

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный университет»
Институт медицины, экологии и физической культуры Экологический
факультет кафедра лесного хозяйства

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине:

«Мониторинг лесных пожаров и лесозащитных работ»

на тему:

**«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА И
БОРЬБЫ СО СТВОЛОВЫМИ НАСЕКОМЫМИ-
ВРЕДИТЕЛЯМИ»**

Студент,
Чураков Р.А.
1 курс, направления подготовки
35.04.01 Лесное дело
(уровень магистратуры)

 29.05.17
(подпись, дата)

 отлично
(оценка)

Научный руководитель:
к.б.н., доцент Митрофанова Н.А.

 3.08.17
(подпись, дата)

Ульяновск, 2017

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Факторы, влияющие на распространение стволовых вредителей	5
2 Географический анализ стволовых насекомых - вредителей на территории Ульяновской области	11
3 Методы мониторинга и борьбы со стволовыми насекомыми-вредителями....	15
3.1 Рекогносцировочный надзор	18
3.2 Детальный надзор	21
3.3 Учет стволовых вредителей в насаждении	29
4 Методы борьбы со стволовыми насекомыми-вредителями	33
4.1 Санитарные правила	33
4.2 Планирование рубок	34
4.3 Химическая борьба	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	38

ВВЕДЕНИЕ

Вредители леса - организмы, повреждающие различные части, органы и ткани деревьев и кустарников. В результате снижается прирост и плодоношение растений, нарушаются возобновление и рост, происходит их отмирание и повреждение, прежде всего древесины. Подавляющее большинство вредителей леса относятся к классу насекомых [7, с. 36-37]. Являясь частью фауны лесов, вредители органично входят в лесное сообщество. В девственных (естественных) лесах их жизнедеятельность не ведет к каким-либо разрушительным последствиям и не наносит вреда существованию и возобновлению лесной растительности. Но человеку лесные вредители мешают вести рациональное использование леса, поэтому их еще называют вредителями лесного хозяйства [4].

Во время вспышки массового размножения вредных организмов в сравнительно короткие сроки способны распространяться на сотни тыс. га и наносить лесам сильные повреждения, вызывая потерю прироста, сильное ослабление и последующее усыхание деревьев или целых насаждений [9, с. 36].

К стволовым вредителям леса относят большую группу различных видов вредных насекомых, известных лесоводам также под названием вторичных вредителей [7, с. 36-37]. Эти вредители, поселяясь на ослабленных и внешне здоровых деревьях, а также на заготовленной древесине, приводят древостой к усыханию и к потере технических качеств у древесины.

Распространение стволовых вредителей и размер причиняемого ими ущерба в значительной мере зависят от своевременности лесохозяйственных и специальных санитарно-оздоровительных мероприятий в лесах с учетом биологических и экологических особенностей тех - или иных видов вредителей. В связи с этим очень важно, чтобы работники лесного хозяйства умели распознавать стволовых вредителей, знали их биологию и могли

технически правильно решать вопросы, связанные с проведением профилактических и истребительных мероприятий.

Цель курсовой работы: провести анализ и предложить варианты по усовершенствованию системы приёмов мониторинга и борьбы со стволовыми насекомыми-вредителями.

Задачи:

1. Факторы, влияющие на распространение стволовых вредителей;
2. Провести географический анализ стволовых насекомых - вредителей на территории Ульяновской области;
3. Проанализировать существующие методы мониторинга и борьбы со стволовыми насекомыми-вредителями;
4. Предложить варианты по усовершенствованию системы приёмов мониторинга и борьбы со стволовыми насекомыми-вредителями.

1 Факторы, влияющие на распространение стволовых вредителей

В случае массового заселения деревьев стволовыми вредителями в лесах образуются очаги [9, с. 36]. Условно к очагам относятся ослабленные древостои, где имеется более 10% заселенных вредителями деревьев.

В ослабленных насаждениях насекомые находят избыток пищи за счет потерявших жизнеспособность деревьев, на которых они поселяются. В результате происходит быстрый рост популяции стволовых вредителей. По мере роста численности вредителей незаселенных деревьев в насаждении все меньше. Когда все ослабленные деревья заселяются, начинает увеличиваться плотность поселения вредителей на дереве. Увеличение плотности сначала способствует лучшей выживаемости вредителей, а затем ведет к развитию конкуренции между ними, массовому появлению энтомофагов и болезней.

В возникающих очагах преобладают ослабленные деревья, часть из которых заселяется вредителями. Действующие очаги характеризуются тем, что свежезаселенные вредителями деревья доминируют над отработанными (старый сухостой). В затухающих очагах встречается больше всего отмерших, уже отработанных насекомыми деревьев (или оставшихся пней) и очень мало ослабленных и свежезаселенных [20].

Очаг может действовать разное число лет. Это зависит от тех причин, под влиянием которых он возник, и от погодных условий. Различают временные очаги, или эпизодические, действующие от одного до нескольких лет, и хронические очаги, действующие много лет. Последние чаще всего приурочены к местам развития грибных заболеваний и древостоям, произрастающим в неблагоприятных условиях.

Очаги резко отличаются друг от друга в зависимости от вызывающих их причин. Даже в одинаковых по лесорастительным условиям и таксационным показателям насаждениях могут образовываться очаги разных видов стволовых вредителей и неодинаково развиваться.

Ниже рассматриваются наиболее часто встречающиеся типы очагов.

Гари. В лесах особенно распространены временные очаги, возникающие под влиянием лесных пожаров.

Заселение гарей стволовыми вредителями зависит от времени возникновения пожара, силы огня и размеров пожара, возраста поврежденных пожаром насаждений, а также от лесорастительных условий. Большое влияние на распространение стволовых вредителей оказывают также санитарное состояние гарей, запас вредителей в окружающих насаждениях и условия погоды.

По времени возникновения пожара гари делятся на весенние (апрель - май), летние (июнь - июль) и осенние (август). Чаще всего встречаются весенние гари, заселяющиеся вредителями в год пожара и представляющие наибольшую опасность в отношении размножения насекомых. Августовские гари обычно не заселяются в год пожара вредителями [25, с. 164-171].

На гарях происходят очень сильные изменения. Деревья, ослабленные огнем, усыхают, повреждаются вредителями и гибнут. Реакция разных древесных пород на повреждения огнем различна. Деревья с толстой корой, глубокой корневой системой, высоко поднятой кроной и небольшой смолистостью меньше страдают от огня. Сосна, лиственница, дуб - огнестойкие породы, ель и пихта сильнее всех страдают от огня, сибирский кедр занимает промежуточное место.

Одним из важнейших признаков, характеризующих состояние устойчивости основных древостоев, поврежденных пожаром, является высота нагара на деревьях. При средней высоте нагара до 2,5 м отпад из древостоя не превышает 25% по запасу, при 2,5- 4,4 м - 50, а при 4,5 - 6,5 м - 70%. Нагар более 6,5 м сопровождается отпадом свыше 70% по запасу. Наиболее надежным признаком является состояние кроны [25, с. 164-171].

Беглый низовой пожар не опасен для жизни насаждения. Только отдельные деревья теряют свои защитные свойства, становятся нежизнеспособными и заселяются вредителями. На таких гарях через пять

лет после пожара суммарный отпад по запасу составит не более 5%, и очаги вредителей не образуются.

Устойчивый низовой пожар в средневозрастных и спелых насаждениях вызывает ожог корневых лап и корневой шейки деревьев, подсушку луба и просмоление водопроводящих сосудов, приводя к нарушению водоснабжения кроны. Смоловыделительная реакция падает, прежде всего, в нижней части деревьев, и многие из них в первые два-три года заселяются вредителями. На небольших горях, размером до 5 га, максимум заселения деревьев стволовыми вредителями приходится на первый-второй год после пожара, на больших пожарищах - на третий-четвертый, а иногда и на пятый год. Очередность заселения и длительность пребывания стволовых вредителей на горях зависят от времени их образования, лесорастительных условий и географического положения [10, с. 323-329].

Влияние пожара на интенсивность отпада деревьев на горях и их зараженность стволовыми вредителями увеличивается по мере роста захламленности насаждений. При этом большое значение имеют полнота и форма древостоев. Отпад уменьшается с увеличением полноты насаждений. Более низкая температура и высокая влажность воздуха, а также безветрие в полных древостоях ослабляют интенсивность пожара. В редких древостоях, в связи с иными фитоклиматическими условиями, обстановка для развития пожаров более благоприятная. Кроме того, в редких древостоях больше численность самых опасных стволовых вредителей.

Повальный пожар, обжигающий корни, стволы, сучья, приводит к вывалу части деревьев и значительному их обугливанию и поэтому существенного влияния на размножение стволовых вредителей не оказывает.

После притока вредителей к гари начинается обратный процесс - отток их и рассеивание в окружающих насаждениях, в которых возникают куртинные очажки короедов (в хвойных лесах) и златок (в лиственных лесах), а затем начинается повышенный отпад деревьев [22].

Чтобы предотвратить это явление, следует использовать гарь как ловчую площадь, быстрее и полнее ликвидировать на ней вредителей, не допуская их разлета в окружающие насаждения.

Грибные болезни. Размножение стволовых вредителей тесно связано с очагами грибных болезней. Непосредственной причиной гибели деревьев в очагах корневой губки и опенка обычно бывают стволовые вредители. Отмирание деревьев идет по комлевому типу. В лесной зоне преобладает весенний подтип заселения, доминируют сосновые лубоеды. В лесостепной и степной зонах ослабление больного дерева происходит за счет усиленной транспирации, которую не может удовлетворить работа поврежденной корневой системы. Поэтому чаще возникает летний подтип комлевого заселения, начинающийся с поселения синей сосновой златки и шестизубого короеда-стенографа. Затем к ним присоединяются черный сосновый усач и стволовая смолевка [10, с. 323-329].

В еловых насаждениях, зараженных корневыми гнилями, массовое размножение стволовых вредителей наблюдается лишь в годы засух. Преобладает весенняя подгруппа видов - в основном типограф; ему сопутствуют двойник и гравер. Роль летней подгруппы (пушистый полиграф, еловая смолевка, усачи) зависит от состава, возраста и полноты насаждений и бывает обычно малочисленной [11, с. 113-118]. Деревья в еловых насаждениях чаще всего отмирают по стволowому типу, наблюдается переход от комлевого через стволowый к вершинному.

Смоляной рак чаще всего вызывает местное ослабление и отмирание частей и тканей дерева, обусловленный развитием раковой раны в кроне дерева. Стволовые вредители заселяют часть дерева, расположенную выше раковой раны [23]. Вершина отмирает, но дерево продолжает еще долгое время жить. Если раковая рана расположена под кроной, ослабление и отмирание дерева происходит по вершинному типу. На такие деревья первым нападает вершинный короед, быстро достигая очень высокой численности за счет размножения на ветвях, которые, как правило, не убираются во время

санитарных рубок. Совместно с ним поселяются малый сосновый лубоед, четырехзубчатый короед, смолевки, усач сосновых вершин и др.

В лиственных насаждениях существует тесная взаимосвязь между распространением ряда сосудистых и раковых заболеваний древесных пород и размножением стволовых вредителей. Так, очаги голландской болезни почти всегда являются и местами массового размножения ильмовых заболонников [9, с. 36].

Засухи. После сильных засух возникают очаги узкотелых златок в дубравах, короеда типографа в ельниках, алтайского усача, лиственничной златки в лиственничниках [24].

Возникновение очагов стволовых вредителей возможно в насаждениях, поврежденных хвое- и листогрызущими вредителями. Обычно это бывает в хвойных насаждениях, особенно в местах размножения сибирского шелкопряда. По следам его повреждений идут черные усачи. Наиболее опасен черный пихтовый усач. Поселяясь на деревьях, лишенных хвои, он быстро увеличивает численность. Отрождающиеся имаго летят в соседние насаждения, где в процессе дополнительного питания ослабляют деревья и тем самым подготавливают кормовую базу для следующего поколения .

Антропогенные влияния. Систематическое возобновление насаждения порослью ведет к его вырождению. Любое такое насаждение ослаблено и в нем создаются условия для размножения стволовых вредителей [21].

Порослевые насаждения оказываются несравненно более зараженными большим дубовым усачом, чем семенные. Неудовлетворительное состояние грабовых насаждений и появление в них очагов грабовой узкотелой златки и грабового заболонника также связано с их порослевым происхождением [11, с. 113-118].

Изреживание насаждений ниже нормальной густоты для данного местообитания, увеличение периметра опушек, чересполосные рубки ведут к увеличению освещенности, нарушению нормальной лесной среды и ослаблению древостоя. В таких древостоях, как правило, возникают очаги

размножения многих стволовых вредителей. В лиственных древостоях пионерами являются златки, в еловых - короеды и усачи, в сосновых - синяя сосновая златка, короеды вершинный и стенограф, черный сосновый усач, в лиственничных - продолговатый короед [11, с. 113-118].

Длительные очаги часто возникают также в насаждениях биологически неустойчивых, произрастающих в плохих лесорастительных условиях, или когда тип культур, древесные породы и их смешение не соответствуют этим условиям.

Стволовые вредители имеют очень много врагов из мира насекомых, а также среди птиц и микроорганизмов. Они оказывают большое влияние на численность отдельных видов и часто регулируют ее. По мнению одних исследователей, регуляция численности осуществляется преимущественно хищниками [1, с. 69-72], по мнению других - паразитами [18]. Вопрос этот до конца не исследован. Среди хищников в ходах короедов реже других стволовых вредителей преобладают жуки-подкорники. Фауна паразитов довольно разнообразна. Часто встречаются хищные мухи. Короеды бывают заражены нематодами, микозами, редко бактериозами.

2 Географический анализ стволовых насекомых - вредителей на территории Ульяновской области

Еловый малый чёрный усач (лат. *Monochamus sutor*) — вид жуков подсемейства ламиин (*Lamiinae*) из семейства усачей (*Cerambycidae*) [5]. Вредитель древесины.



Рисунок 1 – Еловый малый чёрный усач

Характер повреждения. Самки прогрызают на коре узкие углубления, так называемые “насечки”, в которые откладывают по одному, реже по два яйца. Вышедшие из яиц личинки вначале грызут ходы в толще коры, затем площадки на поверхности заболони, после чего углубляются в древесину. Периодически возвращаются под кору для питания лубом, при этом очищают старые ходы под корой от опилок, выбрасывая их наружу через выгрызенные в коре овальные отверстия. Заселенные усачом деревья можно отличить по большому количеству крупноволокнистой буровой муки. Личиночный ход сначала углубляется в древесину на 3-10 см, затем круто поворачивает и

направляется по длине ствола (у стоячего дерева – чаще вверх, у лежащего – как придется). Эта часть хода постепенно загибается наружу и заканчивается, не доходя до поверхности древесины, несколько расширенной частью – колыбелькой (в тонких стволах и ветвях ход бывает и косо-поперечным). Здесь личинка зимует. Окукливание происходит в мае-июне, после 1-й или 2-й зимовки в древесине. Отродившийся жук прогрызает круглое летное отверстие диаметром около 7 мм и выходит наружу [4].

Вредоносность. Вред, наносимый жуками и личинками, очень существенный. Заселяя ослабленные деревья, а при массовом размножении и деревья без внешних признаков ослабления, усач приводит их в конечном итоге к гибели. Ходы, проделанные личинками в древесине в значительной степени снижают ее товарность. Оставленные в лесу неокоренные и не защищенные инсектицидами заготовленные лесоматериалы, в результате заселения усачом, превращаются в дрова.

Размножается в массе в насаждениях, поврежденных хвоегрызущими вредителями (сибирским шелкопрядом, пихтовой пяденицей и др.), на горях, в местах бурелома и ветровала [27, с. 46-53], на лесосеках и складах не окоренной лесной продукции. Район поселения – по всему стволу.

Черный сосновый усач (лат. *Monochamus galloprovincialis*) - отряд жесткокрылые (*Coleoptera*), семейство усачи – (*Cerambycidae*) [26].



Рисунок 2 - Черный сосновый усач

Черный сосновый усач заселяет, в основном, сосну. Кроме сосны изредка нападает на ель, лиственницу и кедр [13].

Характер повреждения. Во время лета жуки проходят дополнительное питание в кронах сосен, где они обглаживают кору на тонких веточках и побегах текущего года. Поврежденные веточки и побеги при сильном ветре обламываются и падают на землю. Оплодотворенные самки выгрызают в коре стволов продолговатые углубления (“насечки”) и откладывают в них по 1-2 яйца. Насечки неглубокие (до 2 мм), на тонкой коре с характерной формой поперечных щелей до 3-5 мм длиной, а на более толстой коре в средней части стволов они имеют вид воронок [7, с. 37-38, 8]. Одна самка откладывает до 30 яиц. Вышедшие из яиц личинки выгрызают под корой большие неправильной формы полости-площадки, а примерно через месяц начинают углубляться в древесину, выгрызая ход овального сечения. На стоящих деревьях ход вначале идет в направлении к центру, затем вверх параллельно оси ствола, потом поворачивает в сторону и заканчивается у поверхности заболони на глубине около 1 см. Ход имеет скобкообразную форму. Длина хода в древесине редко превышает 30 см. На лежащих деревьях ходы пересекают центр ствола (при толщине дерева до 20 см) или изгибаются дугообразно (на более толстых стволах). Молодые жуки прогрызают круглое отверстие диаметром 5-7 мм, через которое выходит из древесины наружу [7, с. 37-38, 8].

Вредоносность. В результате повреждения ветвей в кронах сосен при дополнительном питании происходит их ослабление, и они становятся в дальнейшем объектом заселения усачом. Заселенные вредителем деревья гибнут. При массовом размножении черный сосновый усач способен заселять также вполне жизнеспособные деревья. Особенно большое значение имеет усач на горельниках, где ускоряет гибель древостоя. Многочисленные личиночные ходы, глубоко идущие в древесину, сильно ухудшают качество лесоматериалов.

Данные виды стволовых вредителей распространены на всей

территории Ульяновской области, но в малой численности, т. к. количество обнаруженных стволовых вредных организмов по результатам экспертизы на двух - трех образцах, взятых при обследовании территории лесов муниципального образования, составляло всего несколько экземпляров имаго или личинок [19, с. 144 – 146].

Стволовые вредители выявлялись на делянках на неокоренной и не вывезенной (брошенной) древесине без участия специалистов лесозащиты [19, с. 144 – 146].

3 Методы мониторинга и борьбы со стволовыми насекомыми-вредителями

Задачей специального надзора за стволовыми вредителями леса при мониторинге санитарного состояния лесов является своевременное выявление угрозы массового повреждения насаждений или древесины наиболее опасными видами насекомых, определение состояния и динамики очагов с целью обоснования необходимых защитных мероприятий [9, с. 36].

Надзор за стволовыми вредителями подразделяется на рекогносцировочный и детальный.

Целью рекогносцировочного надзора является своевременное обнаружение очагов стволовых вредителей или участков леса, где возможно их массовое размножение, определение площади насаждений с нарушенной устойчивостью, установление наиболее опасных видов вредителей [9, с. 36].

Задачей детального надзора является оценка состояния насаждений, состояния популяций и численности вредных насекомых, контроль динамики их очагов [15, с. 200]. Участки лесных насаждений неудовлетворительного санитарного состояния, выявленные при общем надзоре, подлежат обязательной оценке, в зависимости от лесопатологической ситуации, при ведении рекогносцировочного или детального надзора. Вопрос о назначении санитарно-оздоровительных мер решается соответственно их сложности и с учетом конкретных условий по результатам рекогносцировочного или детального надзора.

Надзор осуществляется отдельно по группам стволовых вредителей отдельных древесных пород с обязательным установлением наиболее распространенных в очаге и опасных видов насекомых. В отдельных случаях возможен надзор за некоторыми видами вредителей, которые явно доминируют в очагах и полностью определяют специфику их развития; учет очагов и в этом случае производится по общему правилу. Видовой состав

стволовых вредителей, подлежащих обязательному учету по отдельным древесным породам.

Надзор за стволовыми вредителями леса имеет комплексный характер: наряду с вредными насекомыми обязательно учитывается причина ослабления насаждений и возникновения очага; с учетом первопричины ослабления насаждений намечаются и осуществляются санитарно-оздоровительные и специальные лесозащитные меры. Такой подход к надзору за стволовыми вредителями фактически отождествляет его с надзором за санитарным состоянием лесов. Обязательному надзору подлежат насаждения, начиная со второго класса возраста, тех древесных пород, которым может угрожать повреждение стволовыми вредителями, размножившимися в результате предварительного ослабления следующими отрицательными факторами [14, с. 44]:

- хвое- и листогрызущими насекомыми;
- корневыми гнилями (корневой губкой, опенком, комплексом гнилей);
- пожарами (низовыми, верховыми, подземными);
- ветровалом (буреломом, снеговалом, снеголомом) [27, с. 46-53];
- засухой;
- избыточным увлажнением (затоплением временным, постоянным, периодическим; заболачиванием);
- промышленными выбросами (газами, пылью, дымом в зонах острого и хронического отравления насаждений);
- подсочкой;
- расстройством насаждений рубками (сплошными, выборочными, постепенными);
- рекреационными нагрузками;
- иными причинами (неблагоприятными условиями роста насаждений, смоляным раком; повреждением леса животными; осушительной мелиорацией; загрязнением радионуклидами и т.д.).

При одновременном воздействии на насаждение двух или более отрицательных факторов в качестве причины ослабления указывается решающий из них.

Кратковременное (эпизодическое) размножение стволовых вредителей, связанное с захламлением вырубок порубочными остатками, в недорубах и семенных куртинах, на заготовленных неокоренных лесоматериалах, оставленных на хранение на складах в летний период без специальных мер защиты, в том числе при вахтовом методе лесозаготовок, также подлежат надзору, но отмечаются в лесопатологических обзорах как нарушения санитарных правил и не учитываются в числе основных видов очагов [16, с. 74-81].

Каждому сроку, когда проводится надзор, предшествует подготовительный период для определения объектов (лесонасаждений, мест рубок, лесных складов и проч.), где необходимо проводить надзор за стволовыми вредителями. Для этого используют имеющиеся в территориальных органах Федерального агентства лесного хозяйства и в организациях, находящихся в ведении Рослесхоза, сведения об очагах вредителей и болезней леса, о повреждении лесов пожарами, ветром, иными факторами, а также планы рубки, подсочки леса, других лесохозяйственных и иных работ, могущих повлечь ослабление и повреждение леса. Участки, подлежащие надзору, наносятся на схематический план лесничества (урочища, отдельного квартала). На подготовительном этапе готовят также необходимую документацию – учетные формы, бланки, справочные пособия и др., комплектуют и оснащают группы лесопатологического надзора, обучают специалистов.

С целью повышения надежности и оперативности работ по выявлению очагов стволовых вредителей, существенного снижения трудозатрат в сочетании с наземными методами следует широко использовать дистанционные – аэровизуальные обследования, аэрокосмическую съемку, а также феромоны.

3.1 Рекогносцировочный надзор

Рекогносцировочный надзор проводят участковые техники – лесоводы (мастера леса) или помощники лесничих под руководством лесничих по планам, утвержденным директором лесхоза, находящегося в подчинении Агентства лесного хозяйства и согласованным с региональным центром защиты леса или межрайонным инженером-лесопатологом. Планы рекогносцировочного надзора составляются с использованием материалов, собранных в подготовительный период. Контроль и общее техническое руководство рекогносцировочным надзором осуществляют специалисты лесозащиты, которые в необходимых случаях по заявкам лесхозов, могут принимать непосредственное участие в этой работе.

При рекогносцировочном надзоре: - уточняются время и причина ослабления (повреждения) насаждений; - определяется степень ослабления или повреждения насаждений и их заселенность стволовыми вредителями; - устанавливаются границы и площадь насаждений с нарушенной устойчивостью; - выявляются важнейшие виды стволовых вредителей, вызывающих повреждение и усыхание деревьев. По материалам рекогносцировочного надзора намечаются санитарно-оздоровительные меры или делается вывод о необходимости проведения детального надзора.

Рекогносцировочный надзор проводят путем рекогносцировочного обследования (осмотра) каждого участка ослабленных насаждений по выделам с учетом сроков развития вредных насекомых: обследование проводят по окончании лёта вредителей, когда уже заметны их поселения и повреждения деревьев, но до завершения развития их потомства под корой или в древесине деревьев, чтобы успеть провести необходимые оздоровительные мероприятия [14, с. 44].

Время и причина ослабления (повреждения) насаждений, если они неизвестны заранее, уточняются при осмотре участка по характерным признакам состояния деревьев и с учетом окружающей обстановки.

Общее состояние насаждений, степень нарушения их устойчивости и заселенность стволовыми вредителями устанавливаются визуально по внешнему состоянию крон и стволов деревьев, их усыханию и поврежденности пожаром, ветром, болезнями, различными насекомыми и другими причинами, признакам поселения стволовыми вредителями. При этом по диагонали участка производят пересчет деревьев (до 100 шт. без измерения их диаметров) по неповешенной ходовой линии с распределением их на живые и поврежденные до степени усыхания (до степени прекращения роста); в числе последних отдельно учитывают деревья с признаками свежего заселения стволовыми вредителями, принимая во внимание типы отмирания деревьев. Число усыхающих и усохших деревьев, в том числе отдельно, – заселенных стволовыми вредителями, выражают в процентах от общего числа учтенных деревьев. Одновременно отмечают характер их расположения – единично, группами до 10 шт., куртинами менее 0.25 га, сплошное усыхание – 0.25 га и более [15, с. 200]. По проценту усыхающих и усохших деревьев, их запасу на 1 га (данные берут из таксационного описания насаждений), площади поврежденного участка (определяется путем его обхода) устанавливают ориентировочный запас подлежащей вырубке древесины в насаждении [16, с. 74-81]. На участках недавнего повреждения леса пожаром, бурей, снегом и т.п., где еще не сформировался очаг массового размножения стволовых вредителей, к числу усыхающих относят деревья с признаками их сильного ослабления и повреждения, свидетельствующими об их первоочередной гибели. Усыхающие и усохшие деревья, включая заселенные вредителями, относят к категории суммарного патологического отпада. По величине этого отпада в сравнении с естественным, характеру его расположения в древостое и размерам деревьев судят о степени нарушения устойчивости насаждений, а по числу и характеру свежезаселенных вредителями деревьев – о наличии или отсутствии очага стволовых вредителей. Эти показатели являются основными при назначении санитарно-оздоровительных мероприятий.

Границы и площадь поврежденных участков и очагов стволовых вредителей устанавливаются при осмотре выделов. Если часть таксационного выдела заметно отличается по своему состоянию, она выделяется в самостоятельный лесопатологический выдел, при этом 13 разница в числе деревьев патологического отпада должна быть не менее 10%, а площадь выделенного участка – не менее 0.25 га в лесах I-II групп и 1 га – в лесах III группы.

Важнейшие виды стволовых вредителей выявляют при осмотре заселенных ими деревьев. При необходимости в установленном порядке срубают 2-3 модельных дерева на участок. Если установление вида затруднено, собирают образцы повреждений или самих насекомых, этикетировывают и отправляют специалистам лесозащиты для определения [15, с. 200].

Рекогносцировочным надзором ограничиваются, если состояние насаждений и требуемые мероприятия не вызывают сомнений, а лесхозы вправе сами решать вопрос об их проведении, согласовав его в необходимых случаях со специалистом лесозащиты; в противном случае делается вывод о необходимости проведения детального надзора.

Если в ослабленном насаждении очага усыхания деревьев и размножения стволовых вредителей не обнаружено, но угроза сохраняется, рекогносцировочный надзор продолжается в последующие сроки до момента оздоровления деревьев. Надзор продолжается и после проведения санитарно-оздоровительных мероприятий с целью контроля за их эффективностью; после сплошной санитарной рубки надзор проводится в течение 1-2 лет в примыкающих к вырубке насаждениях [16, с.74-81].

3.2 Детальный надзор

Детальный надзор проводят специалисты по лесозащите в те же сроки, что и рекогносцировочный надзор, но не позднее, чем через 15 дней после него. Детальный надзор проводят от момента обнаружения очага до его полного затухания вследствие гибели или оздоровления насаждений. По мере затухания очагов надзор в течение 1-2 лет должен быть продолжен в смежных насаждениях той же древесной породы, где может быть выявлено появление миграционных очагов вредителей [15, с. 200].

Детальный надзор за стволовыми вредителями разделяется на два этапа [15, с. 200]:

- 1) учет состояния насаждений и текущего патологического отпада;
- 2) учет численности и состояния популяций важнейших видов вредных насекомых.

При решении текущих и обычных вопросов о проведении санитарных рубок в очагах всех типов и категорий, но, прежде всего на участках свежих гарей, ветровалов, снеголомов и аналогичных им, когда очевидна необходимость скорейшей ликвидации последствий этих повреждений леса, а также при ограниченной площади возникших очагов, когда возможна оперативная разработка пострадавших насаждений, рекомендуется надзор ограничить лишь первым этапом [27, с.46-53]. Для этого надзор проводят только путем оценки состояния насаждений и текущего отпада на временных пробных площадях, закладываемых в каждом лесопатологическом выделе; при перечеде деревьев по категориям состояния обязательно отмечается их заселенность стволовыми вредителями. При наличии крупных по площади однотипных очагов – гарей, ветровальников и т.п., допускается использование метода рекогносцировочных обследований с закладкой временных пробных площадей только в наиболее характерных и значительных по размерам выделах. В особо крупных очагах эпизодического типа (более 100 га), в очагах с высокой численностью вредных насекомых, в

особо ценных участках насаждений с хроническим размножением вредителей помимо учета состояния насаждений контролируют и оценивают численность, состояние и динамику популяций наиболее опасных видов стволовых вредителей. Решение вопроса о том или ином способе надзора производится на месте специалистом лесозащиты.

При детальном надзоре за динамикой развития хронических очагов используется метод постоянных пробных площадей. Для этого в наиболее типичных очагах этого типа закладываются постоянные пробные площади, на которых деревья нумеруют масляной краской и подробно 14 описывают в каждый срок учета. В годы депрессии хронических очагов наблюдения на постоянных пробных площадях дополняют систематическим контролем санитарного состояния окружающих насаждений. Этот контроль осуществляют визуально, в случае выявления усыхания или расстройства насаждений закладывают временные пробные площади, дополняющие данные постоянных проб. Постоянные пробные площади закладывают сроком до 10 лет, после чего их размещение пересматривают. В случае полного расстройства насаждения или его вырубке ранее указанного срока постоянная пробная площадь закладывается на другом месте [15, с. 200].

Постоянные пробные площади используют также при контроле санитарного состояния насаждений в системе лесоэкологического мониторинга, в том числе: в зоне интенсивных антропогенных воздействий на леса – промышленные выбросы, включая кислотные дожди, рубки главного и промежуточного пользования, рекреационные нагрузки и т.п.; в насаждениях, произрастающих в неблагоприятных лесорастительных условиях (бедные, чрезмерно сухие, избыточно увлажненные, засоленные, маломощные почвы), а также в качестве контроля – в условно здоровых лесах и лесах с ограниченным лесопользованием (заповедники, заповедные участки леса, памятники природы, национальные и природные парки, заказники, запретные полосы вдоль рек и т.п.).

При детальном надзоре на первом этапе уточняется причина и срок

ослабления насаждений, определяется их общее санитарное состояние, учитываются величина и параметры текущего естественного или патологического отпада, устанавливаются, по возможности, тип отмирания деревьев и видовой состав вредных насекомых. На втором этапе детального надзора проводится учет численности и состояния популяций наиболее массовых видов вредителей, определяются тип и фаза развития очага, оцениваются показатели размножения вредных насекомых. Все эти данные используются для прогноза угрозы жизнедеятельности насаждений, оценки перспектив массового размножения стволовых вредителей, а также для решения вопроса о проведении санитарно-оздоровительных мероприятий [9, с. 36].

Учет состояния насаждений на временных или постоянных пробных площадях производится путем перечета деревьев по породам, диаметрам и категориям состояния. При этом руководствуются следующим: - временная пробная площадь в зависимости от равномерности (характера) повреждения или ослабления насаждений может быть ленточной, шириной до 10 м, или прямоугольной, а в случае, когда нет необходимости пересчета данных на 1 га очага, – безразмерной, т.е. в виде перечета по непровешенной ходовой линии. Число деревьев, подлежащих учету, зависит от величины отпада (естественного или патологического) и требуемой точности учета. Для достижения точности, равной $\pm 20\%$, достаточной для решения лесозащитных задач, при величине отпада до 10% учету подлежат не менее 150 деревьев, при большей величине отпада – до 100 деревьев; - на постоянных пробных площадях, имеющих обычно прямоугольную форму, пронумеровывается не менее 150 деревьев; - в смешанных насаждениях число деревьев главной породы должно быть на временной пробной площади не менее 80 шт., на постоянной – не менее 120. По углам временных проб ставятся колышки, по углам Постоянных - столбики с указанием номера пробы и года ее закладки. Для характеристики очагов одного типа общее число пробных площадей должно быть не менее 3-5 шт [15, с. 200].

Категории состояния деревьев устанавливаются по комплексу внешних признаков, которые конкретизируются с учетом первопричины ослабления, критической степени повреждения устойчивости древесной породы в конкретных условиях. Распределение деревьев по категориям состояния выражается в процентах от общего числа деревьев данной породы на пробе, затем определяется средняя категория состояния насаждений как средневзвешенная величина (оба показателя взаимно дополняют друг друга). При необходимости среднюю категорию состояния древостоя рассчитывают, используя также объем или площадь боковой поверхности деревьев соответствующих категорий [15, с. 200]:

$$K = \frac{\sum K_i \times n_i \times V_i}{\sum n_i \times V_i} \quad (1)$$

где K_i – категория группы деревьев, балл;

n_i – количество деревьев в данной группе, шт.;

V_i – объем (площадь боковой поверхности) ствола дерева данной группы, м³ (м²) [15, с. 200].

Сумма деревьев усыхающих – 4-й категории, и свежеусохших -5-й категории, дают суммарный отпад, величина которого, при условии заселения деревьев стволовыми вредителями, является одним из основных критериев для определения очага их массового размножения. Отпад считается патологическим, если отмирающие и отмершие деревья относятся к основному пологу насаждения I-III классов Крафта и имеют диаметр близкий к среднему для данного древостоя или превышающий его; в противном случае отпад считается естественным. Усыхание и отпад деревьев не всегда сопровождается их заселением стволовыми вредителями, поэтому из числа деревьев 4-й и 5-й категорий следует выделять заселенные этими насекомыми. Отмечается также частичное заселение вредителями по местному типу деревьев 3-й категории – сильно ослабленных.

При определении фазы очага руководствуются соотношением деревьев различных категорий состояния, величиной текущего патологического

отпада и численностью стволовых вредителей в сравнении с этими же показателями, характерными для здорового леса.

Тип отмирания деревьев оценивают при их энтомологическом анализе в качестве модельных путем сопоставления признаков состояния ствола, корней и стадий развития вредителей с учетом, сроков их лёта. Тип отмирания обычно соответствует особенностям их ослабления конкретными факторами; при выявлении ложных типов отмирания деревьев анализируются и устанавливаются возможные причины нарушения типичного процесса.

При детальном надзоре осуществляют биологический контроль за развитием и общей выживаемостью отдельных наиболее опасных видов вредителей, для чего используют данные анализа модельных деревьев, попутные наблюдения, специально выкладывают контрольные ловчие деревья или оценивают данные отлова жуков феромонными ловушками. Особую опасность представляет второе поколение короедов типографа, шестизубчатого, вершинного и других.

Для определения численности и состояния популяций важнейших видов стволовых вредителей проводят энтомологический анализ модельных деревьев. На каждой пробной площади в каждый срок учета анализируют не менее 3-5 модельных деревьев, которые выбирают из категорий 4 и 5, в необходимых случаях и из 3 категории, заселенных вредителями, средних по размерам и типичных по состоянию для данного очага. Общее число модельных деревьев для анализа динамики численности вредителей в очагах одного типа и с учетом общего числа пробных площадей должно быть не менее 20-25 шт., что обеспечивает точность учетных работ в пределах $\pm 20\%$. Показатели численности, подлежащие учету на модельных деревьях и рассчитываемые затем по данным учета, При необходимости могут быть учтены и другие популяционные показатели, рекомендуемые в литературных источниках.

Качественная и всесторонняя оценка лесопатологической ситуации в очаге, наиболее достоверный прогноз возможны при анализе всего комплекса показателей, характеризующих состояние популяций вредных насекомых.

В заключение детального надзора составляют сводную ведомость, обзор санитарного состояния лесов данного региона по предприятиям, прогноз развития очагов стволовых вредителей, намечают лесозащитные мероприятия. Сводные материалы детального надзора направляются вышестоящей организации и заинтересованным предприятиям.

Ежегодный учет очагов стволовых вредителей осуществляется в период осенней инвентаризации, для чего используют материалы рекогносцировочного и детального надзора, текущих лесопатологических обследований, сведения о санитарно-оздоровительных мерах и их результатах. В необходимых случаях проводят контрольные учеты состояния очагов по методике детального надзора выборочным методом. Материалы инвентаризации используют для формирования базы данных об очагах стволовых вредителей леса. Использование феромонов. Использование феромонов для надзора целесообразно в общей системе выявления очагов стволовых вредителей леса и контроля за их развитием. В связи с высокой биологической активностью феромонов и опасностью с их помощью спровоцировать возникновение новых очагов, феромоны следует применять строго в соответствии с рекомендованными инструкциями, руководствами и под контролем или при непосредственном участии специалистов лесозащиты. При надзоре использование феромонов возможно в следующих целях:

- оперативный контроль и оценка численности стволовых вредителей;
- систематическое слежение за динамикой численности стволовых вредителей.

Оба метода дополняют визуальные и дистанционные способы рекогносцировочного и детального надзора, но не подменяют их. Для оперативного контроля и оценки численности стволовых вредителей

организуют временные точки учета, где вывешивают ловушки принятого образца с феромоном и проводят учет отловленных жуков, как правило, ежедневно (в дни благоприятные для лёта жуков), но не реже, чем раз в 5-7 дней. По результатам вылова жуков за первые 3-5 дней массового лёта вредителя судят о необходимости принятия дальнейших мер (таблица 1). Если на этом основная задача решена, наблюдения прекращают, ловушки из леса убирают. Такой оперативный контроль численности стволовых вредителей целесообразен в следующих случаях:

1) для оценки выживаемости вредителя на зимовке и уточнения текущего прогноза развития очагов его размножения;

2) для контроля опасности появления второй генерации поливольтивных видов короедов (типограф и др.) в годы с сухим и жарким летом (июль-август) в сочетании с фенологическими наблюдениями за развитием на контрольных ловчих деревьях;

3) для оценки технической эффективности выборочных и сплошных санитарных рубок и своевременного принятия, дополнительных мер, в том числе с использованием феромонов, с целью полного подавления очагов.

Систематическое слежение за динамикой численности популяций стволовых вредителей осуществляется на постоянных точках учета, где в течение ряда лет ежегодно, а при необходимости и в течение одного сезона, выставляются ловушки с феромонами и проводятся систематические учеты выловленных жуков. Длительность учета, в зависимости от поставленной задачи, составляет 30 дней, или период основного лёта вредителя, или весь вегетационный период. Для получения сравнимых данных по годам период наблюдений, конструкции ловушек и прочее должно быть, по возможности, неизменным. Последующие мероприятия определяются результатами вылова жуков на 1 ловушку (таблица 1) и общей лесопатологической и хозяйственной ситуацией. По данным учета текущего и предшествующего года рассчитывают коэффициент размножения, который свидетельствует о нарастании (при $K > 1.0$) или снижении (при $K < 1.0$) численности вредителя и

является дополнительным показателем для назначения тех или иных оздоровительных мероприятий [15, с. 200].

Таблица 1 – Критерии численности короеда типографа при использовании барьерных ловушек с феромоном

Количество жуков, в среднем, на 1 ловушку		Угроза возникновения очага	Рекомендуемые мероприятия
За 1 день массового лёта	За 30 дней		
Менее 100	Менее 500	Отсутствует	Нет необходимости
100 – 200	500 – 3000	Малая	Рекогносцировочный надзор
200 – 1000	3000 – 8000	Средняя, вблизи действующие очаги	Рекогносцировочный надзор, меры борьбы: ловушки, выборочные санитарные рубки
1000 – 2000	8000 – 20000	Большая, вблизи действующие очаги	Рекогносцировочный и детальный надзор, борьба: санитарные рубки и применение феромонов на ловчих деревьях и в ловушках
2000 и более	более 20000	Очень большая, вблизи крупные действующие очаги	То же

Постоянный учет динамики численности вредителей с использованием феромонов целесообразен в особо ценных лесах – заказниках, резерватах, памятниках природы, селекционных и рекреационных участках, зонах локального воздействия промышленных выбросов, лесопарках, лесах музеев-усадеб и проч., где наблюдается хроническое ослабление насаждений и систематическое превышение естественного отпада деревьев. Одновременно вылов жуков в этих условиях снижает абсолютную численность вредителей и тем самым имеет профилактический характер. Бессистемное использование феромонов при надзоре не дает желаемого результата, так как неожиданное массовое появление жуков в ловушках будет запоздало свидетельствовать о наличии действующего очага их размножения. Кроме того, это приведет к нерациональному расходованию феромонов и материалов. Техника выставления ловушек, вылова и учета жуков определяется действующими

рекомендациями. Как правило, ловушки выставляют группами по 2-4 шт., рассчитанными на обслуживание около 50 га прилегающей территории. Ловушки выставляют на прогалинах, вырубках, окнах или редирах в молодых, до 10 лет, культурах и т.п. Расстояние между ловушками – до 20 м, между группами – не менее 1 км; от стен леса и живых деревьев кормовой породы – не менее 10 м. Следует избегать прямого солнечного освещения ловушки во второй половине дня. Для учета весенней подгруппы (первое поколение короеда типографа) ловушки выставляют перед началом их лёта – в третьей декаде апреля; летней подгруппы (второе поколение типографа) – в третьей декаде июня [15, с. 200].

3.3 Учет стволовых вредителей в насаждении

Учет стволовых вредителей в насаждении заключается в оценке степени заселенности древостоя этими насекомыми, а в случае необходимости также в оценке их численности в пересчете на 1 дерево или 1 га очага.

Заселенность древостоя стволовыми вредителями определяют путем осмотра деревьев при их перечете на временных или постоянных пробных площадях.

Временная пробная площадь, в зависимости от равномерности (характера) повреждения или ослабления древостоя, может быть ленточной, шириной 10 м, или прямоугольной, или в виде круговых площадок, а в случаях, когда нет необходимости перечета данных на 1 га очага - безразмерной, т.е. в виде перечета по непроवेशенной ходовой линии. Число деревьев, подлежащих учету на пробе, зависит от величины отпада и требуемой точности учета. Для достижения точности, равной $\pm 20\%$, и при величине отпада до 10 % учету подлежат не менее 150 деревьев, при большей величине отпада – 100 деревьев.

На постоянных пробных площадях, обычно имеющих прямоугольную форму или заложённых в виде 3...5 круговых площадок радиусом до 20 м, учитывается не менее 150 деревьев.

В смешанных насаждениях на временной пробной площади число деревьев главной породы должно быть не менее 80 шт., на постоянной – не менее 120.

При работе в очагах стволовых вредителей целесообразно учитывать состояние деревьев в соответствии с Санитарными правилами в лесах Российской Федерации [6].

При невозможности путем осмотра снизу определить заселенность деревьев в кроне и верхней части ствола срубают 1...3 контрольных дерева.

Число заселённых (отработанных) стволовыми вредителями деревьев по каждой категории состояния определяют (шт. и % на пробную площадь), а затем – на 1 га очага. Результаты перечёта заносят в соответствующую ведомость.

Для характеристики очагов одного типа общее число пробных площадей должно быть не менее 3...5 шт.

На пробной площади рекомендуется анализировать не менее 3...5 модельных деревьев, а в очагах – не менее 15...20. Показатели численности стволовых вредителей следует определять как средневзвешенные величины. Порядок анализа модельных деревьев изложен в разделе

Модельные деревья необходимо отбирать из числа заселённых (отработанных), они должны быть средние по размерам и типичные по состоянию для данного очага. Как правило, модельные деревья отбирают вне пробной площади.

Система мер по защите леса от стволовых вредителей складывается из надзора, санитарно-оздоровительных мероприятий и рекомендаций по ведению хозяйства с целью повышения устойчивости насаждений, предупреждения появления и локализации существующих очагов.

При планировании надзора указывают перечень участков (где назначается специальный надзор), наилучшие сроки его осуществления. Кратко описывают технику выполнения надзора и рекомендации по его усовершенствованию, вносимые на основе изучения биологии и очагов стволовых вредителей.

Остановимся на основных мероприятиях по улучшению санитарного состояния насаждений. Лесохозяйственные санитарно-оздоровительные мероприятия проводят в целях сохранения биологической устойчивости насаждений, предупреждения широкого развития патологических процессов в насаждении, снижения ущерба от вредителей.

Выборочные санитарные рубки назначают в насаждениях, где наблюдается повышенное количество по сравнению с текущим отпадом усыхающих, сухостойных, ветровальных, буреломных, снеголомных, а также деревьев, пораженных болезнями, заселенных стволовыми вредителями и с иными повреждениями [27, с. 46-53].

В первую очередь вырубает больные, поврежденные, угнетенные, усыхающие и сухостойные деревья (IV—VI категорий состояния). Одновременно принимают меры по предупреждению порчи и поломки деревьев, остающихся на корню.

Сплошные санитарные рубки в лесах, имеющих защитное, санитарно-гигиеническое и оздоровительное значение, в лесах — памятниках природы, заказниках и генетических резерватах, а также в городских парках назначаются в исключительных случаях, когда насаждения полностью утрачивают свои целевые функции. При проведении рубок необходимо соблюдать установленные санитарные требования, которые регламентированы «Санитарными правилами в лесах РФ».

Деревья, заселенные стволовыми вредителями весенней фенологической подгруппы, намечаются к выборке в мае — начале июня с вырубкой не позднее начала июля, летней подгруппы — намечаются в августе, а вырубается осенью или зимой, т.е. тогда, когда личинки находятся

под корой деревьев. Заселенные срубленные деревья вывозят из насаждений, но если нет возможности сделать это в короткие сроки, деревья окоряют (кору уничтожают) или обрабатывают инсектицидами.

Ловчие деревья выкладывают за месяц до массового лёта короедов: в феврале—марте для весенней подгруппы вредителей и в мае—июне для летней подгруппы вредителей [9, с. 36]. Целесообразнее срубить ловчие деревья с кроной, укладывать их на подкладки группами по 2—3 в тени для тенелюбивых видов, на свету для светолюбивых. Количество определяется величиной продукции короедов. Привлекательность ловчих деревьев усиливают, прикрепляя к ним диспенсеры с феромонами (диспенсеры — специальные носители, пропитанные феромоном). После заселения ловчие деревья уничтожают.

Использование феромонных ловушек для отлова и уничтожения короеда-типографа наиболее эффективно в относительно малоослабленных насаждениях. Ловушки устанавливают весной, с началом лёта короедов, группами по 2—4 на 1 га. Ловушки выставляют на весь период лёта жуков с весны до осени, сменив диспенсеры в конце июня — начале июля. Их осматривают не реже раз в 5 дней, при массовом лёте жуков — чаще; отловленных жуков уничтожают.

Меры борьбы с усачами сводятся к вырубке заселенных ими деревьев. Для предупреждения откладки яиц большим тополевым усачом перед летом жуков можно обмазывать комлевую часть ствола глиной или навозом. Деревья, заселенные усачом, принимают бутылкообразную форму, что служит критерием для удаления таких стволов до выхода из них жуков нового поколения.

4 Методы борьбы со стволовыми насекомыми-вредителями

4.1 Санитарные правила

Направлены на предупреждение массового размножения вредителей и болезней в лесах путем систематически осуществляемых санитарных рубок леса и поддержания установленного режима - уборки порубочных остатков и окорки древесины.

В лесу нужно вести систематическую уборку мертвого леса и валежа, выбирать свежезаселенные вредителями и усыхающие деревья, при необходимости проводить выборочные и сплошные санитарные рубки. В местах лесозаготовок необходима своевременная очистка мест рубок, вывозка, окорка или химическая защита лесопроductии, окорка или химическая обработка пней хвойных пород.

При назначении участков леса под санитарные рубки следует обращать внимание на то, что излишнее изреживание насаждений ведет к потере устойчивости деревьев и к их гибели. Необходимо стремиться к тому, чтобы после выборочной санитарной рубки полнота насаждения была не меньше 0,7, а в редких древостоях - 0,6 [12]. Под сплошные санитарные рубки отводятся участки, где заражено стволовыми вредителями и усыхает более 40% деревьев. Исключение составляют изреженные ранее, уже расстроенные насаждения.

Намечаемые под сплошную санитарную рубку насаждения должны быть предварительно обследованы комиссией (она назначается директором предприятия) и оформлена вся документация согласно требованиям.

Одна из основных задач рубок ухода за лесом - улучшение санитарного состояния леса и повышение устойчивости древостоев против вредителей и болезней. Поэтому при рубках ухода за лесом в первую очередь вырубается деревья, зараженные стволовыми вредителями, суховершинные, имеющие

механические повреждения и предрасположенные к заселению вредителями, физиологически дряхлые.

4.2 Планирование рубок

При планировании рубок леса нужно стремиться максимально, сжимать периметр лесосек, так как по опушкам чаще всего возникают куртинные очаги стволовых вредителей, избегать чересполосных и кулисных рубок, учитывать направление господствующего ветра, в первую очередь разрабатывать горельники, буреломы, ветровалы и другие категории описанных выше очагов стволовых вредителей и древостои, где они могут возникнуть [12].

Из числа активных мероприятий по борьбе со стволовыми вредителями в лесном хозяйстве применяются: выборка свежезаселенных деревьев, выкладка ловчих деревьев и химическая борьба с насекомыми.

4.3 Химическая борьба

Химическая борьба со стволовыми вредителями заключается в защите стволов ослабленных деревьев в период лёта вредителей, уничтожении их во время дополнительного питания, обработке свежезаселенных и ловчих деревьев, лесопроductии в лесу и на складах [12].

Химическая защита ослабленных деревьев заключается в обработке их ядохимикатами перед началом и во время лёта главнейших короедов, усачей и златок.

Лучшие результаты достигаются при опрыскивании стволов деревьев 3%-ными рабочими жидкостями 16%-ного концентрата минерально-масляной эмульсии гамма-изомера гексахлорана и 4%-ным раствором технического гексахлорана в дизельном топливе [12]. При химической защите стволов деревьев нужно учитывать характер коры. При обработке

толстой и переходной коры целесообразно снижать крепость применяемых рабочих растворов (до 2 - 4%), но увеличивать расход жидкости, так как трещины и щели коры на таких деревьях глубже. Расход жидкости в этом случае должен быть 0,6 - 2 л на 1 м² поверхности коры [4]. При обработке гладкой коры стволов и ветвей снижают расход рабочего раствора до 0,2 - 0,4 л на 1 м², так как он непроизводительно стекает с ее поверхности; концентрацию раствора нужно увеличивать до 6-10% [3, с. 16-25, 4].

Успех химической обработки ослабленных деревьев, подвергавшихся нападению стволовых вредителей, в значительной мере зависит от соблюдения сроков защиты [3, с. 16-25]. Поэтому очень важно вести систематические фенологические наблюдения и хорошо знать время появления главнейших видов вредителей, встречающихся в районе защищенных объектов. Следует также обращать внимание на то, какую часть ствола дерева каждый из этих видов заселяет. Если заселяется комлевая часть ствола в области толстой коры, можно ограничиться обработкой только этой части. Гораздо сложнее защищать деревья, заселяющиеся вредителями с вершин. Обработка крон этими же препаратами часто дает неполноценный результат, однако возможна. Ее можно проводить для борьбы с ильмовыми заболонниками, большим сосновым лубоедом, черными усачами и др.

Наряду с защитой ослабленных деревьев в ценных насаждениях химическим путем можно уничтожать жуков на свежезаселенных деревьях перед их вылетом и в местах зимовок. Свежезаселенные деревья срубают и вместо их окорки производят химическую обработку таким же образом, как и стоящих на корню ослабленных деревьев. При этом ядохимикат затекает в трещины коры, входные отверстия насекомых и, просачиваясь под кору, уничтожает личинок, куколок и отрождающихся молодых жуков. Сохранившиеся жуки при вылете вступают в контакт с ядом на поверхности коры и тоже погибают.

Борьба в местах зимовки осуществляется путем опрыскивания поверхности почвы, корневых лап и оснований стволов деревьев, где зимуют многие короеды и слоники (расход жидкости 0,25 - 0,5 л на 1 м²) [12].

Изложенные выше химические меры борьбы успешно применяются против скрытостволовых насекомых, проводящих часть своей жизни или всю жизнь под корой деревьев и лишь некоторое время неглубоко в древесине (короеды, златки, часть усачей, слоники). Против живущих в древесине стеклянниц и древесниц вьедливой химический метод разработан пока недостаточно. Возможные приемы борьбы излагаются при описании указанных видов вредителей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Очаги стволовых вредителей в насаждениях образуются вследствие засухи, зимних морозов, резкого нарушения уровня грунтовых вод или затопления, эрозии, массового повреждения хвое- и листогрызущими насекомыми, позвоночными животными, пожарами, молнией, ветром и снегом, дымом и газами, поражения грибными болезнями в результате нарушения в лесах санитарных правил, изреживания насаждений, уплотнения почвы и повреждения корневых систем при пастьбе скота и т. д.

Каждый очаг в своем развитии проходит несколько фаз. Обычно различают очаги возникающие, действующие и затухающие. Они отличаются по соотношению деревьев различных категорий и состоянию популяций стволовых вредителей.

В ослабленных насаждениях стволовые вредители находят избыток пищи за счет потерявших жизнеспособность деревьев, на которых они поселяются. В результате происходит быстрый рост численности. По мере роста численности вредителей незаселенных ослабленных деревьев становится все меньше. Когда они все заселены, начинает увеличиваться плотность поселения вредителей на дереве. При этом сначала численность молодого поколения возрастает, а потом, при высокой и очень высокой плотности заселения дерева, начинает снижаться. В это время уменьшается длина маточных ходов, число отложенных в них яиц, увеличивается смертность личинок. Плотность поселения вредителей на дереве влияет и на эффективность их врагов.

Надзор за стволовыми вредителями леса имеет комплексный характер: наряду с вредными насекомыми обязательно учитывается причина ослабления насаждений и возникновения очага; с учетом первопричины ослабления насаждений намечаются и осуществляются санитарно-оздоровительные и специальные лесозащитные меры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Simonenkova V. A. Peculiarities of forest protection in the Orenburg region // Известия ОГАУ. 2009. №22-2. С.69-72.
2. Абасов М. М., Арбузова Е. Н., Гниненко Ю. И. [и др.] Лесопатологический мониторинг карантинных и инвазийных лесных организмов в РФ // . 2011. №9. С.36-37.
3. Власов Р. В. Факторы заселения стволовыми насекомыми деревьев ели и сосны при прореживании насаждений химическим способом // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2008. №1. С.16-25.
4. Глава IX. Стволовые вредители и меры борьбы с ними [Электронный ресурс]. URL: <http://insectalib.ru/books/item/f00/s00/z0000005/st011.shtml>.
5. Еловый малый чёрный усач [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.
6. Защита лесов России сегодня [Электронный ресурс]. URL: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ2007/forest_biology_research_077-82.pdf.
7. Карагаева Е. И. Черный сосновый усач // . 2011. №8. С.37-38.
8. Клюкин М. С. Инвазивные виды стволовых насекомых в России // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2011. №4. С.82-84.
9. Кузьмина Д. А. Анализ динамики вспышек массового размножения насекомых-вредителей леса на северо-западе России и оценка их хозяйственной значимости автореф. дис. к-да. с.-х. наук: 06.03.03. Санкт-Петербург. 2006. - 36 с.
10. Мазуров С. Г., Мазуров К. С. Жуки (Coleoptera) стволовые вредители сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в зоне рекультивации Рождественского карьера // . 2014. №12. С.323-329.
11. Маслов А. Д. Миграции стволовых вредителей леса. Обзор // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2009. №5. С.113-118.

12. Меры борьбы со стволовыми вредителями [Электронный ресурс]. URL: http://borrozaz.ru/zaschita_lesa_ot_vreditelej_i_boleznej/merjby_borjby_so_stvolovymi_vreditelyami.

13. Методические рекомендации - Российский центр защиты леса [Электронный ресурс]. URL: http://rcfh.ru/userfiles/files/16_massovye_razmnozheniya_stvolovyh_vreditelej.pdf.

14. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массового размножения стволовых вредителей и санитарного состояния лесов // Всероссийский научно-исследовательский институт леса и механизации лесного хозяйства. Пушкино, 2006. – 44с.

15. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / Под общ. ред. В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. –200с..

16. Мешкова В. Л. Энтомологические проблемы на вырубках и гарях в сосновых лесах лесостепи и степи Украины // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2009. №5. С.74-81.

17. Мухина Л.Н., Серая Л.Г., Каштанова О.А. Мониторинг энтомо-фитопатологического состояния древесных растений Главного ботанического сада РАН // . 2015. №2. С.57-64.

18. Насекомые - вредители древесины [Электронный ресурс]. URL: http://dendromir.ru/uslugi/stati_o_lese/nasekomye_vrediteli_drevesiny/.

19. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Ульяновской области за 2015 год и прогноз на 2016 год / Ульяновск, 2016. – С. 144 – 146.

20. Стволовые вредители [Электронный ресурс]. URL: <http://forest.geoman.ru/forest/item/f00/s02/e0002704/>.

21. Стволовые вредители [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dezfm.ru/>.

22. Стволовые вредители и короеды [Электронный ресурс]. URL: <http://biofile.ru/bio/15614.html>.

23. Стволовые насекомые (ксилофаги) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/2069492/page:6/>.

24. Стволовых вредителей в лесах России [Электронный ресурс]. URL: <http://elib.pstu.ru/vufind/Record/45289>.

25. Трофимов В.Н. Особенности распределения плотностей поселения и экологических группировок стволовых вредителей по стволу заселенного ими дерева // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2014. №6 (106). С.164-171.

26. Чёрный сосновый усач [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.

27. Яковенко А. И. Стволовые вредители на ветровальных сосняках московской области // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2011. №4. С.46-53.