



**Применение феромонов
вершинного и шестизубчатого
короедов и черных усачей –
соснового и малого елового**



**Применение феромонов
вершинного и шестизубчатого короедов
и черных усачей – соснового и малого елового**

А. Д. Маслов, И. А. Комарова, Н. В. Вендило, К. В. Лебедева,
Л. В. Камышова, И. В. Ишков, А. Л. Суханов, Г. А. Серый,
Ю.Н. Баранчиков, В. М. Петько

Редактор

М.М. Сергеева

Компьютерная верстка

Л.М.Харина

Перевод

А.Е. Дросков

Подписано в печать 12.03.2014 г.

Формат 60×90^{1/16}

Объем 1.5 печ. л.

Тираж 300 экз.

Отпечатано в ФБУ ВНИИЛМ

141200, Московская обл., г. Пушкино, ул. Институтская, д. 15

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ВЕДОМОСТЬ

Результатов феромонного надзора за вредителями леса

Год проведения Лесничество

Вид вредителя

УПН № _____
участковое лесничество

Квартал Выдел Площадь выдела, га

Краткая таксационная характеристика участка:

Состав Возраст, Полнота Средняя высо-

Средний диаметр, см ТУМ Тип леса

Географические координаты участка:

Н ° ' " Е ° ' " ВНУМ

Дата вывешивания ловушек Дата начала лёта

Квартал	Выдел	№ УПН	№ ловушки	Количество насекомых на ловушку по датам учета, шт.						Всего насекомых, шт.	Примечание
				4	5	6	7	8	9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

В среднем на ловушку по УПН _____ шт.

В среднем по лесничеству _____ шт.

Дата _____ Подпись _____

**ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОНОВ
ВЕРШИННОГО И ШЕСТИЗУБЧАТОГО КОРОЕДОВ И
ЧЕРНЫХ УСАЧЕЙ - СОСНОВОГО И МАЛОГО ЕЛОВОГО**

УДК 632.935

ББК 44.9

П 76

Применение феромонов вершинного и шестизубчатого короедов и черных усачей – соснового и малого елового / А. Д. Маслов, И. А. Комарова, Н. В. Вендило, К. В. Лебедева, Л. В. Камышова, И. В. Ишков, А. Л. Суханов, Г. А. Серый, Ю.Н. Баранчиков, В. М. Петько. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2014. – 24 с.

ISBN 978-5-94219-191-7

Данная работа дополняет ранее подготовленное ВНИИЛМ методическое пособие «Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга» (утверждена приказом Рослесхоза № 45 от 25.02.2013).

Предназначена для использования специалистами лесозащиты на территории хвойных лесов России.

This publication updates «Application of key forest pest pheromones during forest pathology monitoring» guidance manual developed earlier at VNIILM (adopted by the Rosleshoz order № 45 of 25.02.2013) and designed for application by forest protection specialists in Russian coniferous forests.

Работа рассмотрена и рекомендована к изданию научно-методической секцией по вопросам лесоводства и биологии Ученого совета ВНИИЛМ, протокол № 1 от 22.01.2014 г.

ISBN 978-5-94219-191-7

© ФБУ ВНИИЛМ, 2014

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Барьерная ловушка для отлова короедов



Барьерная ловушка для отлова усачей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга / А. Д. Маслов, Н. И. Лямцев, Ю. П. Демаков, И. А. Комарова и др. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2013. –36 с.
2. Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России / А. Д. Маслов, Е. Г. Мозолевская, Н. А. Лисов, М. Е. Кобельков, В. К. Тузов. – М. : ВНИИЛМ, 2001. – 86 с.
3. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. – М. : ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.
4. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований (Приложение 3 к приказу Рослесхоза от 29.12. 2007 № 523).
5. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга (Приложение №1 к приказу Рослесхоза от 29.12. 2007 № 523).

Содержание

	Стр.
Введение	4
1. Использование феромонов вершинного и шестизубчатого короедов.....	6
1.1. Феромонные ловушки, диспенсеры и феромонные смеси.....	6
1.2. Контрольные ловчие деревья.....	7
1.3. Применение и размещение феромонных ловушек	8
1.4. Особенности проведения феромонного надзора за вершинным короедом	10
1.5. Особенности проведения феромонного надзора за шестизубчатым короедом	12
2. Использование феромонов черных хвойных усачей.....	14
2.1. Феромонные ловушки.....	14
2.2. Феромонные смеси и диспенсеры.....	14
2.3. Применение и размещение феромонных ловушек для усачей р. <i>Monochamus</i>	16
2.4. Особенности проведения феромонного надзора за черным сосновым усачом.....	17
2.5. Особенности проведения феромонного надзора за малым чёрным еловым усачом	19
Список литературы	22
Приложение 1	23
Приложение 2	24

ВВЕДЕНИЕ

Вершинный *Ips acuminatus* Gyll. и шестизубчатый короеды *I. sexdentatus* Boern., черные усачи – сосновый *Monochamus galloprovincialis* Oliv. и малый еловый *M. sutor* L., а также часто сопутствующий последнему виду или размножающийся самостоятельно большой черный еловый усач *M. urussovi* Fisch. относятся к опасным стволовым вредителям, способным привести к гибели ослабленные хвойные насаждения. В связи с этим они подлежат обязательному лесопатологическому надзору за появлением и распространением очагов их массового размножения, оценке численности, прогнозу развития ситуации для принятия решений о лесозащитных мероприятиях. Кроме того, они, особенно черные хвойные усачи рода *Monochamus*, являются серьезными техническими вредителями, повреждающими ценные неокоренные лесоматериалы хвойных пород.

Жуки черных хвойных усачей, размножившись в ослабленных лесных насаждениях, проходят дополнительное питание в кронах здоровых деревьев, примыкающих к очагам. При этом здоровые деревья ослабляются настолько, что становятся объектами заселения и размножения этих видов усачей и сопутствующих им видов стволовых вредителей.

Усачи рода *Monochamus* известны как потенциальные переносчики опасной болезни – увядание хвойных деревьев, особенно сосен. Болезнь вызывается древесной нематодой *Bursaphelenchus xylophilus*. Это послужило основанием для включения усачей этого рода в перечень карантинных объектов, ограниченно распространенных на территории Российской Федерации (приказ Минсельхоза России от 26.12.2007 № 673). Данный вид нематоды в России не выявлен. Разные виды усачей рода *Monochamus* являются аборигенами хвойных лесов по всей России или в отдельных регионах. Однако в указанный перечень до сих пор не внесены соответствующие изменения. В то же время следует отметить, что по отношению к черным хвойным усачам, как и к другим видам опасных стволовых

стой буровой мукой (опилками). Часть опилок личинки выбрасывают наружу через овальные отверстия в коре. Кучки опилок на коре лежащих деревьев – хороший признак заселения их усачами. На растущих деревьях опилки рассыпаются по коре и вместе с насечками также служат признаком заселения дерева усачом. Личинки периодически возвращаются под кору, постепенно расширяя ходы в древесине и площадки под корой.

Личинки вначале углубляются в древесину на 3–10 см, затем грызут ходы: на стоящих деревьях – вверх, на лежащих – в разные стороны. Заканчивается ход куколочной колыбелькой у поверхности древесины. Ходы личинок достигают длины 15–20 см, они пронизывают древесину насквозь и при высокой их численности делают ее непригодной для использования.

Феромонные ловушки для мониторинга вывешивают в местах возможного размножения малого черного елового усача – на пожарах, складах неокоренных лесоматериалов и т.п., до начала лета жуков, т.е. в первой половине июня.

а также заселяет деревья естественного отпада. Является опасным техническим вредителем неокоренных хвойных лесоматериалов.

Генерация обычно одногодная, но при ухудшении условий развития личинок (недостаток тепла, пересыхание или переувлажнение древесины, поздняя откладка яиц и т.п.) она может затянуться до 2–3 лет.

Образ жизни сходен с черным сосновым усачом. Лёт жуков начинается в середине июня при сумме положительных среднесуточных температур около 850 °С (фенологический сигнал – массовое цветение малины) и продолжается до начала сентября, массовый лёт – в конце июня – в июле.

Заселяет весь ствол, преимущественно в районе переходной и тонкой коры.

Зимуют личинки обычно в куколочной колыбельке в конце хода в древесине недалеко от поверхности заболони. Окукливание начинается в мае–июне–июле. Молодой жук прогрызает круглое лётное отверстие диаметром 8–10 мм и проходит дополнительное питание, обгладывая кору тонких ветвей в кронах растущих здоровых деревьев. Дополнительное питание продолжается 5–7 дней. При достижении половой зрелости жуки летят в поисках ослабленных деревьев, на стволах которых спариваются, и самки откладывают яйца. При отсутствии поблизости объектов для размножения жуки могут разлетаться на 1–4 км и более.

Жуки спариваются многократно, а в промежутках проходят восстановительное питание как дополнительное. Перед спариванием самка своими челюстями прогрызает в коре дерева насечку в виде поперечной щели, а после спаривания откладывает в нее 1, реже 2–5 яйца, эллиптические, беловатые или желтоватые (общая плодовитость самки – около 30 яиц). Развитие яйца продолжается 5–15 дней (под толстой корой срок возрастает). Отрождающиеся личинки вначале прокладывают ход под корой, позже уходят в древесину. Под корой, на поверхности древесины личинки выгрызают большие и неправильные по форме площадки, забивая их волокни-

вредителей, всегда применяли действующие в лесном хозяйстве санитарные требования и ограничения.

Это подтверждает необходимость использования в определенных случаях синтетических феромонов названных видов короедов и усачей при ведении лесопатологического мониторинга (ЛПМ) или надзора за санитарным состоянием лесов. Применение феромонов позволяет своевременно выявлять очаги размножения этих вредителей леса, повышать надежность мониторинга, точность учета и прогнозирования, обосновывать правильность назначаемых лесозащитных мер.

Настоящая работа дополняет методическое пособие «Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга» (утверждено приказом Рослесхоза № 45 от 25.02.2013) [1].

Составители: А. Д. Маслов, И. А. Комарова (ФБУ ВНИИЛМ), Н. В. Вендило, К. В. Лебедева (ФГУП ВНИИХСЗР), Л. В. Камышова (Боровая лесная опытная станция им. А.П. Тольского), И. В. Ишков, А. Л. Суханов (Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Тверской области»), Г.А. Серый (Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Волгоградской области»), Ю.Н. Баранчиков, В.М. Петько (Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН).

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРОМОНОВ ВЕРШИННОГО И ШЕСТИЗУБЧАТОГО КОРОЕДОВ

1.1. Феромонные ловушки, диспенсеры и феромонные смеси

Для отлова жуков обоих видов короедов наиболее удобны и эффективны простые по конструкции и недорогие барьерные ловушки (приложение 1), рекомендуемые для отлова и других видов короедов [1]. Ловушки представляют собой воронку из пластика диаметром около 30 см, над которой закреплен барьер в виде крестообразно расположенных пластин из полиэтилена (или из того же пластика) размером 30×45 см каждая. Снизу к воронке прикреплен съемный приемник для насекомых – стакан из пластика объемом около 500 мл, на дне которого имеются отверстия для слива дождевой воды.

Над воронкой в нижней части барьера крепится фольгапленовый диспенсер с феромоном. Для обоих видов короедов изготавливаются диспенсеры малого типа. Малый фольгапленовый диспенсер – это герметично запаянный многослойный пластик без картона, где раствор феромона помещен между внутренними слоями диспенсера.

Перед вывешиванием в ловушку диспенсер раскрывается, через его полиэтиленовый слой происходит испускание феромона. Срок действия диспенсера в рабочем состоянии – до 4 мес. Диспенсеры помещаются в ловушку непосредственно перед началом лета жуков того вида, за которым ведется феромонный надзор, при развешивании ловушек в насаждениях.

Исходящий из диспенсера запах феромона привлекает жуков. Подлетая к ловушке, они ударяются в барьерные пластины и падают вниз через воронку в приёмный стакан. Изготовитель диспенсера с феромоном поставяет его в комплекте с разобранный ловушкой, которую нетрудно собрать на месте.

Составы феромонных смесей, типы и количество диспенсеров в ловушках для вершинного и шестизубчатого короедов указаны в табл. 1.

площадки, затем прогрызают ход в древесину (входное отверстие овальной формы). Периодически личинки выползают из ходов в подкоровое пространство для питания. В связи с этим они очищают ходы от опилок, часто выбрасывая их наружу через овальные отверстия. Кучки опилок на лежащих деревьях свидетельствуют об их заселенности усачом. На растущих деревьях опилки также выбрасываются наружу, они рассыпаны по коре, сдуваются ветром и наравне с насечками усача на коре свидетельствуют о заселенности дерева.

Ход личинки усача в древесине имеет овальную форму, он пронизывает весь ствол и его длина может достигнуть 17 см и более. В конце хода личинка выгрызает куколочную колыбельку, зимует и в мае–июне следующего года окукливается. Стадия куколки продолжается до 25 дней. Молодой жук выгрызает наружу летное отверстие округлой формы диаметром 8–9 мм.

Вышедшие молодые жуки в течение 5–7 сут проходят дополнительное питание здесь же на коре или в кроне соседних растущих деревьев. После дополнительного питания жуки приступают к размножению. В поисках подходящих для заселения деревьев жуки разлетаются на расстояние чаще до 3–4 км, редко – до 10 км.

2.5. Особенности проведения феромонного надзора за малым чёрным еловым усачом

Малый черный еловый усач обитает в европейской части России, в Сибири и на Дальнем Востоке в хвойных и смешанных, преимущественно еловых лесах. Кормовые породы – ель обыкновенная и сибирская, разные виды пихты и лиственницы, кедры сибирский и корейский, в меньшей мере – сосна обыкновенная.

Заселяет ослабленные деревья кормовых пород с 20–30-летнего возраста, но предпочитает 60–80-летние деревья и старше. Очаги массового размножения возникают в насаждениях, поврежденных пожаром, хвоегрызущими вредителями, другими причинами,

ждениях заселяет стволы деревьев преимущественно в районах переходной и тонкой коры, толстые сучья, ветви и вершину.

Является опасным техническим вредителем при массовом поселении на неокоренных хвойных лесоматериалах.

Очаги массового размножения образует в лесах, поврежденных пожаром, ветром, корневыми гнилями, другими причинами. Свето- и теплолюбив, но может размножиться как в сухих, так и во влажных местообитаниях. На лежащих деревьях чаще заселяет верхний, освещенный солнцем сектор ствола.

В большинстве регионов генерация одногодная, но при недостатке тепла, поздней откладке яиц, а также при пересыхании древесины (например, в постройках при паузе личинок) развитие длится 2 и более года.

Лёт жуков черного соснового усача очень растянут во времени. Он начинается с середины июня при сумме среднесуточных положительных температур 1100–1200 °С, феносигнал – цветение малины. Массовый лёт жуков – с конца июня, в июле и в августе, в южных районах продолжается в сентябре и даже (единичные экземпляры) в октябре. Жуки живут до 70 дней, иногда и более, периодически проходя дополнительное (или восстановительное) питание в кронах здоровых деревьев, растущих или свежесрубленных. При этом они обгладывают кору тонких ветвей, которые часто обламываются или у них желтеет хвоя. Питаются жуки преимущественно ночью, а днем размножаются в течение всего периода лета.

Самки перед спариванием с самцом выгрызают челюстями в коре насечки в виде поперечной щели, а после оплодотворения откладывают в нее 1–2, реже 3 и более яиц. Максимум насечек на стволе приходится на переходную и нижнюю часть ствола с тонкой корой. Откладка яиц происходит многократно (иногда и без участия самца). Общая плодовитость самки – около 30 яиц. Длительность откладки яиц приводит к неодновременному развитию популяции усача.

Яйца развиваются 7–15 дней (под толстой корой этот срок длиннее). Личинки вначале грызут под корой неправильной формы

Таблица 1. **Феромонные смеси, типы и количество диспенсеров для вершинного и шестизубчатого короедов**

Вид насекомого	Древесная порода	Феромонные смеси	Типы и количество диспенсеров на ловушку
Вершинный короед	Сосна обыкновенная	Этиловый спирт Трансвербенол Миртенол α -пинен	Малый фольгапленовый – 1
Шестизубчатый короед	Сосна обыкновенная	2-метил-3-бутен-2-ол Цис-вербенол Аналог ипсдиенола	Малый фольгапленовый – 1
Шестизубчатый короед	Сосна кедровая	Ипсенол, ипсдиенол 2-метил-3-бутен-2-ол Миртенол Гераниол 2-фенилэтанол	Малый фольгапленовый – 1

Гарантийный срок хранения диспенсеров в герметичной упаковке при температуре от +4 до +15 °С составляет 2 года. Хранить феромоны следует в сухом темном месте, отдельно от продуктов, лекарств и кормов, в недоступном для детей и домашних животных местах. Диспенсер должен быть защищен от влаги, прямых солнечных лучей и храниться не ближе 1 м от теплопроизводящих объектов. Он не должен подвергаться воздействию кислот, щелочей, масел и других веществ, нарушающих его упаковку.

1.2. Контрольные ловчие деревья

Вершинный и шестизубчатый короеды являются поливольтинными видами. Поэтому при осуществлении феромонного надзора за ними целесообразно одновременно проводить наблюдение за их фенологией и развитием потомства. Это необходимо прежде всего для выявления у них в год наблюдений второго поколения и определения достижения зрелости у потомства перед началом зимовки.

Наблюдения проводят на специально выбранных для этой цели контрольных ловчих деревьях, которые выкладывают в количестве 1–2 шт. вблизи мест развешивания феромонных ловушек. За обоими видами короедов можно наблюдать на одних и тех же деревьях: за шестизубчатым короедом – на стволах в районе толстой

коры; за вершинным – на стволах в районе тонкой коры, а также на вершине и сучьях. Контрольные ловчие деревья срубают из числа растущих, ослабленных деревьев кормовых пород заблаговременно – перед началом весеннего лёта жуков короедов, в конце апреля – начале мая (для второго поколения – в июне). Их выкладывают, как правило, в условиях умеренной освещенности и влажности, на подкладках или комлем на пень. В качестве контрольных ловчих деревьев можно использовать свежий ветровал, бурелом, заготовленные и не вывезенные неокоренные лесоматериалы и т.п.

На контрольных ловчих деревьях наблюдения за поселением и развитием названных видов короедов проводят путем систематических (один раз в 10–15 дней) вскрытий коры и учета следующих явлений: начало поселений и устройство брачных камер, откладка яиц, отрождение и развитие личинок, появление куколок, а затем молодых жуков, их дополнительное питание и вылет из-под коры (по лётным отверстиям). Последний показатель очень важен для фиксации возможного появления второго поколения, которое достаточно определить при наблюдениях на ловчих объектах в июне–июле.

Для усиления привлекательности контрольных ловчих деревьев в середине районов толстой и тонкой коры перед началом лёта жуков крепятся диспенсеры с соответствующими виду короеда феромонами (один диспенсер – на одно ловчее дерево).

Результаты наблюдений на контрольных ловчих деревьях сопоставляют с данными отлова жуков феромонными ловушками и появлением свежезаселенных короедами деревьев кормовых пород на участках постоянных наблюдений. По окончании наблюдений деревья окоряют в целях санитарной профилактики.

1.3. Применение и размещение феромонных ловушек

Феромонный надзор (ФН) является составной частью лесопатологического мониторинга (ЛПМ), результаты которого дополняются и уточняются материалами слежения за численностью короедов, полученными с помощью феромонов [2].

Проверка ловушек осуществляется один раз в 5–7–10 дней. Учёт жуков проводят, разделяя их по видам усачей и по принадлежности к полу. Результаты учета заносят в специальную ведомость (приложение 2) и сравнивают их с ориентировочными критериями оценки численности усачей (табл. 4). На основании анализа полученных данных назначают лесозащитные мероприятия.

Таблица 4. *Ориентировочные критерии для оценки результатов феромонного надзора за черным сосновым и черным еловым усачами*

Число отловленных жуков, экз. на ловушку в среднем		Плотность популяции усача	Угроза возникновения очага	Рекомендуемые лесозащитные меры
май–июнь	июль–август			
Патологический отпад в пределах естественной нормы				
До 10	До 20	Низкая	Отсутствует	Феромонный надзор, надзор за санитарным состоянием, санитарная профилактика
Патологический отпад до 30%				
10–100	20–200	Средняя	Средняя	То же, а также выборочные санитарные рубки
Патологический отпад более 30%				
Более 3000	Более 5000	Высокая	Высокая	Сплошные санитарные рубки

2.4. Особенности проведения феромонного надзора за черным сосновым усачом

Черный сосновый усач распространен в европейской части Российской Федерации, на Кавказе, в Сибири и на Дальнем Востоке в хвойных и смешанных лесных насаждениях, преимущественно с участием сосны обыкновенной. Кормовые породы – сосна обыкновенная, кедр сибирский и корейский, реже ель, пихта, лиственница.

Усач может заселять деревья кормовых пород преимущественно в возрасте от 70 лет и старше; в степных сосновых лесах он активно участвует в процессах естественного изреживания насаждений в возрасте 30–50 лет, заселяя весь ствол. Во взрослых наса-

2.3. Применение и размещение феромонных ловушек для усачей р. *Monochamus*

Феромонный надзор за черными хвойными усачами проводят в насаждениях их кормовых пород, ослабленных пожарами, ветровалом, засухой, корневыми гнилями и другими причинами. Чаще всего черные усачи заселяют ослабленные деревья вслед за короедами (сосновым лубоедом, короедом-типографом, шестизубчатым короедом и др.), за которыми проводится первоочередной надзор и, соответственно, назначаются первоочередные санитарно-оздоровительные меры. В таком случае ФН за усачами проводится как дополнительный к феромонному надзору за короедами, чтобы внести соответствующие корректировки в СОМ. Но в некоторых случаях, чаще всего после ветровых повреждений лесов (т.е. на участках ветровала и бурелома), черные хвойные усачи имеют первостепенное значение. Кроме того, усачи могут быть особо значимы в местах хранения в летний период в лесу неокоренных хвойных лесоматериалов. В таких случаях ФН за усачами оказывается приоритетным.

Черные хвойные усачи относятся к летней фенологической группе стволовых вредителей. Поэтому ФН за ними следует организовывать с конца мая – начала июня. Длительность ведения ФН зависит от поставленных задач. При низкой численности усачей их следует отлавливать все лето, до сентября (июнь–июль и август), при высокой численности может быть достаточно одного месяца (июнь).

Как и в случае с короедами, ФН за усачами предпочтительно проводить на УПН, где вывешивается до 3 ловушек. Количество УПН зависит от санитарного состояния лесных насаждений, чаще всего достаточно 3 УПН на лесничество. Расстояние между ловушками – 20–30 м.

Ловушки вывешивают на ветки кустарников (лещины, крушины и т.п.) либо на сучья сухостойных деревьев кормовых пород. Не следует их вывешивать на живые деревья кормовых пород (не ближе 6–8 м от них), а также на живые деревья лиственных пород, оказывающих на усачей отпугивающее воздействие.

ФН за обоими видами короедов проводят на объектах, где они представляют реальную или потенциальную угрозу – в насаждениях кормовых пород, ослабленных низовым пожаром, ветром, промышленными выбросами, корневыми гнилями и т.п., а также в перестойных насаждениях, ООПТ и т.д.

Реальная угроза оценивается по материалам проведенных в последние 2 года лесопатологических обследований и результатам ЛПМ, потенциальная – по данным предшествующих лет о санитарном состоянии насаждений, литературных материалов или собственных наблюдений.

Феромонный надзор проводят в наиболее типичных участках ослабленного леса (не более трех на лесничество). На каждом из них размещают группу ловушек (достаточно 3 шт. на участок). При сочетании ФН с наблюдениями по программе ЛПМ ловушки размещают не ближе 200–300 м от ППП, чтобы запах феромона не привлекал короедов в ослабленное насаждение дополнительно.

ФН за обоими видами короедов проводят на участках постоянных наблюдений (если эти виды представляют угрозу для леса), но ловушки выставляют отдельно для каждого вида вредителя.

Ловушки вывешивают на сучьях усохших деревьев, на ветках подлеска (лещина, крушина и т. п.) на высоте 1,3–1,5 м от земли или на наклонных кольях на расстоянии не менее 6–8 м от живых деревьев кормовых пород; расстояние между ловушками на участках постоянных наблюдений (УПН) – 20–50 м. Если отлов проводится на вырубке после сплошной санитарной рубки, то ловушки вывешивают на расстоянии не менее 20 м от стены растущего леса. На стволах растущих деревьев березы и осины, оказывающих отпугивающее воздействие на короедов, ловушки вывешивать нельзя.

Учёт жуков в ловушках следует проводить один раз в 5–7 дней, уничтожая их любым доступным способом, не позволяя им вновь попасть в ловушку. При наступлении холодной (ниже +15 °С) и влажной погоды учёт проводят один раз в 10–12 дней. Увеличение срока между учётами более 2 нед. приводит к искажению их результатов из-за загнивания жуков и поедания их налетающими в ловушки мертвоедами. Результаты учёта заносят в ведомость (приложение 2).

Результаты учёта сравнивают с данными табл. 2 и материалами о санитарном состоянии древостоя в зоне наблюдений, полученными при ведении ЛПМ или лесопатологических обследований [2, 3, 4, 5]. На основании анализа полученных данных принимают решение о лесозащитных мерах.

Таблица 2. Ориентировочные критерии для оценки результатов феромонного надзора за вершинным и шестизубчатым короедами

Число отловленных жуков, экз. на ловушку в среднем		Плотность популяции короедов	Угроза возникновения очага	Рекомендуемые лесозащитные меры
май-июнь	июль-август			
Патологический отпад в пределах естественной нормы				
До 50	До 50	Низкая Средняя	Отсутствует Отсутствует	Меры профилактики
Патологический отпад до 30%				
50–100	50–100	Низкая Средняя	Слабая Средняя	Меры профилактики, ВСП, выкладка ловчих деревьев, массовый отлов
Патологический отпад более 30%				
Более 100	Более 100	Средняя Высокая	Средняя Высокая	ССР, ВСП, выкладка ловчих деревьев, массовый отлов

1.4. Особенности проведения феромонного надзора за вершинным короедом

Вершинный короед в России распространен повсеместно в хвойных лесах европейской части, Сибири и на Дальнем Востоке, где он повреждает ослабленные насаждения сосны обыкновенной, кедра сибирского и корейского, может повреждать ель обыкновенную и другие хвойные.

Феромонный надзор за вершинным короедом следует проводить в насаждениях, поврежденных пожаром, ветром, хвоегрызущими насекомыми, ослабленных засухой, другими причинами; этот короед часто размножается совместно с шестизубчатым короедом, заселяя на стволах ослабленных деревьев районы тонкой коры, а также вершины, сучья и ветви. Сильно вредит тонкокорым лесомас-

Таблица 3. Феромонные смеси, типы и количество диспенсеров для черных хвойных усачей

Вид насекомого	Древесная порода	Кратность надзора	Феромонная смесь	Тип и кол-во диспенсеров
Черный сосновый усач <i>M. galloprovincialis</i> Oliv.	Сосна обыкновенная	Однократно	Вещества дерева-хозяина Половой феромон усача, компоненты феромонов короедов	Большой фольгапленочный (А) – 2 экз. Малый фольгапленочный с черной пленкой (Ф) – 1 экз.
		Ежегодно на одном УПН	То же	Малый фольгапленочный с черной пленкой (Ф) – 1 экз.
Малый черный еловый <i>M. sutor</i> L.	Ель обыкновенная и прочие виды хвойных пород	Однократно	Вещества дерева-хозяина Половой феромон усача, компоненты феромонов короедов Вещества дерева-хозяина	Большой фольгапленочный (А) – 2 экз. Малый фольгапленочный с черной пленкой (Ф) – 1 экз. Малый фольгапленочный с черной пленкой (Ф) – 1 экз.
		Ежегодно на одном УПН	Половой феромон усача, компоненты феромонов короедов	Малый фольгапленочный с черной пленкой (Ф) – 1 экз.

Первый – большой фольгапленочный диспенсер – содержит альфа-пинен (маркировка А), его помещают в верхнюю часть крыльев ловушки и заменяют через месяц. Второй диспенсер (маркировка Ф) – малый фольгапленочный с черной пленкой – содержит половой феромон усача и компоненты агрегационных феромонов короедов.

Третий диспенсер – также малый фольгапленочный – содержит дополнительные вещества дерева-хозяина.

Второй и третий диспенсеры вывешивают в нижнюю часть крыльев – ближе к воронке. Оба диспенсера работают 4 мес. без замены.

Если феромонный надзор проводится ежегодно на одних и тех же УПН, а численность усача низкая (отпад деревьев в пределах естественной нормы) можно вывешивать в ловушке только второй диспенсер (маркировка Ф).

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРОМОНОВ ЧЕРНЫХ ХВОЙНЫХ УСАЧЕЙ

2.1. Феромонные ловушки

Для надзора за черными хвойными усачами рода *Monochamus* (сосновый *M. galloprovincialis* Oliv. и малый еловый *M. sutor* L.) используются большие барьерные ловушки из черного пластика или полиэтилена с одиночным барьером. Длина барьера – 45 см, ширина – 30 см. Барьеры устанавливаются в воронку со съёмным сборником насекомых, снабженным инсектицидной пластиной (срок действия – 2 мес.). Барьеры ловушки обработаны сухой смазкой (тефлоном), чтобы сделать их «скользкими» для жуков усачей.

Общий вид ловушки для усачей рода *Monochamus* показан в приложении 1.

2.2. Феромонные смеси и диспенсеры

Сосновый и малый черный еловый усачи положительно реагируют на разные феромонные смеси. Технология их использования сложнее, чем для короедов.

Для однократного отлова жуков черного соснового усача рекомендуется применение привлекающих смесей в двух диспенсерах (табл. 3). Один большой фольгапленовый диспенсер, содержащий вещества дерева-хозяина (с маркировкой А), вывешивается в верхней части крыльев ловушки и заменяется через месяц на новый. Второй диспенсер – малый фольгапленовый с черной пленкой (маркировка Ф), содержит половой феромон усача и компоненты агрегационных феромонов короедов. Этот диспенсер вывешивается в нижнюю часть крыльев – почти в ворончатой части ловушки. Он работает 4 мес. без замены.

Если мониторинг проводится ежегодно на одном участке постоянных наблюдений (УПН), можно ограничиться малым диспенсером с маркировкой Ф.

Для отлова малого елового усача состав привлекающих смесей иной, для него необходимы 3 разных диспенсера (табл. 3).

териалам, содействуя их загниванию и разрушению. Часто его очаги размножения возникают в насаждениях сосны обыкновенной, поврежденной смоляным раком, или серянкой. В степной зоне может образовывать самостоятельные очаги размножения в 20–50-летних насаждениях на песках; здесь он часто заселяет весь ствол, включая район толстой коры. Во всех лесорастительных зонах нередко размножается на сучьях и ветвях деревьев кормовых пород, порубочных остатках на захламленных лесосеках, повреждая затем смежные насаждения сосны и других хвойных пород.

На участках массового ветровала и бурелома, в сильно поврежденных пожаром насаждениях, где утратили жизнеспособность 30–40% деревьев и более, феромонный надзор за вершинным короедом не целесообразен.

Сроки лёта жуков вершинного короеда и сроки развития его потомства такие же, как у шестизубчатого короеда. В северных районах обитания у него одно основное и, возможно, одно сестринское поколения. В средней полосе России при благоприятной погоде может развиваться 2 основных и 2–3 сестринских поколений, в южных районах возможно до 3 основных и столько же сестринских поколений. Конкретные сроки лёта жуков рекомендуется уточнить путем наблюдений на контрольных ловчих деревьях. Феромонный надзор за вершинным короедом целесообразно сочетать с надзором за шестизубчатым короедом.

Феромонные ловушки для надзора за первым (основным) и сестринскими поколениями следует вывешивать на срок до 2 мес. с середины мая (на юге России – с середины апреля): лёт жуков начинается при максимальной дневной температуре +16 °С и выше и когда сумма среднесуточных положительных температур достигает 160–165 °С. Сестринское поколение закладывается спустя 1–2 нед. после восстановительного питания жуков, которое они проходят, главным образом, в местах развития.

Молодые жуки первого (основного) поколения вылетают в начале или середине июля после завершения ими дополнительного питания (также, в основном, в местах развития). После вылета из-

под коры они приступают к закладке второго поколения. Несколько позже основывается второе сестринское поколение. Все развитие одного поколения завершается за 5–6 нед. Неодновременность откладки яиц и наличие повторных размножений приводит к смешению поколений, которые в природе распознать затруднительно.

Надзор за вторым поколением проводится в июле–августе, за обоими основными поколениями – все лето (май–август). Если срок действия диспенсеров не превышает 2 мес., при наблюдении в течение всего лета их надо заменить в ловушках в начале июля. Малый фольгапленовый диспенсер менять не надо, срок его действия составляет 4 мес.

1.5. Особенности проведения феромонного надзора за шестизубчатым короедом

Шестизубчатый короед в пределах России распространен повсеместно в хвойных лесах европейской части, на Северном Кавказе, в Сибири и на Дальнем Востоке, где он повреждает ослабленные насаждения сосны обыкновенной, кедра сибирского и корейского, ели восточной, может повреждать ель обыкновенную и другие хвойные породы.

Феромонный надзор за этим короедом предпочтительно проводить в насаждениях, поврежденных пожарами, ветром, хвоегрызущими насекомыми, ослабленных засухой, корневыми, напennыми и стволовыми гнилями, другими причинами. Возраст заселяемых короедом насаждений – от 80–100 лет и старше (в степной зоне – от 30–40 лет и старше). Предпочитает изреженные, прогреваемые и освещенные участки леса в сухих условиях произрастания (типа бор лишайниковый, зеленомошный и т.п.). Здесь он заселяет деревья в районе толстой коры, реже переходной и тонкой (на лежащих деревьях). Вредит также лесоматериалам, преимущественно с толстой корой.

В северных районах европейской части РФ, а также Сибири, у шестизубчатого короеда развивается одно, реже два поколения, возможно также появление сестринского поколения. В средней полосе России при благоприятной погоде у короеда может быть 2 основных и

до 1–2 сестринских поколений, на юге нашей страны развивается до 3 основных и 2–3 сестринских поколений. Фенология короеда уточняется на местах путем наблюдений на контрольных ловчих деревьях.

В зависимости от зоны весенний лёт жуков шестизубчатого короеда начинается во второй декаде мая (на юге европейской части России – во второй половине апреля) при среднесуточной температуре от +18 °С и выше; сумма положительных среднесуточных температур достигает к этому сроку 160–170 °С; это приводит к прогреву мест зимовки жуков, которые находятся под корой заселенных деревьев, в пнях или в лесной подстилке. Фенологические сигналы начала лёта – распускание почек у дуба черешчатого, ели обыкновенной, цветение медуницы и черемухи.

Отложив яйца и закончив восстановительное питание в местах развития, жуки вылетают и приступают к новому размножению на других местах, откладывая яйца сестринского поколения. Развитие первого (или основного) поколения шестизубчатого короеда занимает 45–50 дней, для чего необходима сумма среднесуточных температур 660–700 °С. Примерно столько же занимает развитие сестринского поколения; жуки первого поколения после дополнительного питания начинают вылетать в июле, несколько позже – жуки сестринского. При благоприятных условиях и те, и другие жуки основывают вторые поколения, на юге они могут размножаться трижды. Неодновременная откладка яиц при прокладке маточных ходов, появление сестринских поколений приводит к смещению восстановительного периода и к смешению поколений.

На зимовку жуки вылетают в конце августа – в сентябре. Часть из них может приступить к размножению и на следующий год, что свидетельствует о двухлетней жизни жуков этого короеда (до ½ части всей популяции).

Срок экспонирования ловушек в лесу может варьировать от 1–2 мес. (для надзора соответственно за первым и вторым поколениями, включая сестринское) до 3–4, т.е. весь летний период, если необходимо проследить лёт жуков всех его поколений. Действия одного малого фольгапленового диспенсера хватает на весь период наблюдений.