

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования

---



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«Нижегородская государственная  
сельскохозяйственная академия»**

---

Кафедра Лесоводство и лесозащита

# ЛЕСОЗАЩИТА

Учебно-методическое пособие

для выполнения лабораторных работ бакалавров  
по направлению подготовки 35.03.01 - Лесное дело

Нижегород

2019

Составители: Леонтенков А. С.

УДК: 630\*182.

Леонтенков А. С. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов направления 350301 - Лесное дело / А. С. Леонтенков - Н.Новгород: НГСХА, 2019. – 15 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления 350301 - Лесное дело изучающих дисциплину «Лесозащита».

Печатается по решению редакционно-издательского совета Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии

Рецензент:

заведующий кафедрой лесных культур, д.с.-х.н., профессор В. П. Бессчетнов

© Леонтенков А. С., 2019

© Нижегородская государственная  
сельскохозяйственная академия, 2019

## Введение

Лесозащита - это область знаний и сфера деятельности лесного хозяйства, направленная на повышение устойчивости лесов, поддержание надлежащего санитарного состояния, увеличение продуктивности и выполнение других целевых функций леса. Основной функцией лесозащиты является защита объектов лесного хозяйства (насаждений, питомников, лесных культур, плантаций и др.) и лесной продукции от вредителей, болезней и других неблагоприятных природных и антропогенных факторов. Это раздел прикладной биологии, разрабатывающий теоретические основы и методы предотвращения и снижения потерь в лесах от вредных организмов и других неблагоприятных факторов, а также раздел производства, осуществляющий применение этих методов в лесном хозяйстве.

При выполнении практических работ по лесозащите студенты дают оценку эффективности лесозащитных мероприятий, изучают способы определения технической эффективности обработок лесных насаждений, учатся определять категории состояния деревьев и рассчитывать средневзвешенную категорию состояния насаждений, производить учёт почвообитающих насекомых, а также рассчитывать необходимое количество препаратов при защите семян и лесных культур.

Бакалавр по направлению подготовки 350301 – Лесное дело в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО по данному направлению, при изучении дисциплины «Лесоводство» должен обладать следующими компетенциями: использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности (ОПК-2), способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов (ОПК-3), применять результаты оценки лесного фонда при обосновании целесообразности и планировании мероприятий на объектах профессиональной деятельности в целях достижения оптимальных лесоводственных и экономических результатов (ПК-4), осуществлять оценку правильности и обоснованности назначения, проведения и качества исполнения технологий на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства (ПК-5), готовность к подготовке документации и ведению документооборота по вопросам использования лесов и внесение информации в государственные информационные системы на уровне лесничества, контроль использования лесов в границах лесничества (ПК-7), Готовность выполнять лесохозяйственные мероприятия, направленные на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение их продуктивности, сохранение

средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов (ПК-10), готовность к использованию технологических систем и специальных методов для решения задач лесовосстановления, ухода за лесами, охраны, защиты и использования лесов (ПК-11), готовность к разработке технологий и систем их обеспечения, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение их продуктивности, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов, включая технологии выращивания посадочного материала (ПК-12).

В результате изучения Лесозащиты обучающийся должен знать:

- современные методы и средства защиты леса от вредителей и болезней
- методики лесопатологического обследования питомников и насаждений, сущность паразитизма
- основные системы лесозащитных мероприятий в условиях хозяйственно-производственных объектов, основные группы паразитической специализации патогенов и вредителей леса
- санитарно-оздоровительные мероприятия в лесном и лесопарковом хозяйстве, особенности патогенеза, динамику инфекционных процессов и вспышек массового размножения вредителей леса.

Изучивший Лесозащиту должен уметь:

- проводить лесопатологическое обследование насаждений древесных и кустарниковых пород в лесном и лесопарковом хозяйстве
- составлять систему мероприятий по борьбе с определенным видом вредного организма
- проектировать лесозащитные мероприятия в очагах вредителей и болезней леса

## Практическая работа № 1

### Оценка эффективности лесозащитных мероприятий

При оценке эффективности лесозащитных мероприятий в конкретных лесных участках следует исходить из следующих положений:

- для защитных лесов мероприятия должны обеспечивать поддержание устойчивости лесов, сохранение их целевых функций, предотвращение экологического ущерба; для эксплуатационных лесов мероприятия должны обеспечивать увеличение продуктивности лесов, предотвращение экономического ущерба;

- планирование лесозащитных мероприятий должно быть обосновано результатами лесопатологического обследования и проведено в соответствии с утвержденными Руководствами по осуществлению лесозащитных мероприятий;

- в процессе проведения санитарно-оздоровительных мероприятий должны вырубаться только деревья, подлежащие рубке в соответствии с утвержденным Руководством по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий;

- после проведения санитарно-оздоровительных мероприятий не должно оставаться деревьев, подлежащих рубке. При оценке эффективности лесозащитных мероприятий в конкретных лесных участках следует исходить из следующих положений:

- для защитных лесов мероприятия должны обеспечивать поддержание устойчивости лесов, сохранение их целевых функций, предотвращение экологического ущерба; для эксплуатационных лесов мероприятия должны обеспечивать увеличение продуктивности лесов, предотвращение экономического ущерба;

- планирование лесозащитных мероприятий должно быть обосновано результатами лесопатологического обследования и проведено в соответствии с утвержденными Руководствами по осуществлению лесозащитных мероприятий;

- в процессе проведения санитарно-оздоровительных мероприятий должны вырубаться только деревья, подлежащие рубке в соответствии с утвержденным Руководством по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий;

- после проведения санитарно-оздоровительных мероприятий не должно оставаться деревьев, подлежащих рубке.

Эффективность лесозащитных мероприятий в субъекте Российской Федерации определяется путем расчета следующих показателей:

- удельная площадь земель лесного фонда, покрытых лесной растительностью, погибшая от пожаров;
- удельная площадь земель лесного фонда, покрытых лесной растительностью, погибшая от вредителей и болезней;
- своевременность и достаточный объем лесопатологических обследований;
- другие показатели, утвержденные в установленном порядке.

Оценка эффективности мероприятий по локализации и ликвидации вредных организмов производится по их лесозащитному эффекту.

Лесозащитный эффект – это предотвращение прогнозируемой угрозы повреждения лесного участка путем проведения мероприятий по локализации и ликвидации вредных организмов. Лесозащитный эффект выражается в процентах и рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = (O(\text{факт}) \times 100) / O(\text{прогноз})$$

- где  $\mathcal{E}$  – эффективность мероприятий по локализации и ликвидации в процентах;
- $O(\text{факт})$  – объедание насаждений после проведения мероприятия;
- $O(\text{прогноз})$  – прогнозируемое объедание насаждений.

Качество проведения мероприятий по локализации и ликвидации вредных организмов оценивается на основании технической эффективности.

Порядок определения технической эффективности изложен в Руководстве по локализации и ликвидации вредных организмов.

Эффективность выборочных санитарных рубок выражается в процентах и рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = 100 * (1 - (C_1 / C_0))$$

- где,  $\mathcal{E}$  – эффективность выборочных санитарных рубок в процентах;
- $C_1$  – сумма поперечных сечений деревьев, подлежащих выборке после проведения мероприятия;
- $C_0$  – сумма поперечных сечений деревьев, подлежащих выборке до проведения мероприятия.

### **Определение технической эффективности**

*Техническая эффективность* обработок определяется как смертность вредных организмов в результате обработок при ликвидации очагов вредных организмов, выражается в процентах.

Эффективность применения препаратов определяется на основе данных учета смертности вредителей. Для определения смертности вредителей в

результате проведения мер по ликвидации очагов в насаждениях заранее подбираются характерные места и за 2 - 5 дней до начала работ закладывают учетные пункты. Закладка учетных пунктов в момент проведения обработок запрещается.

Количество учетных пунктов при любом способе учета зависит от площади обрабатываемых насаждений. Если обрабатываемая площадь не превышает 1000 га, закладывается не менее 7 учетных пунктов. При обработке больших площадей (свыше 1000 га) общее количество учетных пунктов определяется из расчета 7 учетных пунктов на первую тысячу га и по 1 - 3 пункта на каждые последующие 500 га площади. В условиях таежных лесов, расположенных в труднодоступной и малонаселенной местности, берется минимальное количество учетных пунктов.

Учетные пункты распределяются по обрабатываемой площади так, чтобы они характеризовали разнообразные лесорастительные условия и охватывали участки, различные по заселенности вредителями. При этом учетные пункты размещаются поперек направления гонов или по диагонали обрабатываемого участка.

Основными способами учетов являются:

- способ учетных ящичков;
- способ парных деревьев;
- способ учетных пологов.

1. При использовании *способа учетных ящичков* погибших насекомых учитывают в специально изготовленных учетных ящичках открытого и закрытого типа.

Учетный ящик открытого типа имеет площадь 0,25 кв. м, внутренние размеры 50 х 50 см с высотой стенок 4 см. Стенки ящика изготавливают из дерева, дно - из фанеры. Вместо фанеры можно использовать белую материю.

Ящичек закрытого типа отличается от открытого тем, что высота его стенок 8 см, а сверху натянута металлическая сетка, предохраняющая попавших в ящичек погибших гусениц от склевывания птицами.

Перед обработкой насаждений контрольные ящички расставляют под кронами учетных деревьев на расстоянии от ствола в пределах 1/3 - 2/3 длины радиуса кроны. При использовании трех ящичков углы между радиусами составляют - 120°, при использовании четырех - 90°. Одновременно с расстановкой ящичков определяют площадь проекции кроны учетного дерева.

Количество учетных в ящичках погибших личинок (гусениц) увеличивают во столько раз, во сколько площадь ящичков меньше площади проекции кроны учетного дерева. Например, если в трех ящичках, имеющих суммарную площадь

0,75 кв. м, учтено 150 личинок, а площадь проекции кроны равна 12 кв. м, то всего на дереве погибло  $(150 \times 12 / 0,75)$  2400 личинок.

Для определения количества живых личинок, оставшихся в кроне, проводят в этих же учетных ящичках разовый, не ранее чем за сутки, учет экскрементов, выделяемых личинками при питании. По количеству его (весовому или объемному) в учетных ящичках определяют общее количество, которое упало с каждого учетного дерева. Например, если в учетных ящичках площадью 0,75 кв. м собрано 0,5 куб. см экскрементов, а площадь проекции кроны 12 кв. м, то всего с учетного дерева упало  $(0,5 \times 12 / 0,75)$  8 куб. см экскрементов.

Затем у трех учетных деревьев, под которыми обнаружено наибольшее, среднее и наименьшее количество экскрементов, производят спуск кроны на полог или специально расчищенную площадку и подсчитывают количество оставшихся после борьбы живых личинок (гусениц). По соотношению количества живых личинок, найденных на трех деревьях, и количеству экскрементов под этими деревьями определяют среднее число личинок, приходящихся на 1 куб. см или на 1 г экскрементов. Так, если на трех деревьях обнаружено в кронах 180 личинок, а экскрементов в контрольном ящичке под этими деревьями учтено 30 куб. см, то на 1 куб. см экскрементов приходится в среднем 6 личинок. Пользуясь полученным соотношением, вычисляют количество оставшихся живых личинок на всех остальных учетных деревьях, на которых спуск кроны не производился.

Техническая эффективность обработок (процент гибели вредителей) определяется по формуле:

$$\text{Э} = \frac{\text{М}}{\text{М} + \text{Ж}} \times 100,$$

где:

Э - техническая эффективность обработок (%);

М - количество мертвых (погибших) личинок (шт.);

Ж - количество живых личинок, оставшихся после обработки (шт.).

2. Способ учетных ящичков имеет достаточно высокую точность. Особенно целесообразно его применять при борьбе с мелкими видами насекомых.

Вместо трех ящичков размером 50 x 50 см можно устанавливать по четыре ящичка. В этом случае их учетная площадь составит 1 кв. м, что несколько упростит расчеты.

Способ парных деревьев является наименее трудозатратным. Его особенностью является то, что учитываются только живые личинки до и после обработки насаждений; непосредственного учета погибших личинок не производится. При этом каждый учетный пункт состоит из двух деревьев одной



и той же породы, одинаковых по размерам и находящихся вблизи друг от друга. Деревья на учетном пункте должны быть сходны по развитию кроны. На одном из деревьев учетной пары личинки учитываются перед началом обработки, на другом дереве после ее проведения. Для подсчета личинок производится спуск кроны или валка деревьев на полог или расчищенную площадку. Разница в количестве личинок на первом и втором дереве учетной пары принимается за количество погибших особей вредителя.

Техническая эффективность в процентах определяется по формуле:

$$\varepsilon = \frac{Д - П}{Д} \times 100,$$

где:

Д - количество личинок до обработки (на 1-ом дереве);

П - количество личинок после обработки (на 2-ом дереве).

Способ парных деревьев менее точен, чем два предыдущих, но может быть применен в условиях таежных лесов, где использование других способов затруднено из-за отдаленности обрабатываемых насаждений от населенных пунктов.

В Сибири и на Дальнем Востоке для определения эффективности авиаборьбы с хвоегрызущими насекомыми целесообразно использовать полога. Полога размещают под кроной дерева за 1 - 2 дня до начала авиационной обработки насаждений. После обработок на пологе учитывают погибших гусениц (личинок), затем переходят к учету живых гусениц (личинок), оставшихся в кронах деревьев. Число сохранившихся живых особей в кроне деревьев определяется путем околата учетных деревьев или их валки на полог или специально расчищенную площадку.

## **Практическая работа №2**

### **Определение санитарного состояния насаждений**

Санитарное состояние насаждений – их качественная характеристика, которая определяется по соотношению деревьев разных категорий состояния.

Определение санитарного состояния насаждений осуществляется путем распределения запаса на выделе (оцененного последним лесоустройством) по категориям состояния деревьев. Распределение по категориям состояния осуществляется для пород древостоя, составляющих три и более единиц состава.

Категория состояния деревьев – интегральная балльная оценка состояния деревьев по комплексу визуальных признаков (густоте и цвету кроны, наличию и доле усохших ветвей в кроне и др.).

Оценка санитарного и (или) лесопатологического состояния лесов при

реализации мер санитарной безопасности проводится в соответствии со шкалой категорий состояния деревьев

### Шкала категорий состояния деревьев

Категория состояния деревьев	Внешние признаки деревьев	
	Хвойные	Лиственные
1 - здоровые (без признаков ослабления)	крона густая (для данной породы, возраста и условий местопроизрастания); хвоя (листва) зеленая; прирост текущего года нормального размера	
2 – ослабленные	крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли	крона разреженная; листва светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги
3 - сильно ослабленные	крона ажурная; хвоя светло-зеленая, матовая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла	крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги; плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла
4 - усыхающие	крона сильно ажурная; хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей	крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей
5 - свежий сухостой	хвоя серая, желтая или красно-бурая; кора частично опала	листва увяла или отсутствует; ветви низших порядков сохранились, кора частично опала
5(а) - свежий ветровал	хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней	листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней
5(б) - свежий бурелом	хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны	листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны
6 - старый сухостой	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; стволовые вредители вылетели; в стволе мицелий дереворазрушающих грибов, снаружи плодовые тела трутовиков	
6(а) - старый ветровал	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней; стволовые вредители вылетели	

6(б) - старый бурелом	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны; стволовые вредители выше места слома вылетели; ниже места слома могут присутствовать: живая кора, водяные побеги, вторичная крона, свежие поселения стволовых вредителей
7 - аварийные деревья	деревья со структурными изъянами (наличие дупел, гнилей, обрыв корней, опасный наклон), способными привести к падению всего дерева или его части и причинению ущерба населению или государственному имуществу и имуществу граждан

Степень ослабления (состояние) насаждения на выделе в целом или каждой древесной породы определяется как средневзвешенная величина оценок распределения запаса деревьев разных категорий состояния. Если значение средневзвешенной величины не превышает 1,5 - насаждение относят к здоровым; 2,5 - к ослабленным; 3,5 - к сильно ослабленным; 4,5 - к усыхающим; более 4,5 – к погибшим. Средневзвешенная величина для каждой породы рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ср.}} = (P_1 \times K_1 + P_2 \times K_2 + P_3 \times K_3 + P_4 \times K_4 + P_5 \times K_5) / 100,$$

где  $K_{\text{ср.}}$  - средневзвешенная величина состояния породы,

$P_i$  - доля каждой категории состояния в процентах,

$K_i$  - индекс категории состояния дерева (1 - здоровое, 2 - ослабленное, 3 - сильно ослабленное, 4 - усыхающее, 5 – свежий и старый сухостой, ветровал, бурелом).

Средневзвешенная величина для насаждения рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{нас}} = (H_1 \times K_{\text{ср}1} + H_2 \times K_{\text{ср}2} + H_i \times K_{\text{ср}i}) / 10,$$

где  $K_{\text{нас}}$  - средневзвешенная величина состояния насаждения,

$H_i$  - доля породы в составе древостоя,

$K_{\text{ср}i}$  - средневзвешенная величина состояния каждой породы.

### **Практическая работа № 3.**

#### **Учёт численности почвообитающих вредителей**

Учет численности почвообитающих насекомых производится путем отбора почвенных проб, т. е. выкапывания почвенных ям размером 1 x 1 м или 0,5 x 0,5 м, глубина ямы зависит от глубины залегания личинок. Размер ямы определяется реальными возможностями: ямы размером 0,5 x 0,5 м менее трудоемки. Глубину ям выбирают в зависимости от глубины залегания личинок и куколок вредителя. При раскопках почва снимается послойно, тщательно просматривается, выбираются все попавшиеся насекомые. Вид хрущей определяется по анальному стерниту. При помощи калибровочного шаблона

по размерам головной капсулы определяется возраст личинок хрущей, отмечается их состояние - здоровые, больные, паразитированные, мертвые.

При однородной экологической характеристике участков почвенные ямы закладывают по диагонали или в случайном порядке. При разнообразном рельефе или неравномерном распределении растительности, неодинаковой задерненности почв ямы располагают группами по 3-4 шт. в отдельных экологических разностях.

Используя количественные данные раскопок, вычисляют основные показатели размножения хруща: степень распространения, плотность залегания и среднюю зараженность почвы. Показатели рассчитывают для каждого вида хруща отдельно.

При определении степени опасности личинок делают перерасчет, используя переводные коэффициенты: личинки III возраста, куколки, жуки – 1; II возраста - 0,5; I возраста - 0,25.

Степень распространения (С) - показатель, характеризующий частоту встречаемости личинок. Он выражается в % и представляет собой отношение числа ям с наличием вредителя (n) к общему числу выкопанных ям (N):

$$C = \frac{n}{N} * 100\%$$

Плотность залегания (В) - также характеризует частоту встречаемости вредителя, но она свидетельствует о концентрации размещения насекомых в пределах одной почвенно-растительной разности (микростации) и представляет собой отношение общего числа найденных личинок (К) к числу ям, где они были обнаружены (n):

$$B = \frac{K}{n}, \text{ шт/м}^2$$

Средняя зараженность (А) почв в пределах выдела представляет собой отношение всех найденных личинок (К) к общему числу выкопанных ям (N):

$$A = \frac{K}{N}, \text{ шт/м}^2$$

Используя количественные данные раскопок, вычисляют основные показатели размножения хруща: степень распространения, плотность залегания и среднюю зараженность почвы. Показатели рассчитывают для каждого вида хруща отдельно.

#### **Практическая работа № 4.**

##### **Расчёт необходимого количества фунгицидов**

Пестицид – химический или биологический препарат (или смесь веществ), используемых для борьбы с вредными организмами.

Фунгицид – это пестицид, используемый для борьбы с грибными заболеваниями.

Фунгицид контактного действия – фунгицид, вызывающий гибель грибного мицелия и прорастающих спор при прямом контакте на обработанных поверхностях (листьев, хвои, побегов и т. п.).

Фунгицид системного действия – фунгицид, который, проникая в растительные ткани и распространяясь по сосудистой системе растений, защищает их в течение определенного интервала времени от болезней, вызываемых грибами.

Обработку растений следует проводить в сухую безветренную погоду по сухой хвое и листве, лучше всего в вечернее время: до выпадения росы. Опрыскиватели должны давать туманообразный распыл жидкости. Необходимо следить, чтобы при обработке поверхность хвои и листьев с обеих сторон покрывалась рабочей жидкостью равномерно, избегать при этом образования крупных капель. Опрыскивание нужно повторить, если дождь прошел раньше, чем через 8 часов после обработки.

Рабочую жидкость следует готовить из фунгицидов, непосредственно перед их использованием. Водные суспензии готовят путем тщательного размешивания препаратов в воде.

Контактные фунгициды, например, коллоидную серу, помещают в трехслойный марлевый мешок и затем, погрузив в воду, тщательно разминают. Для препаратов системного действия можно ограничиться 1-2-слойным марлевым мешком. Заливать рабочие жидкости в опрыскиватели необходимо через фильтр.

Норма расхода рабочих составов всех препаратов при опрыскивании посевов первого года должна быть равна 400 л, для посевов второго года при весенней обработке – 500 л, а для каждой последующей – по 800 л на 1 га.

При приготовлении рабочих жидкостей фунгицидов следует помнить, что их концентрации обычно учитывают по препарату. Расход фунгицидов при опрыскивании посевов определяют по формуле:

$$H = \frac{K \times O}{100}$$

где:

H – требуемая навеска фунгицида, кг;

K – концентрация рабочей жидкости;

O – объём рабочей жидкости, л.

Требуемое количество воды определяют, вычитая из общего объема рабочей жидкости рассчитанное количество фунгицида (O–H).

Расход почвенных и некоторых других инсектицидов указан в Наставлении по препарату, но для борьбы со многими вредителями надземных частей растений указаны наиболее эффективные концентрации рабочих жидкостей по действующему веществу (д. в.), что оговаривается в каждом случае, при этом необходимое количество препарата рассчитывают по формуле:

$$H = \frac{K_{р.ж.} \times O}{K_{пр}}$$

где:

H – количество препарата, кг;

$K_{р.ж.}$  – концентрация рабочей жидкости, %;

O – объем рабочей жидкости, л;

$K_{пр}$  – концентрация препарата, %.

Требуемое количество воды (разбавителя) рассчитывают как разность между объемом рабочей жидкости и количеством препарата (O–H).

При расчёте необходимого количества фунгицида для обработки семян хвойных пород необходимо изначально определить требуемое количество семян для высева. Для этого норму высева умножаем на площадь посева. Затем норму расхода препарата умножаем на необходимую массу семян.

$$H=N*S*P$$

где:

N – норма высева семян, кг/га;

S – площадь участка, га;

P – норма расхода препарата, г/кг семян

### **Библиографический список**

#### **Основная литература**

1. Воронцов, А. И., Семенкова, И. Г. Лесозащита – Москва: «Лесная промышленность», 1975. – 344.
2. Воронцов, А. И. Лесная энтомология: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: «Высшая школа», 1975. –368.
3. Воронцов, А. И. Патология леса – М.: «Лесная промышленность», 1978. – 266

#### **Дополнительная литература**

1. Смирнов С. А., Тузов В. К., Бабурина А. Г., Рябинков В. А.

Терминологический словарь по специальности «Защита леса» / В. К. Тузов. - М., ВИПКЛХ, Канцлер, 2017. – 136 с.

2. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов – г. Пушкино, Московская обл.: ВНИИЛМ, 2006. – 68.
3. Наставления по надзору, учёту и прогнозу хвое- и листогрызущих насекомых в европейской части РСФСР – г. Москва.: МЛТИ, 1988. – 41.
4. Наставления по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках – г. Москва.: ВНИИЛМ, 1984. – 70.

#### **Нормативно-справочная литература**

1. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 05.04.2017 г. № 156 «Об утверждении Порядка осуществления государственного лесопатологического мониторинга» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 30.06.2017 г. № 47257).
2. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 12.09.2016 г. № 470 «Об утверждении Правил осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 13.01.2017 г. № 45199).
3. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 16.09.2016 г. № 480 «Об утверждении порядка проведения лесопатологических обследований и форма акта лесопатологического обследования» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 13.01.2017 г. № 45200).
4. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 23.06.2016 г. № 361 «Об утверждении правил ликвидации очагов вредных организмов» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.12.2016 г. № 44578).
5. Постановление правительства РФ от 20.05.2017 г. № 607 «О Правилах санитарной безопасности в лесах»

## Содержание

	стр.
Введение	3
Практическая работа №1. Оценка эффективности лесозащитных мероприятий	5
Практическая работа №2. Определение санитарного состояния насаждений	9
Практическая работа №3. Учёт численности почвообитающих вредителей	11
Практическая работа №4. Расчёт необходимого количества фунгицидов	13
Библиографический список	15