид рубки	Пло-щадь рубки, га	Интен-сивность рубки, %	Средний диаметр пней, см	Площадь поверх-ности пней, м ²	Необходи-мое количе-ство пре-парата, мл
20/52	С. ор.	12,4	ПРЖ	7,5	20	15,3	13,53	9,0
48/14	С. мш.	14,5	ВСП	6,2	15	18,4	12,36	8,2
72/4	С. кис.	20,1	ССР	1,5	100	25,5	26,80	17,9
<i>Итого</i>				15,2	—	—	52,69	35,1

В текстовом пояснении к приведенным в табл. 4.8 данным нужно сделать выводы о количестве препарата «Флебиопин», необходимом для профилактики развития корневой губки на участках проведения рубок, объеме рабочего раствора, который следует приготовить для обработки, а также указать рекомендуемый способ и сроки нанесения препарата на пни срубленных деревьев.

В условиях Беларуси рекомендуется проводить мероприятия для привлечения птиц с использованием искусственных гнездовий в отношении большой синицы, лазоревки, мухоловки-пеструшки и скворцов. С учетом требований нормативно-правовых актов в области охраны, защиты и воспроизводства лесов в качестве мер по охране в лесу полезных насекомоядных птиц и их гнездовий рекомендуются [12]:

- сокращение численности врагов насекомоядных птиц (енотовидная собака, бродячие кошки и беспородные собаки, ворона серая, сорока);
- ограничение проведения рубок леса, трелевки древесины и утилизации куч и валов порубочных остатков в период гнездования птиц (с мая по июль);

– оставление дуплистых деревьев до 20 шт./га (включительно) при проведении сплошных санитарных рубок; до 10 шт./га – при проведении сплошных, полосно-постепенных рубок главного пользования и выборочных санитарных рубок; до 5 шт./га – при проведении рубок ухода;

– зимняя подкормка птиц с использованием кормовой смеси из нежареных семян (подсолнечника, тыквы, овса, проса и др.), а также (для синицы и некоторых других птиц) кусков несоленого сала и мяса. Рекомендуемое количество кормушек в очагах насекомых-вредителей – одна на 100 га. Подкормку птиц рекомендуется начинать в ноябре – декабре после выпадения снега. Примерная норма расхода в месяц на одну кормушку: 1,5–2,0 кг кормовой смеси, 200–300 г сала и 500 г мяса;

– максимальное сохранение подроста и подлеска (при всех видах рубок), который используется птицами для гнездования;

– развешивание искусственных гнездовий и уход за ними. Рекомендуемое количество искусственных гнездовий на 1 га для насаждений, в которых высока вероятность возникновения очагов насекомых-вредителей (прил. 11). Развешивают искусственные гнездовья в условиях Беларуси с сентября до конца февраля.

В проекте следует предусмотреть развешивание кормушек и искусственных гнездовий для птиц, прежде всего для большой синицы (табл. 4.9).

Таблица 4.9

**Мероприятия по привлечению и использованию птиц для защиты
лесного фонда**

Квартал / выдел	Общая площадь, га	Вид птицы	Мероприятие, сроки проведения	Объем либо норма расхода корма на сезон (для подкормки)
11/14 27/2 35/4 44/12	35,8	Большая синица	Развешивание кормушек, ноябрь	4 шт.
			Подкормка, декабрь – март	Кормовая смесь из семян – 8 кг; сало – 1 кг; мясо – 2 кг
11/14 26/15 35/4	26,1		Развешивание искусственных гнездовий, сентябрь – февраль	78 шт.
75/4 76/2 92/2	4,5	Большая синица и другие насекомоядные птицы	Оставление дуплистых деревьев на участках сплошных санитарных рубок, в период их проведения	45 шт.

Аналогично можно запроектировать мероприятия по привлечению и сохранению других видов насекомоядных птиц для защиты лесных насаждений используя соответствующие рекомендации [5, 12]. В прил. 12 приведено рекомендуемое количество искусственных гнездовых на 1 га лесных насаждений, в которых возможно возникновение очагов насекомых вредителей лесов.

Анализируя данные табл. 4.9, следует отразить основные виды и объемы работ по привлечению и использованию птиц для защиты лесного фонда лесничества.

Курсовой проект будет выгодно отличаться, если в мероприятия биологической защиты включить также объемы работ по расселению рыжих лесных муравьев, охране и защите муравейников от разрушения используя общепринятые рекомендации [5, 13, 14].

4.4. Химическая защита

Химическая защита основана на применении так называемых пестицидов – ядов, токсичных по отношению к определенной группе вредных организмов. В зависимости от того, против каких вредных организмов направлено действие пестицида, различают: инсектициды (для снижения численности насекомых), акарициды (для защиты от клещей), фунгициды (для контроля развития фитопатогенных грибов), бактерициды (для защиты от бактерий) и т. п.

В лесном хозяйстве пестициды должны применяться с особой осторожностью, так как лес – это сложная экосистема, использование ядов в которой вызывает гибель не только вредных, но и многих полезных организмов. Применение ядохимикатов на лесных площадях строго регламентировано законодательством, используется только установленный перечень пестицидов, прошедших процедуру государственной регистрации. Регистрация включает в себя проверку не только на эффективность препарата в защите против определенного вредителя или патогена, но и на экологическую безопасность (безопасность для человека, теплокровных животных, пчел и др.). С каждым годом требования к экологической безопасности только усиливаются. Пестициды, успешно прошедшие процедуру регистрации, включаются в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь [15]. По сравнению с количеством зарегистрированных в сельском хозяйстве, пестицидов, разрешенных к применению в лесном хозяйстве, немного. На лесных площадях по большей части они

применяются в лесных питомниках, в которых агротехника выращивания растений близка к выращиванию многих сельскохозяйственных культур, реже в лесных культурах, в то время как в насаждениях более старшего возраста химическая защита применяется крайне редко. В основном она представляет собой обработку лесосеменных плантаций от вредителей плодов и семян (карпофагов) [16], а также в отдельные годы – насаждений от массовых хвое- и листогрызущих насекомых с помощью аэрозольных генераторов (в частности имеющейся в учреждении «Беллесозащита» мобильной установки «ГАРД») либо авиационной обработки (с самолета или вертолета). В настоящее время активно ведутся испытания по адаптации агродронов для химической и биологической защиты леса.

Защита леса с воздуха требует составления специальных проектов авиационной химической защиты, что само по себе является достаточно трудоемкой и сложной задачей, которую не представляется возможным в полной мере раскрыть в рамках данного курсового проекта. Однако в курсовом проекте все же желательно обозначить объемы химической защиты леса от вредителей в случае необходимости таковой (в первую очередь при наличии очагов массовых хвое- и листогрызущих насекомых, вредителей лесных культур). Примерная форма для заполнения по мероприятиям химической защиты леса приведена в табл. 4.10.

Таблица 4.10

Объемы химической защиты насаждений

Квартал	Выдел	Вредный организм	Площадь обработки	Торговая марка препарата, препаративная форма	Норма расхода препарата, л/га	Необходимое количество препарата, л
15	4	Обыкновенный сосновый пильщик	15,1	Новактион, ВЭ	1,1	16,6
29	11	Сосновая пяденица	17,3	Имидор, ВРК	0,7	12,1
31	7	Сосновый подкорный клоп	2,5	Вирий, КС	0,6	1,5

Анализ табл. 4.10 должен включать видовой состав вредителей, от которых будет проводиться химическая защита, применяемые препараты, их необходимое количество, а также общую площадь химической защиты и способ нанесения пестицида на растения, включая применяемые средства механизации обработки.

4.5. Лесопатологический мониторинг

Лесопатологический мониторинг проводится для своевременного обнаружения вредителей и болезней, а также оценки санитарного состояния лесных насаждений. Информация, полученная в результате осуществления лесопатологического мониторинга, используется для прогнозирования лесопатологического и санитарного состояния лесов, проектирования и проведения лесозащитных мероприятий.

Лесопатологический мониторинг включает в себя лесопатологический надзор (общий, рекогносцировочный и детальный) и обследования, а также феромонный надзор и некоторые другие мероприятия.

Общий лесопатологический надзор – это система постоянных наблюдений, осуществляемых с целью своевременного обнаружения и сигнализации о повреждении объектов лесного фонда вредителями и болезнями лесов, а также неблагоприятными факторами окружающей среды. Должен проводиться постоянно на всей площади лесного фонда, поэтому отдельно не проектируется.

Рекогносцировочный надзор, согласно действующему в настоящее время нормативному документу [17], проводится *только за хвое- и листогрызущими насекомыми*. Представляет собой систему визуального надзора для выявления на ранней стадии признаков возникновения очагов их массового размножения. Организуется на постоянных участках, площадь которых должна быть не менее 10 га (для дубовых и ясеневых насаждений – не менее 1 га). Для его ведения составляется план организации рекогносцировочного надзора за хвое- и листогрызущими вредителями на пятилетний период по установленной форме.

При наличии в исходных к курсовому проекту данных информации о повышенной численности хвое- и (или) листогрызущих вредителей необходимо составить план организации рекогносцировочного надзора. Форма и пример ее заполнения приведены в табл. 4.11. Сроки и признаки, по которым ведется надзор, представлены в нормативно-технической документации [17].

После табл. 4.11 следует дать ее краткий анализ с указанием количества и общей площади участков, запроектированных в рекогносцировочный надзор, поднадзорных видов, основных сроков и признаков надзора.

Детальный надзор – это система детальных учетов и многолетних наблюдений за лесопатологическим состоянием лесных насаждений, организуемая на постоянных маршрутных ходах, которые заложены

только в определенных лесхозах, репрезентативно по территории Беларуси с учетом лесорастительного районирования. Согласно действующей нормативно-технической документации [17], осуществляется преимущественно за хвое- и листогрызущими насекомыми.

Таблица 4.11

**План организации рекогносцировочного надзора
за хвое- и листогрызущими вредителями в 2023–2027 гг.**

Поднадзорный вид	Квартал / выдел	Площадь, га	Таксационная характеристика насаждения				Сроки надзора	Признаки надзора
			состав	возраст, лет	полнота	тип леса		
Обыкновенный сосновый пилильщик	15/4	15,1	10С	40	0,7	С. мш.	Октябрь – ноябрь	По коконам в подстилке
Сосновая пяденица	29/11	17,3	10С	30	0,6	С. мш.	Август – сентябрь	По экскрементам и повреждениям хвои

Лесопатологические обследования проводятся с целью выявления и учета очагов вредителей и болезней лесов, оценки лесопатологического и санитарного состояния объектов лесного фонда, а также назначения лесозащитных мероприятий. Данные лесопатологического обследования положены в основу задания для настоящего курсового проектирования.

Феромонный надзор – это вид лесопатологического мониторинга, осуществляемый с использованием феромонов хвое- и листогрызущих, вредителей почек и побегов и стволовых вредителей. Феромонный надзор осуществляется с целью оперативного контроля на участках лесного фонда численности хвое- и листогрызущих, вредителей почек и побегов, стволовых вредителей, учета динамики развития их популяции с помощью феромонных ловушек.

Феромонный надзор может проводиться на участках рекогносцировочного и детального надзоров (прежде всего по хвое- и листогрызущим) либо на отдельных участках, требующих учета численности вредителей. Таковыми участками, например по стволовым вредителям, будут насаждения, прилегающие к вырубленным сплошными санитарными рубками делянкам; выдела, в которых были проведены выборочные санитарные рубки, но наблюдается остаточная численность ксилофагов, выявляемая по наличию визуальных признаков

повреждения деревьев стволовыми вредителями – буровой муки на стволе и у его основания, повышенного текущего отпада, а также по результатам анализа модельных деревьев, ловчей древесины и т. д.

Действующие нормативы по феромонному надзору предлагают устанавливать различное количество ловушек в случае мониторинга вредителя и для отлова его запаса.

В курсовом проекте на основании имеющихся данных предлагается предусмотреть установку феромонных ловушек для учета и (или) уничтожения короедного запаса в выделах. Количественные и другие показатели по ловушкам представлены в соответствующих нормативных документах [18–20]. В частности, в действующей нормативной документации приводятся следующие рекомендации по надзору и отлову опасныхксилофагов – вершинного, шестизубчатого короедов и короеда-типографа.

Феромонный надзор за первым поколением *шестизубчатого и вершинного короедов* осуществляется с третьей декады апреля по третью декаду мая, за вторым поколением – с первой по третью декады июля, за третьим поколением – с третьей декады августа по первую декаду октября.

В лесном фонде юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, закладывается не менее пяти пунктов феромонного надзора для каждого вида короедов на участках, на которых по данным лесопатологического надзора выявлены внешние признаки неблагополучного состояния сосновых насаждений.

Для применения феромонных препаратов для надзора за вершинным и шестизубчатым короедами необходимо соблюдать следующие условия:

- используются ловушки для отлова стволовых вредителей хвойных пород (одна ловушка на 1 га);
- ловушки, снабженные феромоном, размещаются в лесных насаждениях до начала лёта короедов – до 25 апреля;
- замена феромонов проводится 25 июня и 15 августа.

Для привлечения вершинного короеда в ловушки используется диспенсер феромона «ИПСВАБОЛ В», шестизубчатого короеда – «ИПСВАБОЛ Ш».

Феромонный надзор за первым поколением *короеда-типографа* осуществляется в период с третьей декады апреля по третью декаду июня, за вторым поколением – с первой декады июля по первую декаду сентября с применением феромонных ловушек и диспенсера агрегационного феромона короеда-типографа «ИПСВАБОЛ Д».

Сеть феромонного надзора закладывается на участках, непосредственно граничащих с потенциальными очагами или насаждениями-резервациями короеда-типографа – еловыми насаждениями в возрасте 50 и более лет.

При формировании сети феромонного надзора исходят из того, что одна ловушка обеспечивает надзор за численностью короеда-типографа на 25 га окружающих еловых насаждений.

Для отлова запаса короеда-типографа применяют диспенсеры агрегационного феромона короеда-типографа «ИПСВАБОЛ Т». В связи с особенностями биологии короеда-типографа, которому свойственны миграция и рассеивание численности, ловушками с использованием феромонов отлавливается только 30–40% популяции вылетающего из мест зимовок вредителя. Для эффективного снижения численности вредителя данное мероприятие должно применяться в комплексе с санитарно-оздоровительными мероприятиями: санитарными рубками, выкладкой ловчих деревьев. Объектами феромонной защиты с применением ловушек в первую очередь должны быть леса, имеющие особое экологическое и другое значение. Ограничение численности типографа с использованием феромонных ловушек целесообразно применять только по отношению к первому поколению короеда на участках после проведения санитарных рубок IV–I квартала календарного года в действующих очагах ксилофага. Феромонные ловушки устанавливаются на свежих вырубках осенне-зимне-весеннего периода, предшествующего установке ловушек. На таких вырубках сохраняется зимующий короедный запас, представляющий угрозу разлета весной жуков в смежные насаждения, при этом феромонные ловушки являются барьером на пути их распространения. Ловушки могут также устанавливаться на других участках не покрытой лесом площади (прогалины, поляны, незаросшие вырубки, несомкнувшиеся лесные культуры, прочие не покрытые лесом земли лесного фонда), окруженные еловыми насаждениями, в которых несвоевременно проведены выборочные санитарные рубки и имеется зимующий запас короеда-типографа. Ловушки для уничтожения короеда-типографа размещаются из расчета 4–6 шт. на 1 га вырубки с наличием зимующего запаса короеда типографа или на 1 га окружающих еловых насаждений с наличием зимующего запаса короеда-типографа при установке ловушек на другом участке не покрытой лесом площади. Установку ловушек целесообразно совмещать с пунктами выкладки ловчих деревьев, в этом случае повышается эффективность ограничения численности короеда-типографа.

Примерная форма по феромонному надзору и образец ее заполнения приведены в табл. 4.12.

Таблица 4.12

Ведомость феромонного надзора и отлова зимующего запаса короедов

Квартал	Выдел	Площадь, га	Поднадзорные виды	Применяемый феромон	Количество ловушек	Сроки установки
72	5	6,8	К. вершинный	«ИПСВАБОЛВ»	7	До 25 апреля;
76	1	4,5			5	замена диспенсеров –
93	3	3,3			3	25 июня и
102	14	3,5			4	15 августа
125	8	7,4			7	
<i>Итого</i>		<i>18,1</i>	–	–	26	–

При анализе данных по феромонному надзору следует указать общую площадь, на которой он будет проводиться, основные причины и сроки его проведения, применяемые феромоны и количество необходимых ловушек с диспенсерами тех или иных наименований.

4.6. Объемы и сроки проведения лесозащитных мероприятий

В данном подразделе подытоживаются объемы запроектированных мероприятий путем сведения их в одну проектную форму (табл. 4.13). Сопоставление всех запроектированных цифр в одной таблице позволяет осмыслить общий объем и распределение всех видов лесозащитных работ по месяцам либо периодам года. Руководителю структурного подразделения, к примеру лесничему, это даст возможность рационально распределить (перераспределить) имеющиеся в распоряжении того либо иного лесничества ресурсы в течение года, а в отдельных случаях получить поддержку и со стороны других структурных подразделений лесхоза, если это будет необходимо и очевидно по результатам анализа предстоящих трудозатрат.

При планировании сроков проведения СОМ следует учитывать очередность их назначения и выполнения: в действующих очагах стволовых вредителей и быстро развивающихся болезней (протекающих в острой форме), а также на участках бурелома (ветровала) и снеголома (снеговала) текущего года мероприятия проводятся в первую очередь. Во вторую очередь СОМ ведутся в очагах с длительным (хроническим) развитием вредных организмов; в третью очередь – на участках, поврежденных абиотическими факторами или вредными организмами, не способными образовывать очаги массового размножения.

Таблица 4.13

**Проект мероприятий по повышению биологической устойчивости
сосновых насаждений**

Наименование мероприятия	Площадь, га	Объем	Ед. измерения	Сроки проведения
Лесохозяйственные мероприятия				
Прочистка	21,7	1 239	м ³	Апрель, сентябрь – октябрь 2024 г.
Прореживание	22,3	1 900	м ³	Март – ноябрь 2024 г.
Проходная рубка	50,1	16 332	м ³	
Санитарно-оздоровительные мероприятия				
Выборочные санитарные рубки	38,3	809	м ³	Ноябрь 2023 г. – март 2024 г.
Сплошные санитарные рубки	4,5	467	м ³	Сентябрь 2023 г.
Уборка захламленности	31,9	306	м ³	Август – сентябрь 2023 г.
Выкладка ловчей древесины	15,8	11	м ³	Март 2024 г.
Биологическая защита насаждений				
Обработка пней после рубки биопрепаратом «Фле-биопин»	15,2	35,1	мл	Август – сентябрь 2023 г., Апрель – сентябрь 2024 г.
Развешивание искусственных гнездовых для птиц (большой синицы)	26,1	78	шт.	Сентябрь 2023 г. – февраль 2024 г.
Развешивание кормушек для птиц	35,8	4	шт.	Ноябрь 2023 г.
Подкормка птиц в зимний период в кормушках	Зерно	8	кг	Декабрь 2023 г. – март 2024 г.
	Сало, мясо	3	кг	
Оставление душистых деревьев на участках санитарных рубок (для гнездования насекомоядных птиц)	4,5	45	шт.	Сентябрь 2023 г.
Химическая защита насаждений				
Обработка насаждений инсектицидами от хвое- и листогрызущих вредителей	34,9	30,2	л	Август 2023 г.
Лесопатологический мониторинг				
Рекогносцировочный надзор за хвое- и листогрызущими насекомыми	32,4	2	выделы	Август – ноябрь 2023 г.
Феромонный надзор	18,1	26	шт. ловушек	Апрель – октябрь 2024 г.

В выводах к табл. 4.13 следует изложить собственные суждения о возможности выполнения всего объема запланированных мероприятий в указанные сроки силами работников одного лесничества, либо о необходимости привлечения сторонних подразделений, либо организаций.

5. ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ РАБОТ

В данном разделе следует дать описание технологических составляющих основных запроектированных лесозащитных работ. Например, по рубкам ухода, выборочным и сплошным санитарным рубкам это будут технологические схемы разработки лесосек (с описанием, включающим наименования применяемых машин и механизмов); по биологической защите – технология изготовления и способы развешивания синичников и кормушек (со схемами), по феромонному надзору – схема и описание типовой ловушки барьерного типа, сроки ее применения, используемые феромоны и периодичность их замены в течение года, если это требуется по технологии (для некоторых видов ксилофагов); порядок и способы применения биологических и химических средств защиты и т. д.

В кратком выводе к данному разделу следует указать, какие описанные в курсовом проекте технологии уже давно и широко применяются в лесном хозяйстве, а какие являются инновационными.

6. ОХРАНА ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАПРОЕКТИРОВАННЫХ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В данном разделе необходимо привести основные требования по технике безопасности и производственной санитарии при выполнении запроектированных работ.

Для написания раздела используются «Правила по охране труда при ведении лесного хозяйства, обработке древесины и производстве изделий из дерева» [21] и другая нормативно-техническая документация [22–29]. В качестве наиболее часто встречающихся примеров даются требования к проведению рубок леса, а также охране труда при работе с пестицидами.

6.1. Требования к проведению рубок (валки) леса (деревьев)

Инструктаж и обучение по охране труда являются одним из основных мероприятий в профилактике несчастных случаев на производстве. Каждый работник предприятия обязан знать и соблюдать правила и нормы техники безопасности и производственной санитарии при выполнении работ, входящих в круг его обязанностей.

Санитарные рубки проводятся в соответствии с технологической картой, утвержденной в установленном порядке главным лесничим предприятия. С данным документом мастер (лицо, ответственное за ведение работ) обязан ознакомить под роспись всех рабочих, которым предстоит разрабатывать лесосеку.

Вначале разработки лесосек, прорубки просек, трасс лесохозяйственных дорог и подъездных путей, трелевочных волоков, проведения несплошных рубок леса валка деревьев должна производиться в просветы между кронами соседних деревьев. Просвет должен быть не менее размера кроны спиливаемого дерева.

Перед началом рубки (валки) леса (деревьев) с применением оборудования для лесозаготовки (далее – ручная валка) необходимо:

- убрать вокруг дерева в радиусе 0,7 м кустарник, мешающий его валке;
- ликвидировать нижние ветки и сучья на стволе дерева, мешающие его валке;
- подготовить пути отхода длиной не менее 4 м под углом 30–60° к направлению, противоположному падению дерева, а в холодный

период года расчистить или утоптать снег вокруг дерева и на путях отхода при его наличии. Ширина отходной дорожки после расчистки или утаптывания снега должна быть не менее 50 см, глубина оставленного снега по кольцу вокруг дерева и на отходной дорожке – не более 20 см;

– убедиться в отсутствии в опасной зоне людей, животных, машин, механизмов и деревьев;

– оценить размеры, форму ствола и кроны (наличие снежной шапки), наклон подлежащего валке дерева, убедиться в отсутствии на нем зависших сучьев, которые могут упасть в процессе валки, направление и силу ветра, и с учетом технологических требований выбрать направление валки дерева;

– определить способ выполнения ручной валки.

При ручной валке, в том числе производимой в паре с работающим, занятым рубками (валкой) деревьев, следует применять валочные приспособления (валочные клинья, валочные лопатки, упорную валочную вилку и иные).

При осуществлении ручной валки следует:

- подпиливать дерево с той стороны, в которую намечено его валить;
- отпиливать лапы и наплывы дерева со стороны направляющего подпила (глубина подпила считается без их учета). При необходимости допускается отпиливать корневые лапы дерева по всей окружности спиливаемого дерева;

- подпиливать прямостоящие деревья на глубину 1/4, а деревья, наклоненные в сторону направления валки, на глубину 1/3 диаметра в месте спиливания, деревья с углом наклона не более 5° в случае их валки в противоположную сторону наклона – на глубину 1/5–1/4 диаметра;

- выполнять нижнюю плоскость направляющего подпила перпендикулярно к оси дерева, при этом верхний рез направляющего подпила должен образовывать с нижней плоскостью угол 45–60°;

- спиливать дерево перпендикулярно его оси выше нижней плоскости направляющего подпила не менее чем на 2 см, но не выше верхнего наклонного реза угла направляющего подпила;

- оставлять недопил у деревьев. У здоровых деревьев диаметром от 8 до 16 см недопил должен составлять от 1 до 2 см, диаметром от 17 до 40 см – от 2 до 4 см, диаметром от 41 до 60 см – от 4 до 6 см, диаметром от 61 см и более – от 6 см, но не более 1/10 диаметра дерева. У деревьев, имеющих гниль, недопил увеличивается по сравнению со здоровыми деревьями на 2 см. У деревьев при боковом

воздействии сил по отношению к направлению валки дерева (эксцентричность кроны, снеговая нагрузка, воздействие ветра) недопил должен иметь форму клина, вершина которого обращена в сторону наклона;

- валить деревья, имеющие наклон более 5° , в сторону их наклона, за исключением случаев валки деревьев на лесосеках с уклоном более 15° , когда деревья валятся вниз по склону под углом $30\text{--}40^\circ$ к трелевочному волоку;

- деревья диаметром до 12 см сталкивать с применением крюка, валочной лопатки или руки, диаметром от 12 до 40 см – валочной лопатки или валочных клиньев, диаметром свыше 40 см – валочных клиньев.

Перед началом падения дерева работающие должны немедленно отойти на безопасное расстояние (не менее 4 м) под углом $30\text{--}60^\circ$ в направлении, противоположном направлению падения дерева, по заранее подготовленному пути отхода, следя за падающим деревом и сучьями.

Валка деревьев в гнездах поросли или сросшихся у пня осуществляется в сторону их естественного наклона. Каждое дерево валится отдельно, если гнездо поросли составляет менее 1 м. Деревья с раздвоением ствола (далее – развилка) на высоте более 1 м необходимо валить в одну из сторон перпендикулярно плоскости развилки, чтобы оба ствола при падении ударились о землю одновременно.

При осуществлении ручной валки не допускается:

- валить дерево на стену леса;
- подпиливать деревья с двух сторон и по окружности;
- срезать, рубить, валить деревья диаметром более 8 см без подпила и без оставления недопила;
- оставлять недопиленные в процессе валки деревья;
- сбивать недопиленные в процессе валки или зависшие деревья посредством валки на них другого дерева;
- спиливать дерево, на которое опирается зависшее дерево, или обрубать сучья, на которые опирается зависшее дерево;
- отпиливать от комля зависшего дерева короткие отрезки круглых лесоматериалов (далее – чураки);
- подрубать корни, комель или пень зависшего дерева.

Ручная валка на уклонах более 25° , покрытых снегом глубиной более 60 см, не допускается.

Зависшие деревья следует снимать при помощи самоходной лесохозяйственной машины (трактора), лебедки или конной тяги с длиной троса либо каната не менее 35 м, манипулятором или захватом лесозаготовительной машины.

Допускается снимать зависшие деревья с применением специальных вспомогательных приспособлений:

- рычагами (аншпугами) – перемещением комля дерева в сторону от себя (при этом все рабочие должны находиться с одной стороны ствола дерева);

- воротом – закреплением за комель зависшего дерева одного конца каната (веревки) и наматыванием другого при помощи рычага на ствол растущего дерева с расстояния от конца зависшего дерева не менее 5 м;

- кондаком – вращением зависшего дерева вокруг его оси.

Снимать зависшее дерево при помощи самоходной лесохозяйственной машины (трактора) одновременно с набором пачки деревьев или хлыстов не допускается.

Сплошные и выборочные санитарные рубки, за исключением рубок, назначенных по основанию наличия сухостоя текущего года хвойных пород, рубка и приземление опасных деревьев производятся двумя работающими в паре. При производстве работ следует:

- валку опасных деревьев осуществлять с применением валочного приспособления (валочной вилки);

- валить деревья в сторону основного направления ветровала с учетом рельефа местности, захламленности лесосеки, способа и средства трелевки;

- убирать перед началом валки деревьев зависшие сучья и вершины;

- валить в первую очередь наиболее опасные деревья и сломы;

- деревья, имеющие трещины от комля к вершине, до начала валки укрепить (обвязать пятью витками веревки или иным способом);

- не допускать валку неотделившегося слома, вершина которого находится на земле, без предварительной проверки прочности соединения слома с комлевой частью дерева;

- валить наклоненные деревья с поврежденной корневой системой в сторону их наклона;

- разбирать завалы ветровальных деревьев самоходными лесохозяйственными машинами (тракторами) или лебедками с расстояния не менее 35 м;

- валить вместе со сломом дерево, имеющее неотделившийся слом на высоте более 1 м от земли, если сломанная вершинная часть его прочно соединена с комлевой частью. Перед валкой такого дерева необходимо закрепить канат самоходной лесохозяйственной машины (трактора) или лебедки на его комлевой части, сделать подпил без

захода под сломанную или зависшую часть дерева и пропилил с оставлением недопила на 2 см больше нормального. Приземлять такие деревья следует самоходными лесохозяйственными машинами (тракторами) или лебедками;

– перед снятием зависших деревьев определить в каждом конкретном случае характер их зависания и способ приземления (валки). Если зависшее дерево полностью отломилось от комлевой части и опирается на землю, его следует снимать самоходными лесохозяйственными машинами (тракторами) или лебедкой. Если зависшее дерево имеет слом, не отделившийся от комлевой части, его необходимо подпилить с боковой стороны, пропилить с оставлением недопила шириной 4–6 см, после чего произвести валку дерева с применением самоходной лесохозяйственной машины (трактора) или лебедки в сторону подпила.

При наличии нескольких зависших деревьев каждое из них снимается отдельно.

У выкорчеванных и лежащих деревьев ствол отпиливается от корневой системы следующим образом: первый рез делается снизу на глубину не менее $1/2$ диаметра дерева, а второй – сверху на расстоянии 2–3 см ближе к вершине от плоскости первого реза. При выполнении второго реза корневая глыба должна находиться с правой стороны от работающего. Перед выполнением пиления работающему следует осуществить визуальный осмотр лежащего дерева на предмет отсутствия боковых напряжений и убедиться в отсутствии иных работающих со стороны ямы корневой глыбы. В случае возможного падения корневой глыбы в сторону работающего отпиливание необходимо производить на расстоянии не менее 2 м от ее комля либо корневая глыба должна быть зафиксирована (тросом самоходной лесохозяйственной машины (трактора) или лебедкой с обязательным использованием подкладки под трос).

Если отделившаяся от ствола корневая глыба не вернулась в исходное положение (пнем вверх), то ее следует вернуть с помощью самоходной лесохозяйственной машины (трактора) либо лебедки.

Если при выполнении ручной валки произошло зависание дерева и работающему самостоятельно не удалось приземлить его безопасными способами, то:

- прекращаются все работы и ликвидируются работающие, находящиеся в опасной зоне зависшего дерева;
- обозначается опасная зона зависшего дерева (сигнальной лентой, краской, информационными табличками или другим способом);

- предоставляется информация уполномоченному должностному лицу, ответственному за безопасное проведение лесосечных работ, о месте зависания дерева (квартал, выдел, номера лесосеки и пасеки) для принятия незамедлительных мер по безопасному приземлению зависшего дерева.

Рубка (валка) леса (деревьев) с применением самоходных лесохозяйственных машин (тракторов) (далее – машинная валка) допускается круглосуточно. В темное время суток освещенность рабочих зон и участков должна быть приведена в соответствие с действующими нормами искусственного освещения.

При осуществлении машинной валки в темное время суток работающие должны быть обеспечены электрическими или иными фонарями, с помощью которых можно подавать сигналы и безопасно передвигаться по лесосеке в случае аварийной ситуации.

Машинная валка на склонах допускается при уклонах, не превышающих значений, указанных в эксплуатационных документах организаций-изготовителей для конкретного типа самоходной лесохозяйственной машины (трактора).

Вход на территорию опасной зоны работы самоходной лесохозяйственной машины (трактора) допускается после:

- подачи сигнала работающему, управляющему самоходной лесохозяйственной машиной (трактором), и получения ответного разрешающего сигнала;

- приземления дерева и остановки работы самоходной лесохозяйственной машины (трактора).

Перед началом выполнения машинной валки должна быть обеспечена полная видимость комлевой части ствола дерева.

При осуществлении машинной валки с применением самоходной лесохозяйственной машины (трактора), выполняющей валку деревьев в совокупности с другими функциями их обработки (далее – харвестер), не допускается:

- направлять пильный механизм в сторону кабины харвестера, а также выше основания кабины;

- осуществлять протаскивание ствола через пильный механизм в сторону кабины харвестера;

- валить деревья с корнем, за исключением специально предназначенных харвестеров;

- осуществлять пиление харвестером дерева, диаметр которого больше предусмотренного эксплуатационными документами организации-изготовителя;

– перемещать харвестер во время выполнения спиливания, об-
резки сучьев и раскряжевки дерева.

При обрыве цепи пильного механизма у харвестера необходимо
определить положение пильной шины, размер недопиленной части
дерева, манипулятором проверить его устойчивость.

Если дерево устойчиво (не приземлилось), то следует освободить
шину из пропила, отъехать от него на безопасное расстояние не менее
двойной высоты дерева или не менее 50 м от места валки леса и про-
извести замену пильной цепи.

6.2. Техника безопасности при работе с пестицидами и удобрениями

Применение пестицидов и удобрений в лесном хозяйстве допус-
кается только в соответствии с регламентами, приведенными в Госу-
дарственном реестре средств защиты растений [15].

Использование пестицидов в водоохраных зонах, на территории
государственных заповедников, национальных парков, заказников,
памятников природы осуществляется только в случае крайней необ-
ходимости, при опасности массового распространения вредного ор-
ганизма и по обязательному согласованию с соответствующими ор-
ганизациями и органами управления.

Хозяйства не менее чем за 10 дней до начала применения обязаны
через средства массовой информации сообщать населению и организа-
циям, в том числе и оздоровительным, о предстоящей обработке лесов
с указанием сроков проведения работ, конкретных лесничеств и основ-
ных профилактических мероприятий. На расстоянии не менее чем
300 м от границы участков, подлежащих обработке, на всех дорогах и
просеках лесхозом (леспромхозом) устанавливаются щиты размером
1,0×1,5 м с предупредительными надписями: «Осторожно! Применены
пестициды и (или) агрохимикаты! Запрещается пребывание людей до...
(дата), сбор грибов и ягод до... (дата) и т. д.».

На площадях, обработанных пестицидами, хозяйства должны
обеспечить силами лесной охраны контроль за выполнением сроков
безопасного проведения лесохозяйственных работ, отдыха населе-
ния, сбора ягод и грибов, выпаса скота, сенокошения в соответствии
с регламентами, указанными в Государственном реестре средств за-
щиты растений [15].

Организации, ответственные за проведение работ, совместно с
органами и учреждениями, имеющими полномочия осуществлять

надзор [30], обеспечивают выборочный контроль за содержанием остаточных количеств пестицидов в дикорастущих грибах, плодах, ягодах на площадях, на которых применялись пестициды.

К работе с пестицидами и агрохимикатами не допускаются лица моложе 18 лет, работники, имеющие медицинские противопоказания, беременные и кормящие грудью женщины. Запрещается применение труда женщин при транспортировке, погрузке и разгрузке пестицидов.

Персонал, непосредственно участвующий в организации и выполнении работ по применению, транспортировке, хранению и реализации пестицидов, следует допускать к самостоятельной работе с химикатами после прохождения медицинского осмотра, обучения, проверки знаний по вопросам охраны труда.

Все работы с пестицидами 1-го и 2-го классов опасности и применение пестицидов ограниченного использования осуществляются работниками, имеющими специальную профессиональную подготовку.

Площадки для отдыха и приема пищи должны быть организованы нанимателем не ближе 200 м от границы (с наветренной стороны) обрабатываемой площадки и других мест применения пестицидов. Данные места следует оборудовать бачком питьевой воды, умывальником с мылом, медицинской аптечкой и индивидуальными полотенцами.

Для защиты организма от попадания пестицидов через органы дыхания, кожу и слизистые оболочки все работающие с химическими веществами должны бесплатно обеспечиваться средствами индивидуальной защиты по установленным нормам.

За каждым работающим на весь период работ должен быть закреплен комплект средств индивидуальной защиты: спецодежда, спецобувь, респиратор, противогаз, защитные очки, перчатки и рукавицы. К противогазам и респираторам нужно выдавать сменные коробки и патроны.

Выбор средств индивидуальной защиты должен проводиться с учетом физико-химических свойств и класса опасности препаратов, характера условий труда и в соответствии с индивидуальными размерами работающего.

При работе с умеренно опасными малолетучими веществами в виде аэрозолей необходимо использовать противопылевые (противоаэрозольные) респираторы.

Для защиты органов дыхания при работе с летучими соединениями и с препаратами 1-го и 2-го классов опасности нужно применять противогазовые, универсальные респираторы с соответствующими

патронами, промышленные противогазы со сменными коробками. Для защиты от фосфор-, хлор- и других органических веществ нужно использовать противогазовый патрон.

При отсутствии указанных респираторов и патрона к ним работы с этими веществами должны производиться в промышленных противогазах с коробками соответствующих марок, снабженных аэрозольными фильтрами.

Работники, ответственные за проведение работ, должны оформлять паспорт на каждую противогазную коробку или патрон респиратора. В паспорте следует отмечать условия эксплуатации (название препаратов, способ применения, количество проработанных часов).

Отработанные патроны респираторов, фильтры и коробки противогазов необходимо заменять своевременно по истечении срока защитного действия и при первом появлении запаха пестицида под маской. Отработанные фильтры, коробки и патроны должны уничтожаться в отведенных для этой цели местах.

При работе с малоопасными и умеренно опасными пылевидными препаратами необходимо применять спецодежду с маркировкой защитных свойств.

При контакте с препаратами 1-го и 2-го классов опасности и с растворами пестицидов нужно применять специальную одежду, изготовленную из смесовых тканей с пропиткой, и дополнительные средства индивидуальной защиты кожных покровов – фартуки, нарукавники из пленочных материалов.

Для защиты рук при работе с концентрированными эмульсиями, пастами, растворами и другими жидкими формами агрохимикатов следует применять резиновые, латексные, из бутилкаучука и другие перчатки, аналогичные по защитным свойствам и гигиеническим характеристикам. Запрещается использование медицинских резиновых перчаток.

Для защиты глаз следует применять защитные очки.

Защитные средства по окончании каждой рабочей смены должны быть очищены. Снимать их необходимо в следующей последовательности: не снимая с рук, вымыть резиновые перчатки в обезвреживающем растворе (3–5%-ный раствор кальцинированной соды, известковое молоко), промыть их в воде; снять сапоги, комбинезон, защитные очки и респиратор; снова промыть перчатки в обеззараживающем растворе и воде и снять их. Резиновые лицевые части и наружную поверхность противогазовых коробок и респираторных патронов необходимо обезвреживать мыльно-содовым раствором

(25 г мыла + 5 г кальцинированной соды на 1 л воды) с помощью щетки, затем прополаскивать в чистой воде и высушивать. Лицевые части противогаза и респиратора нужно дезинфицировать ватным тампоном, смоченным в 0,5%-ном растворе перманганата калия или в спирте.

Спецодежду ежедневно после работы необходимо очищать от пыли при помощи пылесоса, а также путем встряхивания и выколачивания. Освобожденную от пыли спецодежду следует вывешивать для проветривания и просушки под навесом или на открытом воздухе на 8–12 ч.

Кроме механического удаления пестицидов со спецодежды, последняя должна подвергаться периодической стирке и обеззараживанию по мере ее загрязнения, но не реже чем через 6 рабочих смен.

В случае непредоставления работнику СИЗ, непосредственно обеспечивающих безопасность при реальной угрозе здоровью или жизни, он имеет право отказаться от выполнения работы до устранения указанных нарушений.

Не допускается нахождение работающих в состоянии алкогольного опьянения либо в состоянии, вызванном употреблением наркотических средств, психотропных или токсичных веществ, а также распитие спиртных напитков, употребление наркотических средств, психотропных либо токсических веществ на рабочем месте или в рабочее время. Курить разрешается только в специально отведенных и оборудованных для этого местах.

Рабочий обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, режим труда и отдыха, трудовую дисциплину (отдыхать и принимать пищу допускается только в специально оборудованных для этого местах);

- в случае отсутствия СИЗ незамедлительно уведомить об этом непосредственного руководителя;

- знать и выполнять требования по охране труда и пожарной безопасности, поддерживать противопожарный режим на территории организации;

- знать схему эвакуации и порядок действий при пожаре, свойства пожароопасных веществ и способы их тушения;

- знать места нахождения средств пожаротушения и оповещения о пожаре, подступы к ним содержать свободными и уметь ими пользоваться;

- знать правила и иметь практические навыки оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшим при несчастных случаях и

приемы освобождения от действия электрического тока лиц, попавших под напряжение;

– извещать своего непосредственного руководителя, а при его отсутствии – вышестоящее должностное лицо о нарушении правил эксплуатации, технической безопасности; неисправности сооружений, устройств; любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей; каждом несчастном случае, произошедшем на производстве; замеченных неисправностях оборудования, инструмента, приспособлений и СИЗ; об ухудшении своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого заболевания. Приступать к работе следует только после устранения всех недостатков;

– выполнять работу на исправном оборудовании, пользоваться исправными инструментами и приспособлениями и только по их прямому назначению;

– знать конструкцию и соблюдать требования технической эксплуатации применяемого инструмента;

– знать и соблюдать правила санитарной и личной гигиены: перед приемом пищи, в перерывах мыть руки водой с мылом, не использовать для этих целей легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (бензин, керосин, ацетон и др.).

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В выводах и рекомендациях следует отразить результаты анализа каждого из разделов курсового проекта. Желательно в проекте это сделать по пунктам в краткой, но емкой форме.

К примеру, по разделу, связанному с характеристикой лесного фонда лесхоза (лесничества), в выводе должны содержаться суждения о том, имеет ли лесной фонд какие-либо черты, отличающие его от среднестатистических характеристик лесного фонда Республики Беларусь, какая древесная порода является преобладающей и соответствуют ли погодно-климатические и другие условия успешному ее выращиванию.

По разделу, связанному с анализом санитарного и лесопатологического состояния, необходимо кратко изложить свою оценку биологической устойчивости насаждений лесничества, основные причины ее нарушения и типичный (среднестатистический) «портрет» выдела, в котором наиболее вероятно возникновение очагов вредителей и болезней.

По проектному разделу должно быть в краткой форме написано, какие объемы и каких мероприятий, по мнению проектанта, должны привести к улучшению санитарного и лесопатологического состояния насаждений лесничества, позволят произвести профилактику очагов вредных организмов и своевременно обнаруживать неблагополучные участки насаждений.

По разделу, связанному с технологиями проведения лесозащитных мероприятий, в выводах должно быть отражено, какие современные технологии в лесозащите запроектированы для применения в лесах лесничества (лесхоза).

В разделе по охране труда следует сделать вывод о достаточности запроектированных мероприятий и имеющихся средств защиты работников лесничества (лесхоза) для создания безопасных условий труда.

Форма задания на курсовой проект

Учреждение образования
 «Белорусский государственный технологический университет»
 Факультет: лесохозяйственный
 Кафедра: лесозащиты и древесиноведения
 Специальность: 6-050821-01 «Лесное хозяйство»
 Профилизация: «Защита леса»

«УТВЕРЖДАЮ»
 Заведующий кафедрой
 _____ (_____)
 подпись инициалы и фамилия
 « _____ » _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
 по курсовому проекту (работе) студента**

_____ (фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта (работы) _____
2. Срок сдачи студентом законченного проекта _____ 20__ г.
3. Исходные данные к проекту (работе). Материалы полевых лесопатологических обследований насаждений объекта проектирования.
4. Перечень подлежащих разработке вопросов: 1) Дать характеристику условий района расположения объекта проектирования и лесного фонда. 2) Оценить санитарное и лесопатологическое состояние насаждений. 3) Обосновать мероприятия по оздоровлению насаждений. 4) Подобрать современные и экологически безопасные технологии проведения запроектированных мероприятий. 5) Запроектировать меры личной и общественной безопасности при проведении лесозащитных работ.
5. Календарный план.

Наименование этапов курсового проекта	Срок выполнения
1. Условия района расположения объекта проектирования. Характеристика лесного фонда	
2. Биологическая устойчивость обследованных насаждений	
3. Проект лесозащитных мероприятий	
4. Технологии проектируемых лесозащитных работ	
5. Охрана труда при проведении лесозащитных мероприятий	
6. Введение, заключение, список использованных источников	
7. Оформление курсового проекта и его сдача	

6. Дата выдачи задания _____ 20__ г.
 Руководитель _____
 подпись

Задание принял к исполнению _____
 подпись

Примерный график выполнения курсового проекта

Наименование структурной части курсового проекта	Срок выполнения, недель	Процент от общего объема выполнения курсового проекта* по разделам	Процент от общего объема выполнения курсового проекта нарастающим итогом
Условия района расположения объекта проектирования. Характеристика лесного фонда	2	10	10
Биологическая устойчивость обследованных насаждений	3	20	30
Проект лесозащитных мероприятий	4	30	60
Технологии проектируемых лесозащитных работ	2	15	75
Охрана труда при проведении запланированных лесозащитных мероприятий	2	15	90
Введение, заключение, список использованных источников	1	5	95
Оформление курсового проекта и его сдача	2	5	100
<i>Итого</i>	<i>16</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

* Разделы считается полностью выполненными только в тех случаях, когда они подписаны руководителем.

Форма титульного листа пояснительной записки

Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет»

Факультет: лесохозяйственный

Кафедра: лесозащиты и древесиноведения

Специальность: 6-050821-01 «Лесное хозяйство»

Профилизация: «Защита леса»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ (РАБОТЕ)**

по дисциплине: **Технология лесозащиты**

Тема: _____

Выполнил(а)

студент(ка) ____ курса ____ группы

подпись, дата инициалы и фамилия

Руководитель

должность, ученая степень, ученое звание подпись, дата инициалы и фамилия

Курсовой проект (работа) защищен(а) с оценкой _____

Руководитель _____

подпись инициалы и фамилия

Минск 20 ____

Показатели классов биологической устойчивости лесных насаждений

Показатели	Классы биологической устойчивости лесных насаждений		
	I – биологически устойчивые	II – с нарушенной устойчивостью	III – утратившие устойчивость
Текущий отпад	В пределах естественного, происходит преимущественно за счет деревьев низших классов роста с диаметром менее среднего диаметра насаждения	В два и более раза превышает величину естественного отпада и происходит за счет деревьев основного полога с диаметром, близким к среднему диаметру древостоя или более его	
Характер усыхания	Единичный, редко групповой	Преимущественно групповой, куртинный, иногда диффузный	Куртинный, диффузный или сплошной
Целостность древостоя после вырубки усыхающих и усохших деревьев	Сохраняется при незначительном снижении полноты	Сохраняется при снижении полноты не ниже предельно установленной	Не сохраняется при снижении полноты ниже установленного предела
Поврежденность, пораженность вредителями и болезнями	Отсутствует или единична	Может быть массовой	
Преобладающие категории состояния деревьев в составе живой части древостоя	Преобладают деревья без признаков ослабления	При значительной доле деревьев без признаков ослабления увеличена доля ослабленных, суховершинных и частично сухокронных деревьев	Часто преобладают ослабленные и частично сухокронные деревья, деревья без признаков ослабления составляют меньшую долю
Прочие особенности	Обычно полнота равномерная, кроны деревьев густы, прирост нормальный для данных условий и возраста, суховершинность и частичная сухокронность менее чем у 5% деревьев, лесная среда не нарушена	Полнота часто неравномерная, крона многих деревьев изреженная, прирост ослаблен, суховершинность и частичная сухокронность могут быть массовыми, лесная среда часто нарушена	

**Естественный годичный текущий отпад деревьев
IV–V категорий санитарного состояния в насаждениях
по классам бонитета в процентах от числа стволов и запаса**

Возраст, лет	Показатели по бонитетам											
	I ^a		I		II		III		IV		V	
	A	Б	A	Б	A	Б	A	Б	A	Б	A	Б
Сосновые насаждения												
30	4,1	1,6	4,0	2,0	4,3	2,3	3,9	2,6	4,4	2,4	5,4	2,2
40	3,1	1,2	3,1	1,4	3,7	1,7	4,0	1,8	4,2	1,8	4,4	1,6
50	2,3	1,0	2,5	1,0	3,2	1,2	3,4	1,2	3,6	1,4	3,6	1,3
60	1,9	0,8	2,2	0,8	2,5	0,9	3,0	0,9	3,1	1,1	3,0	1,0
70	1,5	0,6	1,8	0,7	2,2	0,7	2,5	0,8	2,6	0,9	2,5	0,9
80	1,4	0,5	1,5	0,5	1,8	0,6	2,0	0,6	2,1	0,7	2,1	0,8
90	1,3	0,5	1,3	0,5	1,5	0,5	1,6	0,5	1,7	0,6	1,6	0,6
100	1,0	0,4	1,2	0,4	1,3	0,4	1,3	0,4	1,4	0,5	1,4	0,6
110	0,9	0,4	1,1	0,4	1,1	0,4	1,1	0,4	1,2	0,4	1,1	0,5
120	0,8	0,3	0,9	0,3	0,9	0,3	1,0	0,3	1,1	0,4	1,0	0,4
130	0,8	0,3	0,8	0,3	0,9	0,3	0,9	0,3	1,0	0,3	1,0	0,3
140	0,7	0,2	0,7	0,2	0,8	0,2	0,9	0,2	0,9	0,2	0,9	0,3
Еловые насаждения												
30	4,2	1,9	4,0	1,5	3,7	1,7	4,4	1,8	5,4	1,7	6,4	2,7
40	3,1	1,3	3,1	1,2	2,8	1,1	2,9	1,1	3,4	1,3	4,0	1,9
50	2,4	1,1	2,5	0,9	2,4	1,1	2,3	1,0	2,3	1,0	2,4	1,3
60	2,1	0,8	2,1	0,8	1,9	0,8	1,9	0,9	2,2	0,8	1,8	1,1
70	1,7	0,6	1,7	0,6	1,7	0,6	1,6	0,6	1,7	0,7	1,6	0,7
80	1,4	0,5	1,5	0,5	1,5	0,4	1,4	0,4	1,4	0,5	1,2	0,5
90	1,3	0,4	1,2	0,3	1,3	0,3	1,2	0,3	1,3	0,4	1,1	0,5
100	1,0	0,3	1,0	0,3	1,1	0,2	1,1	0,2	1,0	0,2	0,9	0,3
110	1,0	0,2	0,9	0,2	0,9	0,2	1,0	0,2	0,9	0,2	0,8	0,3
120	0,8	0,2	0,7	0,2	0,8	0,2	0,9	0,2	0,8	0,1	0,7	0,2
130	0,7	0,2	0,7	0,2	0,7	0,2	0,8	0,1	0,7	0,1	0,6	0,2
140	0,6	0,2	0,5	0,2	0,6	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	0,5	0,1
Дубовые насаждения												
30	–	–	5,4	1,2	5,2	1,2	4,9	1,1	–	–	–	–
40	–	–	3,7	1,0	4,2	1,0	4,1	0,8	–	–	–	–
50	–	–	3,1	0,9	2,9	0,8	3,3	0,8	–	–	–	–
60	–	–	2,5	0,8	2,6	0,8	2,8	0,8	–	–	–	–
70	–	–	2,2	0,7	2,3	0,7	2,4	0,7	–	–	–	–
80	–	–	1,9	0,6	2,0	0,6	2,1	0,6	–	–	–	–
90	–	–	1,6	0,6	1,7	0,5	1,9	0,5	–	–	–	–
100	–	–	1,4	0,5	1,5	0,4	1,6	0,4	–	–	–	–
110	–	–	1,3	0,4	1,4	0,4	1,4	0,4	–	–	–	–
120	–	–	1,2	0,4	1,3	0,4	1,3	0,3	–	–	–	–
130	–	–	1,0	0,4	1,1	0,3	1,1	0,3	–	–	–	–
140	–	–	0,9	0,3	1,0	0,3	1,0	0,2	–	–	–	–

Возраст, лет	Показатели по бонитетам											
	I ^a		I		II		III		IV		V	
	A	Б	A	Б	A	Б	A	Б	A	Б	A	Б
Березовые насаждения												
20	1,6	0,9	1,4	0,8	1,6	0,8	1,7	0,6	2,0	0,9	–	–
30	1,3	0,7	1,2	0,6	1,4	0,7	1,5	0,7	1,5	0,7	–	–
40	1,1	0,5	1,2	0,5	1,2	0,6	1,3	0,7	1,2	0,6	–	–
50	0,9	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,2	0,5	0,9	0,5	–	–
60	0,9	0,3	0,9	0,3	0,9	0,3	1,0	0,3	0,9	0,4	–	–
70	0,8	0,3	0,8	0,2	0,8	0,2	0,8	0,2	0,7	0,2	–	–
80	0,7	0,2	0,8	0,2	0,7	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	–	–
90	0,5	0,2	0,6	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	0,6	0,1	–	–
100	0,5	0,1	0,5	0,1	0,6	0,1	0,4	0,1	0,5	0,1	–	–

Примечание. А – процент отпада от числа стволов; Б – процент отпада от запаса.

Шифры полевых данных лесопатологического обследования
(ЛРУП «Белгослес», 2020)

Часть 1. Классификация и шифры патологических факторов

Болезнь или повреждение	Шифр	Название болезни, вредителя или повреждения	Степень	Повреждаемая порода
Не установлено	00	Причины не выяснены		Все породы
Блок А. Болезни и повреждения листвы и хвои				
Грибные болезни листвы (1)	01	Мучнистая роса	1–4	Д, Б
	02	Пятнистость листьев	1–4	Д, Б, Олч
	03	Ржавчина листьев	1–4	Б, Ос, Ив
Повреждение листвы и хвои насекомыми (2)	04	Непарный шелкопряд	1–4	Д, Я, Б, Олч
	05	Зимняя пяденица	1–4	Д, Я, Б, Олч
	06	Златогузка	1–4	Д, Б
	07	Дубовая зеленая листовертка	1–4	Д
	08	Кольчатый шелкопряд	1–4	Д, Б
	09	Западный майский хрущ	1–4	Д, Я, Б, Олч
	10	Ольховый листоед	1–4	Олч
	11	Рыжий сосновый пилильщик	1–4	С
	12	Обыкновенный сосновый пилильщик	1–4	С
	13	Сосновый шелкопряд	1–4	С
	14	Шелкопряд-монашенка	1–4	С, Е
15	Обыкновенный еловый пилильщик	1–4	Е	
Повреждение абиотическими факторами	16	Повреждение заморозками	1–4	Д, Я, Б, Олч, Е
Блок Б. Болезни и повреждения побегов, ветвей и стволов				
Некротные болезни ветвей и стволов (3)	17	Инфекционное усыхание ветвей	1–3	Д
	18	Клитрисовый некроз	1–3	Д
	19	Виллеминиевый некроз	1–3	Д
	20	Нектриевый некроз	1–3	Б, Я
	21	Тиростромовый некроз	1–3	Лп, В
	94	Халаровый некроз	1–3	Я
Раковые болезни ветвей и стволов (4)	22	Поперечный рак	1–3	Д
	23	Ступенчатый рак	1–3	Д, Я, Олч
	24	Бактериальный рак	1–3	Я
	25	Бактериальная водянка	1–3	Д, Б, Олч
	26	Смоляной рак	1–3	С
	27	Язвенный рак	1–3	Е
28	Биаторелловый рак	1–3	С	

Болезнь или повреждение	Шифр	Название болезни, вредителя или повреждения	Степень	Повреждаемая порода
Гнилевые болезни стволов (5)	29	Гниль белая коррозийная	1–3	Д, Я, Б, Олч
	30	Ложный дубовый трутовик	1–3	Д
	31	Стереум шерстистый	1–3	Д
	32	Плоский трутовик	1–3	Я, Б, Олч
	33	Кленовый трутовик	1–3	Я
	34	Ложный трутовик	1–3	Б, Олч
	35	Настоящий трутовик	1–3	Б, Я, Олч
	36	Скошенный трутовик	1–3	Б, Олч
	37	Гниль пестрая ситовая	1–3	С, Е
	38	Сосновая губка	1–3	С
	39	Комлевой еловый трутовик	1–3	Е
	40	Еловая губка	1–3	Е
	41	Гниль бурая деструктивная	1–3	Все породы
	42	Серно-желтый трутовик	1–3	Д
	43	Дубовая губка	1–3	Д
44	Окаймленный трутовик	1–3	Е, Б	
45	Ложный осиновый трутовик	1–3	Ос	
Повреждение стволов и ветвей насекомыми (6)	46	Короеды	–	Д, С, Е
	47	Лубоеды	–	Я, С, Е
	48	Заболонники	–	Д, Б
	49	Синяя сосновая златка	–	С
	50	Усачи	–	Все породы
	51	Стволовые смолевки	–	С
	52	Двупятнистая узкотелая златка	–	Д
53	Осиновая узкотелая златка	–	Ос	
Повреждение абиотическими факторами	54	Морозные трещины	–	Д, Я, Е
	55	Механические повреждения	–	Все породы
Блок В. Болезни и повреждения корней				
Гнилевые болезни корней (7)	56	Сосновая корневая губка	1–3	С, Б
	57	Еловая корневая губка	1–3	Е
	58–60	Резерв	–	–
	61	Гниль армиллариозная	1–3	Все породы
Повреждение абиотическими факторами	62	Подтопление (заболачивание)	–	Все породы
	95	Вымокание	–	Все породы
Блок Г. Абиотические и другие стресс-факторы лесных насаждений				
Абиотические факторы	63	Недостаток элементов питания	–	Все породы
	64	Пожар низовой	1–4	Все породы
	65	Пожар верховой	1–4	С, Е
	66	Пожар торфяной (подземный)	1–4	Все породы
	67	Промышленные эмиссии	–	Все породы
	68	Повреждение нечистотами	–	Все породы
	69	Повреждение ветром	–	Все породы
	70	Повреждение снегом	–	Все породы

Болезнь или повреждение	Шифр	Название болезни, вредителя или повреждения	Степень	Повреждаемая порода
	71	Повреждение градом	–	Все породы
	72	Изменение экологических условий	–	Все породы
	73	Хозяйственная деятельность	–	Все породы
	74	Ослабление засухой	–	Все породы
	75	Ослабление дефолиацией	–	Все породы
	76	Несоответствие условиям произрастания	–	Все породы
	77	Граница с вырубкой	–	Е, С, Д
Повреждение животными	78	Повреждение копытными	–	Д, С, Е, Б
	79	Повреждение бобрами	–	Все породы
Блок Д. Болезни и повреждения молодых растений				
Вредители и болезни (8)	80	Хрущи (повреждение корней)	–	Д, С, Е, Б
	81	Побеговьюны	1–3	С
	82	Долгоносики	1–3	С
	83	Сосновый подкорный клоп	1–4	С
	84	Одиночный пилильщик-ткач	1–4	С
	85	Обыкновенное шютте	1–4	С, Е
	86	Ржавчина хвои	1–4	С, Е
	87	Сосновый вертун	1–3	С
	88	Побеговый рак	1–3	С
	89	Склерофомоз	1–3	С
	90	Диплодиоз	1–3	С
91	Сосновая тля	1–3	С	
Конкурирующая растительность	92	Заглушение древесно-кустарниковой растительностью	–	Д, Я, С, Е
	93	Заглушение травянистой растительностью	–	Д, С
Подсочка	96	Ослабление подсочкой	–	С, Б

Часть 2. Категории очагов вредных организмов

Группы очагов	Категории развития очагов	Степень повреждения насаждений	Размещение поврежденных деревьев
1 – очаг грибных болезней листьев; 2 – очаг хвое- и листогрызущих насекомых; 3 – очаг некротических болезней; 4 – очаг раковых болезней; 5 – очаг гнилевых болезней; 6 – очаг стволовых вредителей; 7 – очаг корневых гнилей; 8 – очаг вредителей и болезней; 9 – комплексный очаг	1 – возникающий; 2 – действующий; 3 – затухающий; 4 – затухший; 5 – хронический	1 – слабая; 2 – средняя; 3 – сильная; 4 – массовая (сплошная)	1 – диффузно-рассеянное; 2 – куртинно-групповое; 3 – сплошное

Часть 3. Степени повреждения и характеристика очагов болезней и вредителей леса

Болезни или повреждения	Степень повреждения	Характеристика очагов
Блок А. Болезни и повреждения листвы		
Грибные болезни листвы (1)	Устанавливается визуально в зависимости от площади пораженной или поврежденной листовой поверхности: слабая (1) – 15–25%; средняя (2) – 26–50%; сильная (3) – 51–75%; сплошная (4) – 76–100%	Очагами считаются участки с повреждением 15% и более листовой поверхности
Повреждение листвы насекомыми (2)		
Повреждение биотическими факторами		–
Блок Б. Болезни и повреждения побегов, ветвей и стволов		
Некротные болезни ветвей и стволов (3)	Устанавливается по количеству пораженных деревьев: слабая (1) – до 10%; средняя (2) – 11–30%; сильная (3) – 31% и более	Очагами считаются участки с количеством пораженных деревьев 11% и более
Раковые болезни ветвей и стволов (4)	Устанавливается по количеству пораженных деревьев: слабая (1) – до 10%; средняя (2) – 11–30%; сильная (3) – 31% и более. Для смоляного рака: слабая (1) – до 5%; средняя (2) – 6–10%; сильная (3) – 11% и более	Очагами считаются участки с количеством пораженных деревьев 11% и более; для смоляного рака – 6% и более
Стволовые гнили (5)	Устанавливается по количеству пораженных деревьев: слабая (1) – до 10%; средняя (2) – 11–30%; сильная (3) – 31% и более	Очагами считаются участки с количеством пораженных деревьев 11% и более
Повреждение стволов и ветвей насекомыми (6)	Степень повреждения не устанавливается. <i>Действующий очаг</i> (2) – доля деревьев, заселенных агрессивнымиксилофагами, составляет в молодняках 6% и более, в средневозрастных – 4% и более, в приспевающих и спелых – 3% и более. <i>Затухающий очаг</i> (3) – деревья заселены неагрессивнымиксилофагами, техническими вредителями (усачи, древесинники). <i>Затухший очаг</i> (4) – доля заселенных деревьев в пределах нормы при повышенном количестве мертвого леса (15 м ³ /га и более), образовавшегося вследствие деятельностиксилофагов. <i>Хронический очаг</i> (5) – действующий очагксилофагов, функционирующий в течение длительного времени (3–4 года и более); характерны для условий, когда повреждения леса носят хронический характер (корневая губка, болезни дубрав, подтопление и т. п.). Постановке на учет подлежат действующие и хронические очагиксилофагов.	

Болезни или повреждения	Степень повреждения	Характеристика очагов
Блок В. Болезни и повреждения корней		
Гнилевые болезни корней (7)	<p><i>Корневая губка (сосняки):</i> слабая (1) – площадь куртин поражения не более 5% площади выдела, зараженные и усохшие деревья суммарно составляют не более 10%; средняя (2) – площадь поражения 6–20%, диаметр куртин не больше двойной высоты насаждения, количество пораженных и усохших деревьев 11–30%; сильная (3) – площадь поражения более 20%, размер окон более двойной высоты древостоя, количество пораженных и усохших деревьев 31% и более</p> <p><i>Корневая губка (ельники):</i> слабая (1) – поражено не более 20% деревьев; средняя (2) – поражено 21–40% деревьев; сильная (3) – поражено 41% и более деревьев</p> <p><i>Гниль армилляриозная (лиственные породы):</i> слабая (1) – поражено не более 10% деревьев; средняя (2) – поражено 11–40% деревьев; сильная (3) – поражено 41% и более деревьев</p> <p><i>Гниль армилляриозная (сосняки):</i> слабая (1) – поражено не более 5% деревьев; средняя (2) – поражено 6–15% деревьев; сильная (3) – поражено 16% и более деревьев</p> <p><i>Гниль армилляриозная (ельники):</i> слабая (1) – поражено не более 15% деревьев; средняя (2) – поражено 16–35% деревьев; сильная (3) – поражено 36% и более деревьев</p>	<p><i>Возникающий очаг</i> (1): куртины поражения из 5–10 ослабленных и усохших деревьев или пней после проведения рубок</p> <p><i>Действующий очаг</i> (2): прогрессирующее усыхание деревьев с наличием прогалов и сухостоя после гибели более 10 деревьев</p> <p><i>Затухающий очаг</i> (3): снижение интенсивности усыхания и формирование опущенной формы кроны при единичных усыхающих и свежего сухостоя по периметру окон</p> <p><i>Хронический очаг</i> (5): наличие куртин от корневой губки в основном пологие при отсутствии текущего отпада по фронту поражения или равномерном распределении отмирающих деревьев в объеме не выше нормы</p> <p>Постановке на учет подлежат возникающие, действующие и затухающие очаги корневой губки в сосновых насаждениях, а также участки со средней и сильной степенью повреждения для прочих корневых гнилей</p>
Блок Г. Абиотические и другие стресс-факторы лесных насаждений		
Абиотические факторы	Для насаждений, поврежденных пожаром, устанавливается по вспомогательной таблице (В. В. Усенья, 2003 г.). Для остальных факторов степень не определяется	–
Повреждение копытными животными	Устанавливается по количеству поврежденных деревьев: слабая (1) – до 10%; средняя (2) – 11–30%; сильная (3) – 31% и более	–

Болезни или повреждения	Степень повреждения	Характеристика очагов
Блок Д. Болезни и повреждения молодых растений		
Вредители и болезни (8)	<i>Хрущи (повреждение корней)</i> – устанавливается по данным детальных обследований	Устанавливается по данным детальных обследований
	<i>Побеговьюны, долгоносики</i> – степень повреждения слабая (1) – повреждено до 10% деревьев, средняя (2) – 11–30% деревьев, сильная (3) – повреждено 31% и более деревьев	Очагом считаются участки молодняков с повреждением деревьев 11% и более
	<i>Сосновый подкорный клоп:</i> указывается в баллах: слабая (1) – единично встречающиеся взрослые клопы и их личинки (1–2 клопа под всеми просмотренными чешуйками), средняя (2) – почти под каждой чешуйкой по 1–2 особи (всего 10–15 клопов), сильная (3) – по 2–3 клопа под каждой чешуйкой (всего 20–25 шт.), массовое (4) – более 3 клопов под каждой чешуйкой. Баллы устанавливаются снятием на наиболее заселенных побегах по 8–10 чешуй коры и подсчетом находящихся там насекомых	К очагам относятся насаждения с численностью 2–4 балла
	<i>Одиночный тлильщик-ткач, ишотте, ржавчина хвой:</i> устанавливается в зависимости от площади поврежденной или пораженной листовой поверхности: слабая (1) – 10–25%, средняя (2) – 26–50%, сильная (3) – 51–75%, сплошное (4) – 76–100%. При повреждении или поражении до 10% листовой поверхности указывается повреждающий фактор без степени повреждения	Очагом считаются участки с повреждением хвой 11% и более
	<i>Сосновый вертун, побеговый рак, диплодиоз:</i> слабая (1) – поражено до 10% деревьев, средняя (2) – 11–30% деревьев, сильная (3) – 31% и более деревьев	Очагом считаются участки молодняков с повреждением деревьев 11% и более

Шкалы категорий состояния деревьев
Хвойные

Категория	Основные признаки	Дополнительные признаки
I – без признаков ослабления	Крона густая (количество просветов в кроне не более 10%), хвоя зеленая, блестящая, прирост текущего года нормальный	–
II – ослабленные	Крона слабо ажурная (количество просветов 11–25%), хвоя часто светлее обычного, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным, усыхание отдельных ветвей	Возможны признаки местного повреждения ствола и корневых лап, ветвей
III – сильно ослабленные	Крона ажурная, светло-зеленая или сероватоматовая, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным, охвоенность кроны (количество просветов от 26 до 50%)	Возможны признаки повреждения ствола, корневых лап, ветвей, кроны; могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей на стволе или ветвях (на ели: типографа, двойника, гравера, полиграфа, усачей рода <i>Tetropium</i> , еловой смолевки, возможны смоляные воронки при заселении дендроктоном; на сосне: сосновых лубоедов, стенографа, черных усачей, синей сосновой златки и других, смоляные воронки на корневых лапах от повреждения большим сосновым лубоедом). На стволе возможно развитие раковых язв
IV – усыхающие	Крона заметно изрезана (охвоенность побегов очень слабая), хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, прирост текущего года еще заметен или отсутствует, возможно наличие сухoverшинности или сухокронности – количество усохших ветвей более 50%	Признаки повреждения ствола и других частей дерева выражены сильнее, чем у предыдущей категории, возможно заселение стволовыми вредителями (наличие смоляных воронок, буровой муки, насекомых на коре, под корой и в древесине упомянутых выше и других видов), возможно наличие мицелиальных пленок и ризоморф опенка на отдельных корневых лапах или части комля, под корой, засмоление древесины (у сосны) в результате повреждения корневой губкой, плодовые тела трутовых грибов. При массовом размножении короэда-типографа в ельниках на внешне жизнеспособных (с зеленой хвоей и отсутствием признаков дефолиации кроны) деревьях, частичное опадение коры в средней и верхней части ствола

Категория	Основные признаки	Дополнительные признаки
V – сухостой текущего года (свежий)	Крона часто сильно изрежена, хвоя серая, желтая или бурая, частично осыпалась, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или частично опала, усохших ветвей более 75%	Признаки аналогичны предыдущей категории с добавлением других видов – усачей рода <i>Rhagium</i> , полосатого древесинника; в конце вегетационного сезона возможно наличие вылетных отверстий стволовых вредителей
VI – сухостой прошлых лет (старый)	Хвоя осыпалась, мелкие веточки, как правило, обломались, большая часть ветвей и кора осыпались	На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой – обильная буровая мука, возможно наличие грибницы дереворазрушающих грибов

Лиственные (кроме дуба и ясеня)

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
I – без признаков ослабления	Крона густая, листва зеленая, блестящая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года	–
II – ослабленные	Крона слабоажурная, листва зеленая, прирост может быть ослаблен по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4	Могут быть местные повреждения ветвей, корневых лап, ствола гнилевыми, некрозно-раковыми заболеваниями, механические повреждения, водяные побеги
III – сильно ослабленные	Крона изрежена, листва мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, усохших ветвей от 1/4 до 1/2	Признаки предыдущей категории выражены сильнее; попытки поселения или удавшиеся местные поселения стволовых вредителей, сокотечение и водяные побеги на стволе и ветвях
IV – усыхающие	Крона изрежена, листва мельче, светлее обычной или желтеет, преждевременно опадает или увядает, усохших ветвей от 1/2 до 3/4	На стволе и ветвях возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, сокотечения, буровая мука и опилки, различные стадии развития насекомых под корой и в древесине); обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие; возможно наличие признаков некрозно-раковых заболеваний, плодовых тел, мицелиальных пленок опенка на корневых лапах, под корой в нижней части ствола

Категория деревьев	Основные признаки	Дополнительные признаки
V – сухостой текущего года (свежий)	Листва усохла, увяла или преждевременно опала, усохших ветвей более 3/4, мелкие веточки и кора сохранились	На стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения или отработки стволовыми вредителями, поражения грибами: наличие мицелиальных пленок или ризоморф опенка на корневых лапах и на стволе под корой, плодовых тел трутовиков
VI – сухостой прошлых лет (старый)	Листва и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых на стволе, ветвях и корневых лапах; на коре и под корой грибница и плодовые тела дерево-разрушающих грибов, мицелия и ризоморф опенка

Дуб

Категория деревьев	Признаки в кроне	Признаки на стволе	Внутренние признаки
I – без признаков ослабления (без снижения жизнеспособности)	Крона густая, листва зеленая, прирост нормальный, сухие ветви внизу кроны	Единичные водяные побеги; механические повреждения до 1 дм ² ; поперечный рак до 1/3 периметра ствола	–
II – ослабленные	Крона ажурная, листва зеленая (возможно объедание), усыхание отдельных ветвей (до 25%) в верхней и средней частях кроны, прирост уменьшен по сравнению с нормальным	Местные повреждения ствола и корневых лап болезнями или абиотическими факторами, попытки поселения ксилофагов	Локализованные деревом: сухобочины под корой до 1/8 окружности, попытки поселения златок или усачей, повреждение отдельных корневых лап опенком
IIIa – сильно ослабленные (сохраняемые)	Крона сильно ажурная, листва мельче обычной или преждевременно опадает; усыхает в верхней и средней частях кроны 26–30% ветвей (в возрасте до 80 лет) или 26–40% (в возрасте 80 лет и более); прирост слабый	Повреждение корневых лап и ствола (гниловое, механическое, огневое и т. п.) на 26–30% окружности (до 80 лет) или 26–40% (80 лет и старше); сокотечение на стволе и ветвях; обильные водяные побеги; на стволе раковые опухоли от попечного рака закрытого типа (любое количество)	Поселения златок и усачей до 1/4 окружности ствола; повреждения бактериальной водяной опенком ствола на 1/4 окружности или 1/4 от количества корневых лап

Категория деревьев	Признаки в кроне	Признаки на стволе	Внутренние признаки
ПБ – сильно ослабленные (удаляемые)	Усыхание ветвей в верхней и средней частях кроны 31–50% (до 80 лет) или 41–60% (80 лет и старше); суховершинность	Повреждение корневых лап и ствола (гнилевое, механическое, огневое и т. п.) на 31–50% окружности (до 80 лет) или 41–60% (80 лет и старше)	Распространение под корой внутренней сухобочины, успешное поселение стволовых вредителей, повреждение бактериальной водяной или опенком ствола на $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ окружности или $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ от количества корневых лап
IV – усыхающие	Дефолиация более $\frac{1}{2}$ кроны, усыхание ветвей в верхней и средней частях кроны более 50% (до 80 лет) или более 60% (80 лет и более); листва преждевременно опадает, желтеет или усыхает; дерево существует за счет вторичной кроны (водяных побегов)	Повреждено более 50% (до 80 лет) или более 60% (80 лет и старше) окружности ствола или корневых лап; признаки грибного поражения луба и заболони; сокотечение; сухобочины, заселенные или с выходными отверстиями насекомых; усыхающие водяные побеги	Заселение стволовыми вредителями более $\frac{1}{2}$ окружности ствола или продолжение освоения насекомыми от сухобочины или прошлогоднего поселения; освоение опенком или бактериальной водяной более $\frac{1}{2}$ окружности ствола с отмиранием луба
V – сухой текущего года	Листва отсутствует или усохла, возможно частичное опадение ветвей, могут сохраняться отдельные живые водяные побеги	Мицелиальные пленки и ризоморфы опенка, заселение или выходные отверстия насекомых по всему стволу; возможно частичное опадение коры; плодовые тела дереворазрушающих грибов	Под корой – следы массового развития насекомых, поражение луба и заболони грибной и бактериальной инфекций
VI – сухой прошлых лет	Листвы нет, часть ветвей опала	Заболонь и луб разрушаются или разрушены, кора отслоилась от древесины или опала	–

Ясень

Категория деревьев	Признаки в кроне	Признаки на стволе	Внутренние признаки
I – без признаков ослабления (без снижения жизнеспособности)	Усохшие ветви в живой кроне отсутствуют, крона густа, листва зеленая, прирост нормальный	Корневые лапы здоровые; возможны единичные водяные побеги; механические повреждения до 1 дм ²	Не выявляются

Категория деревьев	Признаки в кроне	Признаки на стволе	Внутренние признаки
II – ослабленные	Усохшие ветви в живой кроне составляют до 25%; крона ажурная, листва может быть зеленая	Единичные водяные побеги на стволе и усохших скелетных ветвях	Корневые лапы поражены гнилевыми болезнями, охватывающими до 20% периметра ствола; дополнительное питание ясеневых лубоедов
III – сильно ослабленные	Усохшие ветви в живой кроне составляют до 25–50%; крона сильно ажурная, листва может быть меньше обычной, светло-зеленой	На стволе и усохших скелетных ветвях могут наблюдаться многочисленные водяные побеги	Корневые лапы поражены гнилевыми болезнями, охватывающими 20–60% периметра ствола; дополнительное питание ясеневых лубоедов
IV – усыхающие	Усохшие ветви в живой кроне составляют более 50%; крона изрежена, часто формируется вторичная крона в виде отдельных пучков на скелетных ветвях, листва может быть меньше обычной, светло-зеленой	На стволе и усохших скелетных ветвях многочисленные часто усыхающие водяные побеги; у комля некротизированные участки коры с темными потеками	Корневые лапы поражены гнилевыми болезнями, охватывающими более 60% периметра ствола; под корой могут наблюдаться маточные ходы ясеневых лубоедов
V – сухостой текущего года	Листва отсутствует или наблюдается в виде редких пучков водяных побегов на отдельных скелетных ветвях или стволе	На коре заметны следы поселения стволовых вредителей; у комля некротизированные участки коры охватывают весь периметр ствола	Под корой – следы массового развития насекомых, поражение луба и заболони грибной и бактериальной инфекцией
VI – сухостой прошлых лет	Листвы нет, часть ветвей опала	Луб и заболонь не имеют живых участков, кора отслоилась от древесины или опала, видны трещины усушки	–

Средние величины некоторых популяционных показателей короедов

Вид	Плотность поселения, экз./дм ²		Кормообеспеченность, дм ²		Продукция экз./дм ²	Длина маточного хода, мм
	семей	самок	семей	самок		
Большой сосновый лубоед	–	0,8–1,5	–	<i>0,87</i> 0,67–1,25	3,1–5,0	65–100
Малый сосновый лубоед	–	3,0–6,5	–	<i>0,21</i> 0,15–0,33	6,1–10,0	51–85
Пальцеходный лубоед	–	1,1–2,0	–	<i>0,65</i> 0,50–0,91	–	–
Дендроктон	–	4,0–6,0	–	<i>0,20</i> 0,17–0,25	–	–
Древесинник полосатый	–	1,1–2,0	–	<i>0,49</i> 0,33–0,91	–	–
Шестизубчатый короед	0,3–0,5	0,6–1,2	<i>2,50</i> 2,00–3,33	<i>1,11</i> 0,83–1,67	2,1–4,0	101–200
Вершинный короед	0,6–1,0	2,1–5,0	<i>1,25</i> 1,00–1,64	<i>0,28</i> 0,20–0,48	6,1–10,0	56–90
Типограф	1,1–3,0	2,6–6,0	<i>0,49</i> 0,33–0,91	<i>0,23</i> 0,17–0,38	10,1–15,0	51–70
Двойник	1,6–4,5	3,7–9,0	<i>0,34</i> 0,22–0,62	<i>0,16</i> 0,11–0,27	13,1–20,0	31–50
Гравер обыкновенный	2,1–4,0	10,1–20,0	<i>0,33</i> 0,25–0,48	<i>0,07</i> 0,05–0,10	20,1–30,0	21–40
Полиграф пушистый	3,1–4,0	9,1–15,0	<i>0,25</i> 0,20–0,32	<i>0,08</i> 0,07–0,11	20,1–30,0	16–33
Крючкозубый короед	1,1–2,0	3,1–6,0	<i>0,65</i> 0,50–0,91	<i>0,22</i> 0,17–0,32	20,1–30,0	–

Примечание. Курсивом выделены средние значения кормообеспеченности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Короедный запас некоторых видов в чистых здоровых древостоях при полноте 1,0, тыс. экз. на 1 га (по В. Н. Трофимову и В. А. Липаткину)

Вид	Бо-ни-тет	Возраст									
		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
МСЛ	Ia	11,1	39,2	68,2	71,3	71,2	59,5	55,4	47,1	38,9	29,0
	I	6,68	29,6	45,8	60,0	60,3	57,5	48,6	42,0	33,5	26,7
	II	4,71	17,4	30,5	45,6	48,6	48,6	44,9	40,4	31,5	26,7
	III	2,05	9,73	19,2	29,8	38,5	43,9	39,9	35,0	30,2	20,0
	IV	–	3,31	6,65	13,1	15,9	16,4	16,5	16,4	15,3	12,3
	V	–	–	1,41	3,17	4,56	5,59	5,21	4,76	4,35	–
БСЛ	I	4,26	4,13	4,04	3,93	2,95	2,17	1,72	1,12	0,84	0,61
ШК	I	–	–	–	0,18	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35
КТ	I	–	12,1	32,8	28,4	25,2	22,3	19,4	17,0	14,3	11,7

Короедный запас некоторых видов на одном дереве, тыс. экз. на 1 дереве (по В. Н. Трофимову и В. А. Липаткину)

Вид	Ступени толщины									
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
МСЛ	0,42	1,31	3,28	5,90	8,20	10,4	12,9	15,0	17,3	19,2
БСЛ	0,04	1,14	0,24	0,34	0,44	0,54	0,64	0,74	0,85	0,95
ШК	–	–	0,17	0,25	0,33	0,40	0,48	0,56	0,63	0,71
КТ	0,29	0,90	1,80	2,64	3,51	4,42	5,38	6,37	7,30	8,29

Критерии для оценки некоторых популяционных показателей короедов

Показатели	Градации оценки		
	низкая	средняя	высокая
Встречаемость, %	20 и менее	21–60	61 и более
Район поселения или его площадь, в % от типичного	20 и менее	21–60	61 и более
Энергия размножения	1,0 и менее	1,1–3,0	3,1 и более
Коэффициент выживаемости	20 и менее	21–60	61 и более
Пораженность паразитами, болезнями, птицами, %	20 и менее	21–60	61 и более
Число хищников, экз./дм ² :			
муравьежуков	0,5 и менее	0,6–1,0	1,1 и более
прочих хищных жуков и мух	3,0 и менее	3,1–5,0	5,1 и более

Резервации насекомых-вредителей лесов

Объект лесного фонда	Виды насекомых-вредителей
<i>Сосновые насаждения</i>	
1. Несомкнувшиеся лесные культуры и естественные молодняки до 7-летнего возраста	Большой сосновый долгоносик, одиночный пилильщик-ткач, звездчатый пилильщик-ткач
2. Молодняки в возрасте 8–30 лет на свежих и влажных почвах	Рыжий сосновый пилильщик
3. Среднеполнотные молодняки в возрасте 21–40 лет на сухих и свежих почвах на повышенных элементах рельефа	Обыкновенный сосновый пилильщик
4. Высокополнотные насаждения в возрасте 21–60 лет на повышенных элементах рельефа	Сосновая совка
5. Высокополнотные насаждения в возрасте 41–80 лет на свежих и влажных почвах	Шелкопряд-монашенка
6. Среднеполнотные насаждения в возрасте старше 40 лет на сухих и свежих почвах на повышенных элементах рельефа	Сосновый коконопряд
7. Средне- и высокополнотные молодняки в возрасте 10–40 лет на относительно богатых почвах	Звездчатый пилильщик-ткач
8. Насаждения старше 40 лет на сухих и свежих почвах, поврежденные ксилофагами	Вершинный и шестизубчатый короеды, большой и малый сосновый лубоседы, синяя сосновая златка
<i>Еловые насаждения</i>	
9. Низкополнотные насаждения в возрасте 10–30 лет на сухих и свежих почвах	Обыкновенный еловый пилильщик
10. Низко- и среднеполнотные насаждения в возрасте 50–120 лет на сухих и свежих почвах	Еловый пилильщик-ткач
11. Насаждения старше 40 лет на свежих и влажных почвах, поврежденные ксилофагами	Короед-типограф, короед двойник, гравер обыкновенный
<i>Лиственные насаждения</i>	
12. Хорошо прогреваемые изреженные дубравы и березняки, в том числе на минеральных островах среди низинных болот	Непарный шелкопряд
13. Сухие, прогреваемые солнцем изреженные дубравы	Златогузка
14. Изреженные пойменные дубравы старше 30 лет	Зимняя пяденица
15. Несомкнувшиеся лесные культуры и молодняки дуба	Дубовый блошак, жуки хрущей
16. Опушечные насаждения осины	Осиновый листоед

**Рекомендуемое количество искусственных гнездовий на 1 га лесных насаждений,
в которых возможно возникновение очагов насекомых-вредителей лесов**

Насаждения	I класс возраста				II класс возраста				III класс возраста и старше			
	до 0,7		0,8 и выше		до 0,7		0,8 и выше		до 0,7		0,8 и выше	
	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
Чистые сосновые	2-5	-	2-5	-	2-5	2-5	2-5	-	5-10	2-5	3-5	-
Лиственные и смешанные	2-5	-	2-5	-	5-10	2-5	5-10	-	10-15	2-5	10-15	-

ЛИТЕРАТУРА

1. Проекты (работы) курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита: СТП БГТУ 002-2007. – Введ. 02.05.2007. – Минск: БГТУ, 2007. – 40 с.
2. Санитарные правила в лесах Республики Беларусь: утв. постановлением М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 19 дек. 2016 г. № 79: с изм. и доп. – Минск: М-во лесного хоз-ва, 2016. – 23 с.
3. Федоров, Н. И. Лесная фитопатология: учеб. для вузов / Н. И. Федоров. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.
4. Харитоновна, Н. З. Лесная энтомология: учеб. для студентов вузов / Н. З. Харитоновна. – Минск: Выш. шк., 1994. – 412 с.
5. Воронцов, А. И. Технология защиты леса / А. И. Воронцов, Е. Г. Мозолевская, Э. С. Соколова. – М.: Экология, 1991. – 304 с.
6. Мозолевская, Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 152 с.
7. Защита леса: учеб.-метод. пособие / В. Б. Звягинцев [и др.]. – Минск: БГТУ, 2019. – 164 с.
8. Правила рубок леса в Республике Беларусь: утв. постановлением М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 19 дек. 2016 г. № 68: с изм. и доп. – Минск: М-во лесного хоз-ва, 2016. – 18 с.
9. Правила противопожарного обустройства лесов Республики Беларусь: ТКП 193–2009 (02080): изм. № 1. – Введ. в действие постановлением М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 28 апр. 2017 г. № 9. – Минск: М-во лесного хоз-ва, 2017. – 13 с.
10. Специфические требования по обеспечению пожарной безопасности в лесах: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 28 окт. 2019 г. № 722. – Минск, 2019. – 24 с.
11. Таксационно-лесоустроительный справочник / сост. М. В. Кузьменков [и др.] // Лесное и охотничье хозяйство. – 2019. – 336 с.
12. Рекомендации по использованию птиц для защиты лесного фонда от насекомых-вредителей: утв. приказом М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 15 апр. 2022 г. № 74. – Минск: Беллесозащита, 2022. – 26 с.
13. Захаров, А. А. Муравьи лесных сообществ, их жизнь и роль в лесу / А. А. Захаров. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2015. – 404 с.

14. Блинцов, А. И. Охрана и защита леса: учеб. пособие / А. И. Блинцов, В. А. Ярмолович, В. Б. Звягинцев. – Минск: РИПО, 2016. – 294 с.

15. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное пособие / сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.

16. Методические указания по защите лесосеменных плантаций хвойных пород от вредителей шишек и семян: утв. приказом М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 25 нояб. 2014 г. № 206. – Минск: Беллесозащита, 2014. – 38 с.

17. Порядок проведения лесозащитных мероприятий в лесах: ТКП 634–2019 (33090): утв. постановлением М-ва лесного хоз-ва от 22 мар. 2019 г. № 11. – Минск: М-во лесного хоз-ва, 2019. – 44 с.

18. Рекомендации по применению феромонов для контроля численности за насекомыми-вредителями леса // Лесное и охотничье хозяйство. – 2013. – № 6. – С. 22–29.

19. Рекомендации по применению феромонных ловушек для контроля и ограничения численности короёда-типографа: утв. приказом М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 29 мар. 2013 г. № 72. – Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 2013. – 14 с.

20. Рекомендации по применению феромонов для контроля за численностью вершинного и шестизубчатого короёдов: утв. приказом М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 6 февр. 2018 г. № 39. – Минск: М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь, 2018. – 12 с.

21. Правила по охране труда при ведении лесного хозяйства, обработке древесины и производстве изделий из дерева: постановление М-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь и М-ва лесного хоз-ва, 30 мар. 2020 г., № 32/5 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – 2020. – 8/35383 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pravo.by/document/?guid=3961&p0=W22035383p>. – Дата доступа: 10.02.2022.

22. Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности. Дипломное проектирование: учеб.-метод. пособие / А. К. Гармаза [и др.]. – Минск: БГТУ, 2021. – 161 с.

23. Система стандартов безопасности труда. Машины и оборудование лесозаготовительные и лесосплавные, тракторы лесопромышленные и лесохозяйственные. Требования безопасности, методы контроля требований безопасности и оценки безопасности труда: ГОСТ 12.2.102–2013. – Введ. 01.09.2016. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2013. – 20 с.

24. Система стандартов безопасности труда. Инструмент механизированный для лесозаготовок. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.104–84. – Введ. 01.07.86. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1984. – 8 с.

25. Система стандартов безопасности труда. Работы лесозаготовительные. Требования безопасности: ГОСТ 12.3.015–78. – Введ. 01.01.79. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1978. – 20 с.

26. Система стандартов безопасности труда. Работы по защите древесины. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.3.034–84. – Введ. 01.01.86. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1984. – 8 с.

27. Система стандартов безопасности труда. Применение пестицидов для защиты растений. Требования безопасности: ГОСТ 12.3.041–86. – Введ. 01.01.87. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1986. – 8 с.

28. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Требования к мероприятиям по охране леса: СТБ 1582-2005. – Введ. 01.06.2006. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2005. – 20 с.

29. Машины лесозаготовительные. Машины самоходные. Требования безопасности: СТБ ЕН 14861-2007. – Введ. 01.08.2007. – Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2007. – 24 с.

30. О карантине и защите растений: Закон Респ. Беларусь от 18 июля 2016 г. № 398–З // Консультант Плюс [электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Содержание и оформление курсового проекта.....	4
1. Условия района расположения объекта проектирования	5
1.1. Краткая характеристика района расположения лесхоза.....	5
1.2. Природно-климатические, транспортные и экономические условия района расположения объекта	6
2. Характеристика лесного фонда	9
2.1. Общие сведения о лесном фонде объекта проектирования	9
2.2. Сведения о санитарном и лесопатологическом состоянии насаждений	11
3. Биологическая устойчивость обследованных насаждений.....	12
3.1. Основные причины нарушения биологической устойчивости насаждений	13
3.2. Распространенность патологических факторов в различных эколого-лесоводственных условиях	15
3.3. Анализ данных пробных площадей и модельных деревьев	18
4. Проект лесозащитных мероприятий	21
4.1. Лесохозяйственные меры в системе мероприятий по защите насаждений от вредителей и болезней	21
4.2. Санитарно-оздоровительные мероприятия.....	23
4.3. Биологическая защита леса	28
4.4. Химическая защита	33
4.5. Лесопатологический мониторинг	35
4.6. Объемы и сроки проведения лесозащитных мероприятий	39
5. Технологии проектируемых лесозащитных работ	41
6. Охрана труда при проведении запроектированных лесозащитных мероприятий	42
6.1. Требования к проведению рубок (валки) леса (деревьев)	42
6.2. Техника безопасности при работе с пестицидами и удобрениями	48
Выводы и рекомендации	53
Приложение 1	54
Приложение 2.....	55
Приложение 3.....	56

Приложение 4.....	57
Приложение 5.....	58
Приложение 6.....	60
Приложение 7.....	66
Приложение 8.....	71
Приложение 9.....	72
Приложение 10.....	73
Приложение 11.....	74
Приложение 12.....	75
Литература.....	76

Учебное издание

Ярмолович Василий Александрович
Романенко Марина Олеговна

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОЗАЩИТЫ

Учебно-методическое пособие
по курсовому проектированию

Редактор *Е. И. Гоман*
Компьютерная верстка *Е. В. Ильченко*
Дизайн обложки *Е. А. Матейко*
Корректор *Е. И. Гоман*

Подписано в печать 03.10.2023. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 4,7. Уч.-изд. л. 4,8.
Тираж 15 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/227 от 20.03.2014.
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.