

ЗАДАНИЕ НА 14.02.24 по МДК 02.01 для Л-31 и Л-32 групп

1. Ответить письменно на вопросы.

2. Составить в тетради краткий конспект лекции по теме 2.4 Защита объектов лесного хозяйства

3. Выполненную работу прислать на проверку

ВОПРОСЫ

1. Какими способами проводится лесопатологическое обследование:

- а) в зоне слабой лесопатологической угрозы
- б) в зоне средней лесопатологической угрозы
- в) в зоне сильной лесопатологической угрозы

2. На основании какой информации проводится лесозащитное районирование

3. К какой зоне лесопатологической угрозы относится территория Мирновского лесничества

4. Перечислите главные причины ослабления деревьев на территории Новосибирской области по зонам лесопатологической угрозы

Изучение нового материала Тема 2.4. Защита объектов лесного хозяйства

ВОПРОСЫ:

- 1) Надзор и прогнозирование численности вредных насекомых и болезней
- 2) Защита насаждений от хвое- и листогрызущих насекомых
- 3) Организация и техника проведения детального надзора

1. Надзор за появлением и распространением вредителей и болезней и состоянием леса

Надзор за появлением и распространением вредителей и болезней леса (лесопатологический надзор) составляет необходимую и обязательную часть лесопатологического мониторинга. Это система постоянных или периодических наблюдений и учетов для контроля за появлением, распространением и развитием очагов вредителей, распространением болезней и состоянием леса в целях своевременного планирования и осуществления лесозащитных мероприятий. Надзор также выполняют с помощью дистанционных и наземных методов и подразделяют на общий и специальный (рекогносцировочный и детальный).

Общий лесопатологический надзор проводится всеми лесными специалистами и арендаторами лесных территорий в процессе их повседневной работы. Он заключается в выявлении случаев массового усыхания и повреждения леса вредителями и поражения болезнями с немедленным оповещением - *сигнализацией* о наблюдаемых явлениях органов управления лесным хозяйством с последующей проверкой этих сигналов специалистами защиты леса.

Граждане и юридические лица, осуществляющие использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов, в случае обнаружения погибших или поврежденных вредными

организмами, иными природными и антропогенными воздействиями лесных насаждений обязаны в 5-дневный срок с даты обнаружения таких насаждений проинформировать об этом органы государственной власти или органы местного самоуправления, предоставившие лесные участки для использования или являющиеся заказчиками соответствующих работ по охране, защите, воспроизводству лесов (далее - заинтересованные органы). Эти органы при получении информации, обязаны организовать лесопатологическое обследование с целью уточнения состояния лесных насаждений и учета численности и распространения вредных организмов. После получения информации о результатах лесопатологического обследования в 30-дневный срок определяют необходимые мероприятия по защите лесов.

Специальный лесопатологический надзор выполняют специалисты лесозащиты. Это система сбора, анализа и использования информации о вредителях и болезнях леса, о состоянии насаждений в их очагах с целью получения показателей для прогноза развития очагов, своевременного планирования и осуществления лесозащитных мероприятий. Он устанавливается, как правило, за определенными объектами надзора, какими могут быть опасные и наиболее распространенные в конкретных регионах или природных зонах виды вредителей и болезней, и другие факторы негативного воздействия на леса. Специальный надзор также подразделяется на *рекогносцировочный* и *детальный*.

Рекогносцировочный лесопатологический надзор осуществляется дистанционными и наземными методами по визуальным признакам повреждения или поражения в периоды, когда эти признаки наиболее заметны. Он проводится на заранее выбранных маршрутах и участках насаждений, где ранее были замечены, действуют или ожидаются очаги вредителей или имеются насаждения с нарушенной устойчивостью. Информация, полученная при рекогносцировочном надзоре, используется для назначения срочных лесозащитных мероприятий и для выбора мест последующего проведения детального надзора.

Очагами вредных организмов считаются территории лесов, на которых численность (концентрация) вредных организмов и повреждения, нанесенные ими, угрожают жизнеспособности лесных насаждений. Отнесение территории лесов к очагам вредных организмов осуществляется по результатам лесопатологического обследования или лесопатологического мониторинга.

Для решения вопроса о необходимости проведения мероприятий по локализации и ликвидации очагов вредных организмов осуществляется контрольное лесопатологическое обследование, по результатам которого принимается решение о целесообразности их проведения и сроках и объемах работ.

Прогноз динамики численности

По результатам специального лесопатологического надзора осуществляют *прогноз* - вероятностную оценку динамики численности вредителей, развития болезней леса, определение потенциальной угрозы предстоящего повреждения (поражения) насаждений или размера их усыхания. По результатам прогноза устанавливают целесообразность

проведения, объем и оптимальные сроки лесозащитных мероприятий. Прогнозирование опирается на данные мониторинга лесных экосистем.

В лесозащите обычно используют сверхдолгосрочный, долгосрочный и краткосрочный прогнозы, охватывающие периоды от нескольких лет до одного года или одного сезона. Сверхдолгосрочный (многолетний) и долгосрочный виды прогноза основаны на знании закономерностей динамики численности насекомых и развития болезней, особенностей биологии видов вредных организмов, взаимосвязей между живыми организмами и факторами среды. Многолетнее прогнозирование тесно связано с развитием метеорологии и гелиобиологии, поскольку начало и конец цикла любого явления в лесных экосистемах и популяционная динамика живых организмов чаще всего определяются погодной ситуацией, в свою очередь тесно связанной с циклами солнечной активности.

Сверхдолгосрочное (многолетнее) и долгосрочное прогнозирование основано на знании закономерностей динамики численности насекомых и развития болезней, особенностей биологии видов вредных организмов, взаимосвязей между живыми организмами и факторами среды. Необходимо при этом уделять внимание циклическим процессам в лесных экосистемах - периодически повторяющимся вспышкам массового размножения ряда насекомых-фитофагов, промысловых животных, смене растительных формаций, периодичности плодоношения и др. Цикличность объясняется повторяющимися макроциркуляционными процессами в атмосфере, солнечной активностью.

Пока еще нет единой теории использования гелиофизических предикторов для прогнозирования указанных выше явлений, хотя связь между ними и солнечной активностью обоснована большим и достаточно разнообразным материалом. Имеются два пути влияния солнечных агентов на экологические системы - прямой (через восприятие магнитного поля и космического излучения) и опосредствованный метеорологическими условиями.

Все эти и многие другие примеры долгосрочных прогнозов динамики популяций насекомых основаны на признании модифицирующего влияния климатических факторов на плотность популяции насекомых как через состояние кормовых пород, так и прямым воздействием на выживаемость и смертность насекомых.

Принципы прогнозирования массовых размножений насекомых для группы хвое- и листогрызущих насекомых с учетом зависимости их реакции от отдельных типов атмосферной циркуляции разработал А.И.Воронцов. А.И.Ильинский критерием долгосрочного прогнозирования считал единый комплексный агрометеорологический показатель, Б.В.Флеров использовал для этой цели дефицит влажности и В.И. Бенкевич - гидротермический коэффициент в сочетании с показателем жесткости зимы. Ю.П. Кондаков при прогнозе массового размножения сибирского коконопряда использовал интегральный показатель засушливости (ИПЗ), выраженный в баллах. Этот показатель характеризует продолжительность засушливого периода и определяется как число засушливых триад (трехдекадных периодов) при $ГТК < 1$ за период развития вредителя.

Для долгосрочного прогнозирования динамики численности насекомых чаще всего используются следующие **метеорологические показатели**.

Коэффициент водности - количество выпавших осадков за определенный период, выраженное в процентах от среднего многолетнего за этот же период; он определяется за календарный год, за гидрологический год (за период от октября предшествующего года по сентябрь текущего включительно), по скользящим периодам в 2-3 года, за 3 летних месяца (июнь, июль, август) и т. д.

Гидротермический коэффициент (ГТК) (по Г.Т. Селянинову) учитывает не только выпавшие осадки, но и температурный режим. Его вычисляют путем деления суммы осадков за 3 летних месяца (июнь, июль, август) на сумму среднесуточных температур всех 92 дней этого периода. Полученное частное от деления умножают на 10. Величина ГТК более 1,3 говорит об избыточном увлажнении, а менее 1 - о недостаточном.

ГТК можно определять для любого отрезка времени в пределах вегетационного периода

Относительный дефицит влажности (по Б.В. Флерову) определяют, суммируя среднемесячные дефициты влажности воздуха в гектопаскалях (миллибарах), установленные на 12 ч дня, и находят отклонение (в %) от такой же суммы по средним многолетним данным. Отклонение в большую сторону на 10-15%, особенно в течение 2 лет подряд, по мнению Б.В. Флерова, говорит об угрозе массового размножения вредителей.

Интегральный показатель засушливости (ИПЗ) (по Ю.П. Кондакову) предложен для прогноза очагов сибирского коконопряда, но может быть использован и в других случаях. Он представляет собой отношение числа засушливых декад (Д) за период с температурой воздуха выше +10°C к сумме гидротермических коэффициентов в июне и июле.

Величина ИПЗ, определяющая степень угрозы, в различных районах неодинакова. Поэтому для конкретных условий представляется целесообразным определять отклонение ИПЗ от установленного по материалам средних многолетних температур и осадков. Отклонение в большую сторону на 15-20 % свидетельствует о возникновении опасной ситуации.

С целью прогноза развития очагов анализируют состояние погоды за многолетний период, хотя бы за предшествующее десятилетие, по материалам метеостанции, находящейся поблизости от центра обследуемого или наблюдаемого лесного массива. Для повышения достоверности прогнозов необходимо располагать данными об изменении погодной ситуации за возможно более длительный период, сопоставляя их с данными об уровне численности и площади очагов вредителей.

Долгосрочное (многолетнее) прогнозирование с использованием метеорологических показателей пока еще несовершенно. Оно помогает наметить лишь тенденцию развития очагов. Многолетнее прогнозирование тесно связано с развитием метеорологии и гелиобиологии, поскольку начало и конец цикла любого явления в лесной экосистеме или популяционной динамике живых организмов чаще всего определяется погодной ситуацией, характеризующейся обычно конкретными метеорологическими параметрами,

которые влияют возбуждающе или вызывают депрессию и массовую смертность особей. Изучение циклических процессов в лесных экосистемах не исключает необходимости глубокого познания взаимодействий организмов на внутривидовом и межвидовом уровнях и совершенствования их математического моделирования. Прогнозирование, в свою очередь, опирается на данные мониторинга лесных экосистем.

Для целей лесозащиты большее значение имеют **краткосрочные методы прогноза** - определение численности насекомых следующего поколения и угрозы предстоящего повреждения лесов. Большой вклад в развитие краткосрочных методов прогноза хвое- и листогрызущих насекомых внес А.И. Ильинский. На основе своих наблюдений и исследований и с привлечением многочисленных литературных данных он создал систему таблиц и расчетов для определения угрозы повреждения крон насекомыми с учетом их численности и кормовых норм. Таблица «критических чисел» А.И. Ильинского до сих пор используется в лесозащите.

2. Защита насаждений от хвое- и листогрызущих насекомых

Защита леса от хвое- и листогрызущих насекомых по своим масштабам составляет значительную часть всех лесозащитных мероприятий, в особенности в районах частых вспышек их массового размножения. Система мероприятий по защите леса от этой группы вредителей включает: профилактику появления и развития очагов путем повышения устойчивости насаждений, в том числе сохранение мест обитания насекомоядных птиц и энтомофагов, их привлечение и использование; организацию лесопатологического мониторинга в очагах хвое- и листогрызущих насекомых, включающего специальный надзор и феромонный мониторинг; прогноз предстоящей угрозы объедания хвои и листвы, динамики развития очагов и принятие решения о целесообразности активных истребительных мероприятий; активные истребительные методы против хвое- и листогрызущих насекомых в их очагах с применением химических и биологических препаратов.

Профилактика появления и развития очагов заключается в поддержании и повышении устойчивости насаждений, препятствующей возникновению очагов хвое- и листогрызущих насекомых. Она заключается в использовании комплекса лесохозяйственных мероприятий и в содействии и привлечении естественных врагов насекомых - птиц и энтомофагов.

Одна из главных задач *лесохозяйственных мероприятий* - это создание смешанных, сложных по составу и структуре, равномерно сомкнутых насаждений, которые наиболее гармонично и полно используют условия внешней среды, концентрируют наибольшее количество полезных организмов и поэтому обладают необходимой биологической устойчивостью. Это достигается путем направленной системы рубок ухода за лесом и обоснованным выбором типа и состава лесных культур. При подборе древесных пород необходимо вводить в культуры и оставлять в насаждениях наименее повреждаемые самыми распространенными в данном регионе хвое- и листогрызущими насекомыми виды и формы древесных растений. Так питание непарного шелкопряда листьями липы и клена

остролистного нарушает обмен веществ и снижает выживаемость популяций вредителя. Несовпадение сроков распускания почек дуба черешчатого поздней формы со сроками выхода гусениц дубовой зеленой листовертки препятствует развитию ее вспышек.

Устойчивость сосновых культур, создаваемых на бедных песчаных почвах, повышают, высевая в междурядьях люпин. Он обогащает почву азотом, положительно влияет на физиологические процессы деревьев, усиливает смолыделение и во время цветения привлекает энтомофагов.

Сохранение и введение в состав насаждений кустарников, оттеняющих почву и препятствующих свободному полету бабочек и откладке ими яиц в комлевой части стволов деревьев, оказывает положительное влияние на устойчивость насаждений. Кустарники создают условия для гнездования насекомоядных птиц, а их цветки привлекают энтомофагов и обеспечивают их дополнительное питание.

Методы использования птиц Идея привлечения и использования птиц первоначально возникла из чисто практических соображений земледельцев в связи со способностью ряда видов истреблять вредителей огородов и садов. В России крестьяне издавна устраивали всевозможные скворечники. Совершенствование лесохозяйственной практики подвело к идее привлечения насекомоядных птиц с помощью искусственных гнездовий для истребления вредителей леса.

Процветание птичьего населения леса, прежде всего, зависит от степени сохранности естественной среды обитания птиц. Поэтому проводимые в лесу хозяйственные мероприятия должны опираться на знания биологических и экологических особенностей птиц. Наиболее уязвимы для повреждений хвое- и листогрызущими вредителями однопородные древостои, которые, как правило, в большинстве случаев возникают как результат лесовосстановительных работ. Формирование настоящей лесной среды с ярусной растительностью и становление богатого видами биоценоза в таких условиях процесс длительный. Привлечь полезную орнитофауну в таких случаях можно путем посадки биогрупп подлесочных пород и кустарников, пригодных для гнездования открытогнездящихся видов. Наиболее эффективны при этом колючие формы (шиповник, лох, боярышник, терн, белая акация), а также жимолость татарская, бузина красная и черная. Этот же прием целесообразен и для привлечения птиц в осветленные, нарушенные рекреацией леса, где пострадал подлесок и нарушены условия для возобновления леса.

Для привлечения мелких насекомоядных птиц предложено много разных типов гнездовий, соответствующих биологическим особенностям заселяющих их птиц. Для определения плотности размещения искусственных гнездовий используют знания о размерах гнездовой территории привлекаемых видов. Хорошим результатом лесозащитной акции по привлечению птиц считается заселяемость не менее 85 % искусственных гнездовий.

Методы использования энтомофагов, в том числе, муравьев против хвое- и листогрызущих насекомых также относятся к профилактическим методам защиты леса, они подробно описаны в предыдущих лекциях.

Лесопатологический мониторинг в очагах хвое- и листогрызущих насекомых включает специальный надзор, в том числе с применением феромонных ловушек, лесопатологическое обследование выявленных очагов, прогноз предстоящей угрозы объедания хвои и листвы, динамики развития очагов и принятие решения о целесообразности активных истребительных мероприятий.

Для *рекогносцировочного надзора* за наиболее распространенными и опасными видами вредителей в лесах предприятия подбирают не менее трех участков площадью 10 га и более, состоящих из 1-3 выделов однородных насаждений, благоприятных для развития очагов. По мере изменения экологической обстановки, участки можно заменять новыми. Выбранные для рекогносцировочного надзора участки обследуют дважды в год в период, когда в природе можно наблюдать наиболее характерные признаки, указывающие на наличие вредителей в насаждении (повреждение крон, паутинные гнезда в кроне, отложенные кладки яиц на стволах или лёт бабочек и др.).

Обследование участков ведут по маршрутным ходам общей длиной 1,5-2 км, прокладываемым с учетом дорог, просек и других хорошо заметных ориентиров. На тех участках, где обнаружена высокая численность вредителя, специалисты лесного хозяйства и защиты леса обследуют окружающие насаждения, определяют площадь очага и проводят контрольный учет численности. Данные рекогносцировочного надзора обобщают и с их учетом планируют и осуществляют детальный надзор.

3. Организация и техника проведения детального надзора

Детальный надзор для главных видов хвое- и листогрызущих насекомых осуществляют силами специалистов лесозащиты с привлечением других лесных специалистов. Его проводят на участках, являющихся резервациями или первичными очагами вредителей, где ранее наблюдалось их массовое размножение или они периодически обнаруживались. Наблюдения за отдельными видами ведут на трех и более участках насаждений размером не менее 10-15 га каждый. С течением времени эти участки по необходимости заменяют новыми.

В насаждениях, выбранных для детального надзора, 2 раза в год в сроки, установленные в соответствии с биологией вредителя, проводят учет плотности и других параметров популяции в период питания личинок в момент наиболее заметного повреждения крон, а после ухода насекомых на зимовку - с помощью дополнительного лесопатологического обследования определяют площадь очагов и их расположение на местности. К основным *параметрам популяции* относят абсолютную и экологическую плотности вредителя, коэффициент размножения вида, соотношение полов, долю диапаузирующих особей, число яиц в кладках, смертность вредителей от различных факторов и др.

Учет плотности вредителей проводят *в кроне* (зеленая дубовая листовертка, златогузка и др.), *на стволах деревьев* (непарный шелкопряд, монашенка и др.) и *в подстилке* (сосновые - совка, пяденица, коконопряд, пилильщики, ткачи-пилильщики и др.). В каждом из выбранных для надзора участке А.В. Голубевым (2004) рекомендован минимальный размер выборки - определенное количество учетных единиц: так, учет кладок яиц непарного шелкопряда на стволах ведут на 20 деревьях; зимующих гнезд

гусениц златогузки в кроне - на 12; яиц монашенки и вползающих по стволу бескрылых самок зимней пяденицы - на 4; учет зимующих в почве или подстилке насекомых - на 8 площадках определенного размера (в зависимости от вида насекомого). По полученным данным вычисляют среднюю плотность популяции вредителя. Кроме этого, с учетом биологии и зимующей фазы вредителя, получают ряд дополнительных данных:

- для насекомых, зимующих в фазе яйца (дубовая зеленая листовертка, шелкопряд-монашенка, непарный шелкопряд, зимняя пяденица, кольчатый коконопряд и др.), осенью и весной определяют смертность яиц от различных факторов или просто суммарную смертность яиц;

- для зимней пяденицы осенью определяют потенциальную плодовитость самок прямым путем (подсчетом яиц в брюшке самки) или косвенным (по их размерам и весу);

- для насекомых, зимующих в фазе гусеницы (сосновый коконопряд, златогузка, ивовая волнянка), осенью проводят учет плотности гусениц перед зимовкой и весной - повторный учет благополучно перезимовавших живых гусениц;

- для видов, зимующих в фазе куколки или эонимфы (сосновая совка, сосновая пяденица, обыкновенный сосновый пилильщик, звездчатый и красноголовый ткачи-пилильщики), осенью устанавливают смертность особей от паразитов, хищников, пораженность болезнями, число диапаузирующих особей, соотношение полов и плодовитость по весу особей с помощью соответствующей таблицы.

Впоследствии путем последовательных действий определяют *экологическую плотность вида*, число личинок первого возраста на 100 г хвои или листы. Ее определяют делением плотности здоровых яиц, учтенных на дереве или на ветви, на массу листы на нем, оцененную по диаметру ветви или ствола. Для этого используют специальные таблицы, учитывающие пропорциональную зависимость между диаметром ветви или ствола деревьев и массой хвои или листы, данные о плодовитости вредителя, его смертности от энтомофагов и болезней и др. Таблицы помещены в Наставлении по надзору, учету и прогнозу хвое- и листогрызущих насекомых в европейской части РСФСР (1988) и в Справочнике «Методы мониторинга вредителей и болезней леса, т. III» (2004).

Очагами хвое- и листогрызущих насекомых считают участки леса, где в текущем году наблюдалось или на следующий год ожидается заметное (более 15 %) объедание хвои или листы. При обследовании очагов устанавливают среднюю плотность популяции вредителя в районе обследования или в его отдельных частях, границы и площадь очагов. Минимальным достаточным количеством модельных или пробных деревьев на обособленный район при обследовании очагов является: при учете плотности популяции вредителей в кроне дерева - 36, для дубовой зеленой листовертки и зимней пяденицы - по 26, для златогузки - 210, для непарного шелкопряда - 350. Число площадок при учете зимующих или окукливающихся в почве или подстилке насекомых - 70.

Для эффективного выявления очагов и надзора за динамикой численности хвое- и листогрызущих насекомых все более широкое применение находят *феромонные ловушки*. В настоящее время разработаны и апробированы методы использования

феромонных ловушек при надзоре за непарным шелкопрядом и шелкопрядом-монашенкой, дубовой зеленой листоверткой, сибирским и сосновым коконопрядами.

Ловушки имеют цилиндрическую или треугольную форму призмы с липкой, фиксирующей насекомых, поверхностью, они изготовлены из бумаги с полиэтиленовым покрытием. Внутри ловушки помещают диспенсер с феромоном. Клей наносят на стенки ловушек или на специальные вкладыши, которые периодически заменяют. Поверхность крупногабаритных ловушек составляет 500 см², малогабаритных - 225 см². Размещают ловушки на стволах деревьев на высоте, удобной для осмотра и развешивания (1,3-1,5 м от поверхности земли). Они находятся в насаждениях весь период лёта вредителей. Ловушки периодически осматривают, заменяют клеевые вкладыши, записывают количество отловленных особей. Периодичность осмотров зависит от уровня численности насекомых, а число ловушек на единице площади - от лесорастительных и погодных условий. Для разных видов насекомых и регионов улавливающая способность ловушек по нижнему пределу численности неодинакова. Обычно вывешивают не менее 5 - 10 ловушек с таким расчетом, чтобы на каждую приходилась площадь 50 - 100 га. Их крепят на стволах деревьев на высоте 1,3 - 3,0 м и периодически осматривают, подсчитывают число попавших в каждую ловушку самцов. Периодичность учетов зависит в основном от численности насекомых, но проводят их не реже одного раза в неделю. По среднему отлову на ловушку (за весь период экспонирования) судят о степени заселенности насаждений и уровне численности вредителя.

Прогноз предстоящего повреждения в очагах хвое- и листогрызущих насекомых проводят на основании данных о плотности популяции в насаждениях осенью предшествующего года или в другой период, предстоящий отрождению личинок или их активной деятельности после зимовки.

При краткосрочном прогнозе обоснованием для назначения лесозащитных мероприятий служит показатель степени ожидаемой на следующий год потери насаждением хвои или листвы. Он вычисляется по таблицам, которые были составлены А.И. Ильинским (1965). В них для каждого класса возраста насаждения приводится критическое число яиц, гусениц или куколок на единицу площади или одно дерево, при котором ожидается 100 %-ное объедание насаждений. При составлении этих таблиц были использованы данные о кормовых нормах вредителей и массе хвои и листвы в насаждениях разного возраста.

По результатам надзора и детального обследования составляют карту-схему очагов, где отмечают контуры насаждений с потенциально разной степенью повреждения с градацией: очень слабое (до 15 %), слабое (15-25 %), среднее (25-50 %), сильное (50-90 %), очень сильное (более 90 %). Прогноз повреждения составляют на основе всех данных детального надзора.

Принятие решения о целесообразности истребительных мероприятий против хвое- и листогрызущих насекомых осуществляют на эколого-экономической основе. Эколого-экономический критерий, разработанный А. В. Голубевым (1989, 2004), учитывает экологическую сторону проведения операции (возможные потери прироста, усыхание насаждений, ущерб побочному пользованию и полезной фауне), социальные потери в результате проведения истребительных мероприятий и ее экономическую составляющую

- стоимость борьбы и потери товарной древесины. При расчетах экономической эффективности лесозащитных мероприятий учтен фактор времени, то есть прогноз будущей эффективности эксплуатации оцениваемого насаждения. Разработанная методика позволяет, зная породу, вид насекомого, кратность и степень повреждения кроны, количественно оценить степень потенциального усыхания насаждения и величину вероятных потерь прироста. Это, в свою очередь, позволяет определить ожидаемые потери в денежном выражении. Истребительные мероприятия необходимо назначать тогда, когда экономические потери, в результате повреждения ассимиляционного аппарата насекомыми, превышают затраты на их проведение.

Принятие решения о целесообразности лесозащитных мероприятий может осуществляться на основе прогноза усыхания насаждения без подсчета экономических потерь. Активная защита насаждения может быть назначена, если прогнозируемый отпад деревьев приведет к резкому снижению его полноты и утрате целевых функций. В зависимости от вида насекомого, степени и кратности повреждения ассимиляционного аппарата предусматривают вероятную степень усыхания насаждения. Для этого составлены соответствующие таблицы, где учтена степень и кратность повреждения хвои и листвы. Как характеристика степени воздействия насекомых-дефолиаторов на насаждения используется понятие *размер кумулятивного объедания крон* - суммарный процент объедания хвои или листвы за ряд смежных лет. Например, при двукратном полном (100 %-ном) повреждении указывают степень повреждения, равную 200 %, при однократном 50 %-ном - 50 % и т. д. Установлено, что гибель деревьев пропорциональна степени кумулятивного объедания насаждения, причем даже одногодичные перерывы не нарушают степени этой связи.

Система принятия решения о целесообразности истребительных мероприятий против хвое- и листогрызущих насекомых представляет собой многоступенчатую и трудоемкую процедуру. Для практического принятия решения можно использовать автоматизированную систему обработки данных на ПЭВМ в диалоговом режиме, которая в настоящее время активно разрабатывается.

Активные истребительные методы защиты леса от хвое- и листогрызущих насекомых в их очагах заключаются в использовании против них наземных и авиационных методов защиты, а на небольших площадях - физико-механических методов уничтожения насекомых, например, в очагах непарного шелкопряда соскабливают кладки яиц специальными скребками или ножами, а также обмазывают их нефтепродуктами с добавкой инсектицидов. Против златогузки в полезащитных полосах и низких насаждениях обрезают паутинные гнезда с помощью обычных или специально сконструированных секаторов.

Активную защиту насаждений на больших площадях химическими и микробиологическими препаратами осуществляют преимущественно методами опрыскивания, наземного и авиационного, мелкокапельного малообъемного (МО) или ультрамалообъемного (УМО), и аэрозольной обработки. Для этого применяют специальную аппаратуру (вентиляторные опрыскиватели, аэрозольные генераторы с угловыми насадками, экономичные наконечники, обеспечивающие получение мощного воздушного потока и тонкого дробления жидкости).