

Федеральное агентство лесного хозяйства

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ЛЕСОВОДСТВА И МЕХАНИЗАЦИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА  
(ФБУ ВНИИЛМ)

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОНОВ  
ВАЖНЕЙШИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА  
ПРИ ВЕДЕНИИ  
ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА

Пушкино

2013

УДК 632.935

ББК 44.9

П 76

**Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга / А. Д. Маслов, Н. И. Лямцев, Ю. А. Сергеева, И. А. Комарова, Ю. П. Демаков, В. П. Шеховцов, В. В. Поповичев, О. А. Ковалева, Г. А. Серый, Г. И. Юрченко, Г. И. Турова, Н. В. Вендило, К. В. Лебедева, Ю. Н. Баранчиков, В. М. Петько, Е. Г. Мозолевская, А. К. Яковенко, Ю. Б. Пятнова. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. – 36 с.**

ISBN 978 – 5 – 94219 – 194 – 8

*Основная цель работы – оказание методической помощи специалистам лесозащиты при использовании ими феромонов вредителей леса для ведения лесопатологического мониторинга. В издании указаны разбатываемые в России феромонные (аттрактивные) препараты для мониторинга численности 11 важнейших видов хвое- и листогрызущих вредителей, 4 видов короедов хвойных пород, а также 3 видов побеговьюнов; описаны конструкции рекомендуемых ловушек, технология их размещения и применения при ведении лесопатологического мониторинга; приведены критические пороги численности, а также особенности ведения феромонного надзора (мониторинга) за отдельными видами вредителей леса.*

*Рассчитано на использование на территории всей России.*

*Работа рассмотрена и рекомендована к изданию научно-методической секцией по вопросам лесоводства и биологии ученого совета ВНИИЛМ. Протокол от 24.12.2012 г. № 21.*

ISBN 978 – 5 – 94219 – 194 – 8

© ФБУ ВНИИЛМ, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение .....	4
1. Общие положения .....	6
2. Применение феромонов при надзоре за хвое- и листогрызущими вредителями леса .....	9
2.1. Синтетические феромоны хвое- и листогрызущих вредителей .....	9
2.2. Феромонные ловушки.....	9
2.3. Применение и размещение феромонных ловушек.....	11
2.4. Особенности ведения феромонного надзора за отдельными видами хвое- и листогрызущих вредителей ..	14
2.5. Оценка результатов учета хвое- и листогрызущих насекомых при феромонном надзоре .....	20
3. Применение феромонов при надзоре за короедами хвойных пород .....	21
3.1. Методы отлова короедов .....	21
3.2. Применение и размещение ловчих средств при надзоре за короедами.....	23
3.3. Особенности феромонного надзора за отдельными видами короедов.....	24
4. Феромонный надзор за побеговыми.....	31
Список литературы.....	32
Приложение 1 Конструкции ловушек .....	33
Приложение 2 Ведомость феромонного надзора за вредителями леса .....	36

## **ВВЕДЕНИЕ**

Повреждения лесов России в результате массовых размножений ряда видов вредных лесных насекомых ежегодно приводят, нередко на больших площадях, к ослаблению насаждений, снижению их продуктивности, нарушению целевых функций, ухудшению качества древесины, нежелательным экологическим и социальным последствиям. Эффективная защита леса от этих вредителей, локализация и ликвидация очагов их размножения возможны лишь при своевременном выявлении повреждений ими насаждений, что определяется результативностью лесопатологического мониторинга (далее – ЛПМ).

Результативность ЛПМ существенно повышается при использовании, помимо других методов и средств, синтетических феромонов и аттрактантов, являющихся аналогами природных веществ, привлекающих насекомых. Феромоны (и аттрактанты), помещенные в специальные ловушки, позволяют своевременно определить начало роста численности вредителя, что особенно важно для применения превентивных и эффективных лесозащитных мер.

В ранее изданных Рекомендациях по использованию феромонов для мониторинга численности основных вредителей леса в России (Пушкино, ВНИИЛМ, ДальНИИЛХ, 2007) был обобщен значительный опыт практического применения феромонов шелкопрядов сибирского, непарного и монашенки, сосновой совки, листоверток дубовой зеленой, боярышниковой, всеядной, побеговьюнов зимующего, летнего, почкового, а также короеда-типографа. Феромоны других видов опасных вредителей леса на тот период не были найдены.

В Методических рекомендациях по применению новых феромонов важнейших вредителей леса для ведения лесопатологического мониторинга, утвержденных Приказом Рослесхоза № 177 от 04.05.2010 г., ассортимент феромонов значительно расширен

благодаря положительным итогам полевых испытаний новых форм привлекающих веществ для следующих видов вредителей леса: сосновой совки (для нее дополнительно испытан новый трехкомпонентный феромон в сравнении с ранее рекомендованным двухкомпонентным), соснового и белополосого шелкопряда, обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков, большого и малого сосновых лубоедов, продолговатого короеда.

В настоящем практическом пособии оба вышеуказанных нормативных документа обобщены с внесением дополнений и уточнений по результатам опытно-производственной эксплуатации феромонов, проведенной ФБУ «Рослесозащита» по заданию Рослесхоза в 2010–2011 гг.

Основной целью издания практического пособия является оказание методической помощи специалистам лесозащиты при использовании ими феромонов вредителей леса для ведения ЛПМ. В пособии указаны нарабатываемые в России феромонные (аттрактивные) препараты для мониторинга численности каждого из важнейших видов хвое- и листогрызущих вредителей, а также некоторых видов короедов хвойных пород; описаны конструкции рекомендуемых ловушек, технология их размещения и применения при ведении ЛПМ; приведены критические пороги численности, а также особенности ведения феромонного надзора (мониторинга) за отдельными видами вредителей леса.

В разработке пособия участвовали: А.Д. Маслов, Н.И. Лямцев, Ю.А. Сергеева, И.А. Комарова (ВНИИЛМ), Ю.П. Демаков, В.П. Шеховцов (Восточно-Европейская ЛОС), В.В. Поповичев, О.А. Ковалева (Южно-Европейская ЛОС), Г.А. Серый (Волгоградский Центр защиты леса), Г.И. Юрченко (ДальНИИЛХ), Г.И. Турова (Хабаровский Центр защиты леса), Н.В. Вендило, К.В. Лебедева (ВНИИХСЗР), Ю.Н. Баранчиков, В.М. Петько (Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН), Е.Г. Мозолевская, А.К. Яковенко (МГУЛ), Ю.Б. Пятнова (ЗАО «Щелково Агрохим»).

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Феромоны** – химические вещества, выделяемые во внешнюю среду одними организмами и вызывающие у других организмов этого же вида специфические поведенческие реакции. Из функций феромонов для использования в лесозащите оказались очень важными следующие: привлечение особей противоположного пола друг к другу и привлечение к кормовым объектам. Идентификация и синтез этих веществ позволили в широких масштабах использовать их для констатации наличия хозяйственно важного вида в регионе, раннего выявления очагов, его распространения и размножения, отслеживания динамики численности его популяций, а в определенных случаях – и для их истребления путем массового отлова. Феромоны используют также для определения сроков проведения защитных мероприятий и оценки их эффективности. Использование феромонов для надзора за вредителями леса открыло в лесозащите новое направление – феромонный надзор, для которого применяют феромоны двух групп – **половые и агрегационные**.

**Половые феромоны** – средства коммуникации между половыми партнерами, самцом и самкой. Эти феромоны используют преимущественно при надзоре за насекомыми отряда чешуекрылых (*Lepidoptera*), т.е. за хвое- и листогрызущими вредителями, у большинства из которых самца привлекает запах, выделяемый самкой.

**Агрегационные феромоны** обуславливают сосредоточение особей обоих полов на объектах размножения – деревьях кормовых пород. Они особенно присущи жукам из семейства короедов (*Scolytidae*).

Для некоторых видов насекомых феромоны пока не найдены. В этом случае их привлечение в ловушку возможно с использованием аттрактантов – веществ, выделяемых деревом-хозяином, на запах которых положительно реагируют эти насекомые при поиске объектов для заселения и размножения. Так, ниже именно синтетические аттрактанты рекомендованы для контроля численности сосновых лубоедов рода *Tomicus*.

Синтетические привлекающие вещества применяют путем вывешивания в лесу ловушек соответствующих конструкций

(приложение 1), в которых закреплены специальные носители – диспенсеры, пропитанные феромонами или аттрактантами. В качестве диспенсеров используют отрезки резиновых трубочек, резиновые пробочки, многослойные пакеты из фольги и полиэтилена и др. Диспенсер с феромоном сохраняет привлекательность в природной среде обычно весь период лёта насекомых. Производители феромонов чаще всего поставляют потребителям феромоны в комплекте: ловушки в разобранном виде; диспенсеры (1 или 2 шт.); для определенных типов ловушек – также клеевые вкладыши (до 8 шт.) или инсектицидные пластины (1 или 2 шт.). Ловушка должна быть снабжена инструкцией по её применению; на вывешенной в лесу ловушке с феромоном должно быть указано лесничество, где можно получить сведения о её назначении.

Феромоны, применяемые в микродозах, экологически безопасны, т.к. являются природными веществами, которые быстро испаряются и не загрязняют окружающую среду; кроме того, они безопасны для всех объектов флоры и фауны, ограничений к их применению нет. Как правило, феромоны воздействуют избирательно на насекомых именно того вида, за которым осуществляется надзор. По окончании периода учета использованные ловушки следует убрать из леса.

Гарантированный срок хранения диспенсеров в герметичной упаковке при температуре от +4°C до +15°C составляет 2 года. Хранить феромоны следует в сухом темном месте, отдельно от пищевых продуктов, лекарств и кормов, в местах, недоступных для детей и домашних животных. Диспенсер должен быть защищен от воздействия влаги, прямых солнечных лучей и находиться не ближе 1 м от теплоизлучающих объектов. Он не должен подвергаться воздействию кислот, щелочей, воды, масел и других веществ, разрушающих упаковку и диспенсер.

Феромонный надзор является составной частью лесопатологического мониторинга [1, 2]. Он осуществляется как плановое автономное мероприятие, не заменяющее, но дополняющее другие виды надзора. Наибольший эффект от применения феромонов достигается при организации и ведении интегрированной системы ЛПМ, где в оптимальном сочетании применяются все виды и способы выявления, контроля и учета динамики численности популяций вредных лесных насекомых.

Видовой состав насекомых-вредителей, подлежащих феромонному надзору, определяется при организации регионального ЛПМ и затем ежегодно уточняется [1]. Выбор конкретных лесничеств, участков леса, лесотаксационных выделов, где должен проводиться феромонный надзор, последовательно определяется на подготовительном этапе, при предварительном лесопатологическом обследовании, проектировании и закладке сети наблюдений ЛПМ.

С помощью феромонов можно выявить наличие вида вредителя в регионе или его отдельных районах. Для этого сразу используется столько ловушек, сколько их необходимо для контроля сетью пунктов наблюдений по той или иной схеме (но с учетом необходимости систематического учета насекомых в каждой ловушке), либо последовательно в течение ряда лет вывешивается минимальное количество ловушек в том или ином районе.

Феромонный надзор организуют и осуществляют региональные центры защиты леса.

При проектировании и ведении ЛПМ определяются лица – исполнители надзора, проводится их обучение, рассчитываются необходимые материалы и средства. Составляются календарные графики выполнения учетных работ. В каждом регионе на основании собственных наблюдений и литературных данных следует установить оптимальные календарные сроки вывешивания феромонных ловушек и сроки проведения учетных работ.

Технологии феромонного надзора за отдельными группами и видами насекомых-вредителей леса, некоторые особенности его проведения в отдельных регионах России, критерии для оценки результатов надзора изложены в последующих разделах.

При учете насекомых в ловушках используют стандартную форму ведомости феромонного надзора за вредителями леса (приложение 2). Результаты надзора совместно с другими материалами лесопатологического мониторинга используют для оценки лесопатологической ситуации в лесничествах и регионе, для прогноза перспектив ее изменения, угрозы повреждения лесов и для принятия рекомендаций о лесозащитных мероприятиях [1]. Периодичность проведения учетных работ зависит от уровня численности поднадзорного вредителя, погодных условий, доступности мест учета, конструкции ловушки и варьирует от 2–3 до 10–15 дней и более.

## **2. ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОНОВ ПРИ НАДЗОРЕ ЗА ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ ЛЕСА**

### **2.1. Синтетические феромоны хвое- и листогрызущих вредителей**

Феромоны, перспективные для надзора за хвое- и листогрызущими вредителями, указаны в табл. 1, в которой приведены: торговые названия феромонов; действующие вещества (д.в.); вид диспенсера; комплектность ловушек, поставляемых потребителю.

### **2.2. Феромонные ловушки**

Для отлова хвое- и листогрызущих насекомых, их фиксации и учета используются феромонные ловушки, в которые помещаются диспенсеры, снабженные привлекающим веществом – феромоном. Диспенсеры испускают компоненты феромона, разносимые движением воздуха. Действие диспенсера рассчитано на срок до 2 месяцев, что достаточно для отлова насекомых в период их лёта.

Фиксация насекомых достигается путем их прилипания на сменные клеевые вкладыши, помещенные внутри ловушки, либо в результате их отравления инсектицидом, которым пропитана помещенная внутри ловушки специальная пластинка.

Для достаточно крупных бабочек сосновой совки, шелкопрядов монашенки и непарного используют большие треугольные ловушки открытого или полужакрытого типа, изготовленные из ламинированной (с полиэтиленовым покрытием) бумаги, либо малая барьерная ловушка со сборником насекомых, снабженным инсектицидной пластиной для фиксации бабочек. Для отлова некрупных бабочек – листоверток пригодны малые треугольные ловушки открытого типа, изготовленные из этого же материала. Из ламинированной бумаги изготавливаются сменные клеевые вкладыши.

Таблица 1. Феромоны хвое- и листогрызущих вредителей леса

Вид насекомого	Название феромонного препарата	Действующие вещества (д.в.)	Диспенсер	Комплектность на ловушку*	
				Клеевые вкладыши, шт.	Диспенсеры, шт.
Сосновая совка <i>Panolis flammea</i> Schiff.	-	Z9-тетрадеценилацетат Z11-тетрадеценилацетат	Резиновая пробка	8	2
Сосновый шелкопряд <i>Dendrolimus pini</i> L.	-	Z5,E7-додекадиен-1-аль Z5,E7-додекадиен-1-ол	Фольгапленовый	Инсектицидная пластина для фиксации бабочек	1
Непарный шелкопряд <i>Lymantria dispar</i> L.	Эпоксан-Н	2-метил-цис-7,8-эпоксиоктадекан	Резиновая трубка	8	1
Шелкопряд монашенка <i>Lymantria monacha</i> L.	Эпоксан-М	2-метил-цис-7,8-эпоксиоктадекан	Резиновая трубка	8	1
Дубовая зеленая листовертка <i>Tortrix viridana</i> L.	-	Z11-тетрадеценилацетат	Резиновая пробка	4	1
Боярышниковая листовертка <i>Sacoecia crataegana</i> Hb.	-	Z11-тетрадеценилацетат, Z9-тетрадеценилацетат	Резиновая пробка	4	2
Всеядная листовертка <i>Archips podana</i> Sc.	-	Z11-тетрадеценилацетат, E11-тетрадеценилацетат	Резиновая пробка	4	2
Сибирский шелкопряд <i>Dendrolimus sibiricus</i> Tschetw.	Деналол	Z5, E7-додекадиен-1-аль, Z5, E7-додекадиен-1-ол	Фольгапленовый	Инсектицидная пластина для фиксации бабочек	1
Белополосый шелкопряд <i>Dendrolimus sibiricus albolineatus</i> Mats.	Деналол	Z5,E7-додекадиен-1-аль Z5,E7-додекадиен-1-ол	Фольгапленовый	Инсектицидная пластина для фиксации бабочек	1
Обыкновенный сосновый пилильщик <i>Diprion pini</i> L.	-	Пропионат (2S,3R,7R) – 3,7-диметил -тридеканола	Фольгапленовый	4	1
Рыжий сосновый пилильщик <i>Neodiprion sertifer</i> Geoffr.	-	Пропионат (2S,3S,7R) – 3,7- диметил -2-пендадеканола	Фольгапленовый	4	1

\* По заявке потребителя комплектность ловушки может быть изменена.

Для отлова бабочек соснового, сибирского и белополового шелкопрядов пригодна малая барьерная ловушка из пластика со сборником насекомых, снабженным инсектицидной пластиной для фиксации бабочек, либо ловушка коробчатого типа «молочный пакет», внутри которой закрепляют диспенсер с феромоном и инсектицидную пластину.

Для отлова мелких насекомых (имаго сосновых пилильщиков) используют треугольные ловушки меньшего размера (типа «дельта»), изготовленные из пластика либо ламинированной бумаги, со сменными клеевыми вкладышами.

Клей в ловушках сохраняет свои свойства до 2–3 месяцев. В малых барьерных ловушках или ловушках коробчатого типа используют инсектицид «Циткор» – синтетический пиретроид, разрешенный к применению в лесном хозяйстве [3].

### **2.3. Применение и размещение феромонных ловушек**

Феромонный надзор за хвое- и листогрызущими вредителями леса необходимо сочетать с детальным (или рекогносцировочным) надзором за этими же насекомыми, т.е. проводить их на одних и тех же пунктах (участках) постоянных наблюдений (далее – ППН или УПН). При этом подбираются те участки лесных насаждений, которые по своим лесорастительным условиям соответствуют требованиям вида насекомого, где наблюдается повышенный уровень численности популяции вредителя или где возможно возникновение первичных очагов массового размножения вида; обычно эти участки леса по своим характеристикам соответствуют резервациям данного вида [4]. В труднодоступных районах тайги, где невозможно или затруднительно систематически посещать места резервации вредителя, допустимо ведение феромонного надзора на других, более доступных местах, например, вдоль лесовозных дорог, но и в этом случае насаждения по своим характеристикам должны быть близки к оптимальным для данного вида.

Отбор видов вредителей, за которыми следует вести феромонный надзор, и участков леса, где он планируется, осуществляется

на подготовительном этапе организации лесопатологического мониторинга, а если он уже проводится – то с учетом его результатов. В первые 2–3 года феромонный надзор рекомендуется проводить в возможно более широких масштабах, чтобы выявить районы и места концентрации вредителя, о чем будет свидетельствовать стабильно повышенный отлов насекомых поднадзорного вида в ловушки. В последующем именно в этих местах целесообразно подобрать ППН для детального надзора в сочетании с феромонным.

Феромонный надзор в регионе за конкретным видом вредителя достаточно проводить в 3–5 лесничествах, в каждом из которых следует подобрать от 3 до 5 постоянных пунктов наблюдений и учета. Для сравнения результатов надзора и учета по годам необходимо использовать один тип ловушек и диспенсеров, рекомендованных для данного вида вредителя, и одинаковые способы их размещения по площади.

В каждом пункте учета рекомендуется вывешивать по 3 ловушки, а всего на участковое лесничество (лесной участок или массив) – 10–15. Осмотр ловушек и учет отловленных насекомых следует проводить не реже чем через каждые 3–5 дней, увеличивая этот срок до 10 дней при слабом отлове насекомых (например, при холодной и дождливой погоде). В труднодоступных районах Сибири, Дальнего Востока и о. Сахалин, используя барьерные или коробчатые ловушки, количество учетов бабочек сибирского и белополосого шелкопрядов допустимо сократить до 2–3 раз за весь период экспонирования ловушек.

В клеевых ловушках, при необходимости (по мере загрязнения), меняют клеевые вкладыши. Общий срок экспонирования ловушек зависит от периода лётной активности вредителя и колеблется от 1 до 2 месяцев; через 1 месяц наблюдений резиновый диспенсер следует заменить на новый; фольгапленовый диспенсер работает весь период лёта насекомого без замены. Результаты учета записывают в ведомость (приложение 2).

При низком уровне численности вредителя можно ограничиться феромонным надзором и не проводить детальный. При

отлове насекомых в количестве, близком к критическому или превышающем его, необходимо провести в соответствующий срок рекогносцировочное или детальное лесопатологическое обследование. В годы высокой численности вредителя, когда очаги его размножения и повреждение насаждений очевидны, феромонный надзор не нужен.

Ловушки размещают внутри поднадзорных насаждений ежегодно строго в одних и тех же местах, избегая опушек, полян, вырубок, но с учетом доступности ловушек, поэтому их вывешивают вблизи дорог и просек.

Ловушки всех типов вывешивают на ветвях деревьев или кустарников на высоте 1,3–1,5 м от поверхности земли (для сосновых пилильщиков – на высоте 0,4–0,5 м). Следует избегать размещения ловушек в густых зарослях, где движение воздуха затруднено, хотя частичная маскировка ветвями деревьев и кустарников от туристов, грибников, прочих посетителей леса, которые часто повреждают или даже уничтожают ловушки, желательна. При повреждении или утрате ловушки она заменяется новой. Нередко в ловушки с поднадзорным видом вредителя попадают иные, родственные или случайные виды насекомых, которые не подлежат обязательному учету. Если на местах затруднено определение вида насекомого, то уловы с ними сохраняют до экспертной оценки специалистом-энтомологом.

Каждый ППН (или УПН) и ловушка обозначаются номером. Расстояние между ловушками на одном участке – от 20 до 50 м (в местах размножения сибирского и белополосого шелкопрядов – от 50 до 200 м); расстояние между участками – не менее 2 км. Развешивание ловушек на участке возможно в виде равностороннего треугольника со стороной около 50 м. Составляется схема расположения ловушек на участке, вместе с таксационной характеристикой насаждения и географическими координатами ППН или УПН эти данные заносятся на схему лесничества и в журнал учета.

При широкомасштабном применении ловушек для выявления распространения вредителя по территории следует рассчитывать,

что ловушка, ориентировочно, должна приходиться на каждые 100–200 га лесонасаждений при учете сибирского и белополосого шелкопрядов, 50–100 га – шелкопрядов соснового, непарного, монашенки и сосновой совки, и на 50 га – при учете сосновых пилильщиков.

#### **2.4. Особенности ведения феромонного надзора за отдельными видами хвое- и листогрызущих вредителей**

##### **Сосновая совка *Panolis flammea* Schiff.**

Феромонный надзор предпочтительно проводить в полных (0,8 –1,0) чистых сосновых насаждениях жерднякового и среднего возраста, особенно в культурах, в типах леса боры лишайниковые или зеленомошные. Ловушки устанавливаются очень рано – в конце марта или в апреле, когда от снега освобождаются приствольные круги или отдельные участки лесной подстилки. Лёт бабочек начинается при достижении суммы положительных температур, равной 160–170°C; нижний порог активности бабочек – при температуре +4–8°C, максимум активности – в сухую безветренную погоду при +11–13°C и выше и относительной влажности воздуха 60–80%. Феносигнал начала лёта бабочек – цветение ольхи серой. Продолжительность экспонирования ловушек составляет до 1 месяца с начала лёта бабочек. Ловушки – треугольные, больших размеров, открытого типа с клеевым вкладышем; возможно использование барьерных или коробчатых ловушек. Состав феромонного препарата и тип диспенсера указаны в табл. 1.

Критическая численность – 50 бабочек-самцов в среднем на ловушку.

##### **Сосновый шелкопряд *Dendrolimus pini* L.**

Феромонный надзор за размножением шелкопряда необходимо проводить в средне- и старшевозрастных чистых борах естественного происхождения, средней полноты (0,5–0,7), в типе леса сухой бор, а также в более молодых культурах сосны по по-

вышенным частям рельефа. Ловушки устанавливаются заблаговременно – не позднее середины июня, сроком на 1,5–2 месяца.

Тип ловушки – малая барьерная с полиэтиленовым сборником, с инсектицидной пластиной для фиксации бабочек; состав феромонного препарата и тип диспенсера указаны в табл. 1. Возможно использование коробчатой ловушки с инсектицидной пластиной.

Критическая численность – 50 бабочек-самцов в среднем на ловушку.

### **Шелкопряд монашенка *Lymantria monacha* L.**

Феромонный надзор за размножением шелкопряда монашенки следует проводить в высокополнотных (0,7–1,0) и высокопроизводительных (I и II классов бонитета) сосняках-зеленомошниках, реже – в беломошниках, различных возрастов, чистых или с примесью ели (со вторым ярусом из ели), березы, других лиственных естественного происхождения или в культурах.

Ловушки устанавливаются в конце июня сроком на 1,5–2 месяца. Тип ловушки – клеевая треугольная или цилиндрическая, больших размеров, открытая или полузакрытая, либо малая барьерная с фиксирующей инсектицидной пластиной. Феромонный препарат – эпоксан-М, его состав и тип диспенсера указаны в табл. 1.

На этот феромон могут также положительно среагировать бабочки непарного шелкопряда, которых следует учесть отдельно.

Критическая численность бабочек-самцов монашенки в ловушке – 50 шт.

### **Сибирский шелкопряд *Dendrolimus sibiricus* Tschetw.**

Феромонный надзор за сибирским шелкопрядом рекомендуется проводить в кедровых, пихтовых и лиственных лесах, преимущественно в приспевающих и спелых насаждениях, средней полноты (0,4–0,7), в сухих условиях роста, чаще в чистых старшевозрастных насаждениях в группах сухих и свежих типов леса (зеленомошниках, разнотравных и т.п.).

Ловушки устанавливаются в середине июня сроком на 1,5–2 месяца, на Дальнем Востоке – до 1 сентября. Тип ловушки – коробчатая инсектицидная или малая барьерная с инсектицидной пластиной. Феромонный препарат – деналол, его состав и тип диспенсера указаны в табл. 1.

Критическая численность отлова бабочек-самцов сибирского шелкопряда – 100 шт. на ловушку в среднем.

### **Белополосый шелкопряд *Dendrolimus sibiricus albolineatus* Mats.**

Белополосый шелкопряд рассматривается как островной подвид сибирского шелкопряда *D. sibiricus*. С учетом этого для белополосого шелкопряда рекомендуется технология феромонного надзора, используемая для надзора за родственным видом, но в условиях, подходящих для массового размножения подвида в районах его распространения на о. Сахалин и Курильских островах.

Феромонный надзор за белополосым шелкопрядом рекомендуется проводить на участках лесонасаждений, где ранее наблюдались очаги размножения этого вредителя, или в условиях, где появление этих очагов возможно.

На Северном Сахалине ППН или УПН должны быть заложены в лиственничниках лишайниковых с кедровым стлаником или без него, а также в чистых зарослях кедрового стланика. На юге Сахалина ППН располагают в спелых или средневозрастных насаждениях с преобладанием пихты, средней и низкой полноты, с негустым подлеском, преимущественно на склонах южных и юго-западных экспозиций, а также в лиственничниках разнотравных и в культурах лиственницы.

Ловушки устанавливаются в середине июня, срок экспозиции – до начала сентября. Ловушки – малая барьерная или коробчатая, снабженные фольгапленовым диспенсером с препаратом «деналол» и инсектицидной пластиной (см. табл.1).

Критическая численность – 100 бабочек-самцов в среднем на ловушку.

## Обыкновенный сосновый пилильщик *Diprion pini* L.

Феромонный надзор проводится в опушечных частях в чистых сосновых культурах жерднякового возраста по повышенным частям рельефа на сухих песчаных почвах либо в более старых изреженных насаждениях сосны типов леса боры лишайниковые, брусничники или верещатники. Ловушки для первого поколения вывешивают в начале мая, для второго – в начале или середине июля. Период наблюдений за ловушками для каждого из поколений – около 1 месяца, (лёт имаго второго поколения может продолжаться до 1,5 месяца). Ловушки – треугольные, малого размера, открытые или полузакрытые (типа «дельта»), снабженные клеевым вкладышем; состав феромонного препарата и тип диспенсера указаны в табл. 1.

Критическая численность – 35 самцов в среднем на ловушку. Если отлов превышает это число, проводится обследование насаждений на заселенность пилильщиком (первое поколение – по кладкам яиц, второе – по зимующим коконам). Уточнённые критерии угрозы насаждениям приведены в табл. 2.

**Таблица 2. Ориентировочная шкала угрозы 100%-го объедания по числу коконов самок или яиц сосновых пилильщиков в среднем на 1 дерево (составлена по данным А.И. Ильинского, 1965; Н.Г. Коломийца и др., 1972; с уточнениями)**

Возраст насаждений, лет	Обыкновенный сосновый пилильщик		Рыжий сосновый пилильщик	
	здоровых коконов самки, шт.	здоровых яиц, тыс. шт.	здоровых коконов самки, шт.	здоровых яиц, тыс. шт.
10	20	1,00	25	1,75
20	35	1,75	45	2,75
30	55	2,75	70	3,50
40	75	3,75	100	5,00
50	100	5,00	130	6,50
60	130	6,50	170	8,50
70	160	8,00	310	10,50
80	200	10,00	270	13,50
90	250	12,50	330	16,50
100	300	15,00	400	20,00
На 1 м <sup>2</sup> поверхности подстилки или почвы	13	-	17	-

### **Рыжий сосновый пилильщик *Neodiprion sertifer* Geoffr.**

Феромонный надзор за рыжим сосновым пилильщиком, в зависимости от местных условий, следует проводить в искусственных или естественных насаждениях сосны (на Урале и в Западной Сибири – в кедровых насаждениях) всех возрастов, разных полнот и типов леса – от боров на сухих песчаных почвах до зеленомошников и даже торфяно-болотных.

В зонах тайги и хвойно-широколиственных лесов начало лёта приходится на конец августа – начало сентября, в лесостепной и степной зонах – на 1–2 недели позже. Лёт растянут, прерывается при похолодании (до +10°C и ниже) и вновь возобновляется в теплые дни, особенно при температуре +15–18°C и выше. С учетом этого период наблюдений за ловушками и учет самцов продолжается до 1,5–2 месяцев. Ловушки – треугольные, малого размера, открытые или полузакрытые (типа «дельта»), снабженные клеевым вкладышем; состав феромонного препарата и тип диспенсера указаны в табл. 1.

Критическая численность – 50 самцов в среднем на ловушку. При превышении этой величины отлова имаго проводится обследование насаждений по зимующим кладкам яиц в целях оценки угрозы насаждениям (см. табл. 2).

### **Непарный шелкопряд *Lymantria dispar* L.**

В Европейской России феромонный надзор за непарным шелкопрядом рекомендуется проводить в сухих изреженных насаждениях дуба (преимущественно летнего, ранней формы) или березы, в пойменных насаждениях из тополя и ветлы. Очаги также возникают в изреженных насаждениях дуба или березы (полнота 0,2–0,5) без второго яруса и подлеска, различного возраста (30–50 лет и старше) в бедных условиях роста (III–IV классов бонитета).

В Сибири учеты проводят в основном в лесостепных березовых или лиственничных лесах.

В Приморском, Хабаровском краях и Еврейской АО ловушки вывешивают в смешанных насаждениях из дуба монгольского, осины и березы с участием кедра корейского. В Амурской обл. – в дубняках, осинниках, березняках и лесостепных лиственничниках.

Ловушки вывешивают с середины июня сроком на 2 месяца. Типы ловушек – треугольная или цилиндрическая, больших размеров, открытая или полужакрытая, снабженная клеевым вкладышем, либо малая барьерная с инсектицидной пластиной. Феромонный препарат – эпоксан–Н, его состав и тип диспенсера указаны в табл. 1.

Критическая численность в дубравах III–IV классов бонитета и березняках III класса бонитета – 60 шт. бабочек-самцов на ловушку, в березняках IV класса бонитета – 20 бабочек; в лиственных насаждениях II класса бонитета – 100 шт.

### **Дубовая зеленая листовертка *Tortrix viridana* L.**

Феромонный надзор организуют в изреженных перестойных и спелых древостоях преимущественно ранней формы летнего дуба, часто без подлеска, в сухих условиях роста.

Ловушки вывешивают в начале июня сроком на 1 месяц; фенологический сигнал – цветение шиповника. Тип ловушки – клеевая треугольная или цилиндрическая, малая, открытая или полужакрытая. Состав феромонного препарата и тип диспенсера указаны в табл. 1.

Критическая численность бабочек-самцов в дубравах III–IV классов бонитета – 50 шт. на ловушку, II класса бонитета – 100 шт.

### **Боярышниковая листовертка *Cacoecia crataegana* Нв.**

Феромонный надзор следует проводить в старых изреженных лиственных насаждениях в сухих условиях роста в степной и лесостепной зонах. Боярышниковая листовертка часто размножается совместно с зеленой дубовой и другими видами листоверток в смешанных насаждениях из дуба, липы, ясеня и других пород, но предпочтительно с участием липы или в чистых липовых насаждениях.

Ловушки вывешивают в первой половине июня сроком на 1–1,5 месяца. Тип ловушки – клеевая треугольная или цилиндрическая, малая, открытая или полужакрытая. Состав феромонного препарата и тип диспенсера указаны в табл. 1.

Критическая численность отлова бабочек-самцов в насаждениях III–IV классов бонитета – 50 шт. на ловушку, II класса бонитета – 100 шт.

### **Всеядная листовертка *Archips podana* Sc.**

Всеядная листовертка часто образует комплексные очаги размножения с дубовой зеленой, боярышниковой и другими видами листоверток. Условия, в которых следует проводить феромонный надзор, его сроки, тип ловушки и тип диспенсера такие же, как у боярышниковой листовертки. Состав феромонного препарата указан в табл. 1.

Критическая численность отлова бабочек – такая же, как у боярышниковой листовертки.

При надзоре за листовертками в комплексных очагах их размножения результаты отлова бабочек целесообразно суммировать, но уровень суммарной критической численности листоверток подлежит уточнению на местах.

## **2.5. Оценка результатов учета хвое- и листогрызущих насекомых при феромонном надзоре**

По окончании учета насекомых его результаты по каждой ловушке суммируют, затем рассчитывают среднее количество бабочек (имаго пилильщиков), отловленных на ловушку на каждом пункте учета. При этом следует исключить иные виды насекомых, попавших в ловушку случайно или привлеченных запахом родственного вида. Далее рассчитывают среднее количество насекомых на ловушку по каждому участку постоянных наблюдений в данном лесничестве (лесном участке, массиве) и в среднем на лесничество.

Полученные итоговые данные сравнивают с критическими числами отлова бабочек (или имаго пилильщиков), указанными для каждого вида вредителя. Если результаты отлова равны или превышают критическую величину, насаждения обследуют на заселенность вредителем в соответствующие сроки [5], а по результатам обследования решают вопрос о защитных мероприятиях.

### **3. ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРОМОНОВ ПРИ НАДЗОРЕ ЗА КОРОЕДАМИ ХВОЙНЫХ ПОРОД**

#### **3.1. Методы отлова короедов**

Отлов жуков короедов при феромонном надзоре за ними может проводиться с помощью ловушек и ловчих деревьев.

Ловушки. Для отлова жуков короедов наиболее удобны барьерные ловушки как наиболее эффективные, простые по конструкции и недорогие.

Барьерная ловушка (приложение 1) представляет собой воронку диаметром до 30 см, над которой закреплен барьер в виде крестообразно расположенных пластин размером 30×45 см каждая. Снизу к воронке прикреплен съёмный приёмник насекомых – стакан объемом 500 мл, на дне которого имеются отверстия для слива дождевой воды.

В верхней части воронки, под барьером, крепится диспенсер. Фольгапленовые диспенсеры, применяемые для короедов, изготавливаются двух типов – большие и малые. Большой фольгапленовый диспенсер представляет собой пропитанный феромоном кусочек картона, герметично запаянный в многослойную фольгапленовую пленку. Малый фольгапленовый диспенсер представляет собой герметично запаянный многослойный пакетик без картона, где раствор феромона помещается между внутренними слоями диспенсера. Срок хранения запаянных диспенсеров – 2 года. Перед вывешиванием в ловушку и большой и малый диспенсеры раскрываются, в ловушку вывешивается рабочая часть диспенсера, через полиэтиленовый слой которой происходит испускание компонентов феромона. Срок действия диспенсера в рабочем состоянии – от 2 до 4 месяцев. Диспенсеры в ловушки помещаются перед началом лета жуков при развешивании ловушек в природе.

Исходящий из диспенсера запах феромона привлекает жуков; в полете над воронкой они ударяются о барьерные пластины и падают вниз через воронку в приемный стакан. Воронки, стакан и барьерные пластины изготавливают из прозрачного пластика. Изготовитель диспенсера с феромоном поставляет его в комплек-

те с ловушкой, которую нетрудно собрать (инструкция прилагается) на месте; при необходимости такую ловушку можно изготовить самим. Феромоны (или аттрактивные смеси) для короедов указаны в табл. 3.

Ловчие деревья. При надзоре за поливольтинными видами короедов (типографа и продолговатого) ловчие деревья используются в целях наблюдения за фенологией и развитием потомства вредителей, главным образом, для выявления у них второй генерации, достижения потомства зрелости к началу зимовки. Для усиления привлечения жуков к ловчим деревьям прикрепляют диспенсер с феромоном – на стволе, на границе живых и мертвых сучьев.

**Таблица 3. Феромоны и аттрактанты короедов хвойных пород**

Вид насекомого	Название препарата	Действующие вещества (д.в.)	Типы и количество диспенсеров на ловушку
Большой и малый сосновые лубоеды <i>Tomicus piniperda</i> L., <i>T. minor</i> Hart.	-	Этиловый спирт Трансвербенол Миртенол α- пинен	Большой фольгапленовый - 1
Короед-типограф <i>Ips typographus</i> L.	Вертенол	2-метил-3-бутен-2-ол Цис-вербенол Аналог ипсдиенола	Большой фольгапленовый - 2
Продолговатый короед <i>Ips subelongatus</i> Motsch.	-	Ипсенол, ипсдиенол 2-метил-3-бутен-2-ол Миртенол Гераниол 2-фенилэтанол	Малый фольгапленовый - 1

В качестве ловчих деревьев к началу лёта жуков (в начале или середине апреля, для второй генерации – в середине июня) в разных местах лесничества срубают 2–3 дерева (по 1–2 в пункте наблюдений) ели или лиственницы в соответствии с видом короеда либо используют в этих целях свежий ветровал, бурелом, неокоренные лесоматериалы этих древесных пород.

Наблюдения проводят путем систематического, один раз в 10–15 дней, вскрытия коры на ловчем материале, отмечая успешность развития потомства короеда, особенно – начало окукливания, отрождения и вылета молодых жуков. В конце вегетацион-

ного периода для прогноза на следующий год очень важно отметить, какой стадии развития и степени зрелости достигло потомство короеда к началу зимовки. Результаты наблюдений сравнивают с данными отлова жуков ловушками, свежезаселенных деревьев на ППН, и по этим материалам судят о состоянии и динамике размножения короеда.

По окончании наблюдений ловчие деревья окоряют в целях санитарной профилактики.

### **3.2. Применение и размещение ловчих средств при надзоре за короедами**

В системе ЛПМ феромонный надзор следует сочетать с надзором за санитарным состоянием лесных насаждений путем систематических обследований ослабленных и поврежденных древостоев либо систематических наблюдений и учетов на постоянных пробных площадях [1, 2, 6]. Однако в последнем случае феромонные ловушки следует размещать не ближе 200–300 м от постоянных пробных площадей, чтобы запах феромона не привлёк на них насекомых дополнительно.

В качестве объектов надзора в лесничестве (лесном участке, массиве) подбирают до 3–5 участков леса соответствующей древесной породы и в соответствующих условиях их произрастания, о чем подробно говорится в разделе 3.3. Там же приведены сведения о том, в каких условиях могут представлять угрозу те или иные виды важнейших короедов.

В регионе для феромонного надзора подбирают 3–4 лесничества, где имеется реальная или потенциальная угроза массового размножения короедов. В каждом пункте постоянного надзора (ППН) вывешивают по 3 ловушки. Таким образом, на регион достаточно иметь до 9–12 ППН для каждого вида короеда (каждый ППН и ловушка обозначаются номером). На схему лесничества наносится местоположение ловушек, указываются географические координаты ППН; эти данные заносят в журнал учета результатов надзора.

Увеличение числа ловушек в регионе (и лесничестве) не всегда целесообразно, т.к. это сильно повышает трудоемкость работ по учету, не приводя к существенному улучшению результативности надзора. Ловушки следует осматривать не реже чем через каждые 5–7 дней; увеличение сроков между учетами приводит к нежелательным результатам: жуки в накопительных стаканчиках заливаются дождевой водой, погибают, их уничтожают жуки-мертвоеды; снижается или полностью теряется привлекательность ловушки. Результаты учета заносят в ведомость (приложение 2).

По окончании учета живых жуков уничтожают, не позволяя им разлетаться и снова попасть в ловушку.

Применение феромонных ловушек рекомендуется сочетать с наблюдениями за фенологией и развитием короедов, о чём подробнее сказано выше.

Ловушки вывешивают на сучьях сухостойных деревьев, на ветвях 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 хвойных пород; расстояние между ловушками на ППН – 20–50 м. Если отлов короедов производится 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 (репеллентное) воздействие, ловушки развешивать не рекомендуется.

### **3.3. Особенности феромонного надзора за отдельными видами короедов**

#### **Сосновые лубоеды рода *Tomicus***

Сосновые лубоеды большой *Tomicus piniperda* L. и малый *T. minor* Hart. очень часто поселяются на одних и тех же деревьях: первый – в районе толстой коры, второй – выше по стволу, в районе тонкой коры. В производственных условиях определить вид жуков, собранных в ловушке, по внешним морфологическим признакам затруднительно. Поэтому надзор целесообразно осуществлять за обоими видами одновременно, за исключением слу-

чаев, когда какой-либо из них явно и многократно преобладает (это можно установить при анализе деревьев, заселенных лубоедом в данном пункте учета ранее).

Для сосновых лубоедов феромоны пока не найдены, поэтому для надзора за ними рекомендуется использовать аттрактанты – вещества, выделяемые деревом-хозяином. Состав аттрактивной смеси, тип и количество диспенсеров указаны в табл. 3.

В качестве объектов надзора могут быть выбраны сосновые насаждения во всех типах леса в возрасте 50–60 лет и старше с хроническим и эпизодическим характером ослабления. На участках массового ветровала и бурелома, сильного повреждения пожаром, когда более 30–40% деревьев утратили жизнеспособность, феромонный надзор нецелесообразен. В степной зоне, а также в очагах корневой губки и в других лесорастительных зонах, объектом контроля за размножением большого соснового лубоеда могут быть и молодые насаждения в возрасте 25–40 лет.

Лёт жуков большого соснового лубоеда начинается рано весной, когда от снега освобождаются поля, приствольные круги у сосен и в лесу появляются проталины; температура воздуха днем в лесу достигает +14–15°C, погода сухая и безветренная. Жуки большого соснового лубоеда, зимующие на корневых лапах и у корневой шейки сосен (они втачиваются здесь в кору до луба, о чем свидетельствуют крупные смоляные воронки) вылетают обычно первыми. Малый сосновый лубоед зимует в опавших на землю в результате дополнительного питания («отстриженных») побегах сосны либо в толще подстилки, поэтому его лёт обычно начинается несколько позже, когда температура воздуха в лесу повысится до +15–16°C. Часто значительная часть жуков (до 90%) вылетает с зимовки в первые 2–5 дней, поэтому опоздание с вывешиванием ловушек отрицательно сказывается на результатах их отлова. Чтобы этого избежать, необходимо заблаговременно следить за прогнозами погоды и таяния снега в лесу и на полях в данном регионе. Массовый лёт жуков обоих видов лубоедов начинается спустя 1–4 дня после вылета первых жуков, протекает стремительно, при дневной температуре воздуха +16°C и выше.

Фенологические сигналы начала лёта жуков сосновых лубоедов: прилетают грачи, набухают почки осины, березы, распускаются почки бузины красной, цветет сон-трава, зацветают лещина и ольха, начинают активно ползать муравьи.

С учетом динамики лёта жуков сосновых лубоедов в первое время их учет в ловушках следует проводить ежедневно, а позднее – каждые 5–7 дней (при дневной температуре +12–13°C и ниже, дожде и холодном ветре лёт прекращается). Продолжительность экспонирования ловушек для надзора за сосновыми лубоедами – 1–1,5 месяца; привлекающие свойства аттрактивной смеси в диспенсере сохраняются в течение этого срока.

Результаты учета жуков (совместного или отдельно по видам) необходимо сопоставить с данными, приведенными в Методических рекомендациях по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов [6], а также с данными табл. 4.

**Таблица 4. Критерии для оценки угрозы размножения сосновых лубоедов**

Число отловленных жуков, экз. на ловушку в среднем			Плотность популяции лубоедов	Угроза возникновения очага массового размножения	Рекомендуемые лесозащитные мероприятия
Совместный учет	Раздельный учет				
	<i>Tomicus piniperda</i>	<i>Tomicus minor</i>			
Патологический отпад деревьев в пределах естественной нормы					
Менее 50	Менее 50	Менее 100	Низкая	Отсутствует	Не нужны
100–150	51–100	101–200	Средняя	Слабая	Продолжение надзора
Более 150	Более 100	Более 200	Высокая	Средняя	Удаление свежезаселенных деревьев, рубки ухода
Патологический отпад деревьев не превышает 30–40%					
Менее 50	Менее 50	Менее 100	Низкая	Отсутствует	Выборочные санитарные рубки в сочетании с рубками ухода
100–150	51–100	101–200	Средняя	Средняя	Выборочные санитарные рубки, выкладка ловчих деревьев
Более 150	Более 100	Более 200	Высокая	Высокая	Выборочные или сплошные санитарные рубки

При превышении порогового уровня отлова жуков лубоедов (одного или обоих видов соответственно) в конце мая – начале июня проводят лесопатологическое обследование и уточняют величину патологического отпада деревьев, заселенных лубоедами. Лесозащитные меры назначают с учетом указанных критериев отлова жуков и величины патологического отпада деревьев.

### **Короед-типограф *Ips typographus* L.**

Отлов жуков короеда -типографа при феромонном надзоре осуществляется с помощью ловушек и с применением ловчих деревьев. Для отлова жуков короеда- типографа используют несколько типов ловушек: барьерные, цилиндрические, щелевые и ряд их модификаций. В России наибольшее применение получили вышеописанные барьерные ловушки, т.к. они высокоэффективны, просты по конструкции и достаточно дешёвы.

Феромонный препарат для отлова жуков короеда-типографа – вертенол; его состав, тип и количество диспенсеров указаны в табл. 3.

В системе ЛПМ феромонный надзор за короедом-типографом следует применять в сочетании с надзором за санитарным состоянием еловых насаждений, который согласно Методическим рекомендациям [4] осуществляется путем систематического рекогносцировочного обследования ослабленных насаждений либо систематических наблюдений и учетов состояния древостоев ели на постоянных пробных площадях.

В качестве объектов надзора в еловых насаждениях в лесничестве подбирают до 3–5 участков с участием ели в составе древостоя не ниже 5–6 ед., I–II классов бонитета, тип леса преимущественно ельник сложный, прирубьевый и т.п., почвы – дренированные супесчаные или легкосуглинистые; возраст ели – от 50–60 лет и старше. В первую очередь надзору подлежат насаждения с хроническим или эпизодическим характером ослабления, вызванным поражением деревьев корневыми или напеными гнилями, систематическими выборочными рубками (ухода и санитарными), ветровалом, буреломом, пожаром и т.п. На уча-

стках массового и сплошного ветровала и бурелома, сильного поражения пожаром, когда утратили жизнеспособность более 40% деревьев, применение феромонов нецелесообразно. В регионе для надзора за типографом подбирают 3–4 лесничества, где ель является одной из главных лесообразующих древесных пород или имеются еловые насаждения, представляющие особую ценность.

Эта работа особенно необходима в зоне хвойно-широколиственных лесов европейской части России, где периодически наблюдаются массовые размножения короеда-типографа и обусловленные ими массовые усыхания ельников. Главной задачей при этом является выявление опасности появления 2-й генерации короеда-типографа, что в дальнейшем будет определять развитие очагов его массового размножения. Опасность появления 2-й генерации короеда-типографа устанавливают путем наблюдений за развитием его потомства на контрольных ловчих деревьях, о чем сказано выше. Дополнительным критерием для оценки угрозы реализации и развития 2-го поколения короеда является сумма положительных среднесуточных температур: для успешного развития одного поколения короеда (от начала его поселения до вылета молодых жуков) этот показатель должен составлять около 900–1000°C.

Весной ловушки развешивают в лесу в конце апреля – начале мая (календарный срок уточняется на местах), когда температура воздуха днем, в 12–14 ч по местному времени, поднимается до +18–20°C, а температура подстилки достигает +8°C. Фенологические сигналы начала лета жуков весной: распускание почек березы, ели, рябины, малины, жимолости, красной бузины, цветение кислицы и козьей ивы.

По результатам первых дней весеннего отлова жуков короеда-типографа судят об успешности их перезимовки, затем по суммарному отлову жуков и динамике этого показателя – о непосредственной угрозе массового заселения еловых древостоев короедом и участии в этом процессе первого, второго и сестринских поколений. Результаты феромонного надзора сопоставляют с итогами надзора за санитарным состоянием насаждений или лесопатологического обследования. По совокупности показателей,

характеризующих состояние насаждений, численность и состояние популяции короеда, и с учетом регламентов, изложенных в Методических рекомендациях [4], принимается решение о лесозащитных мерах. Некоторые общие критерии для решения этого вопроса изложены в табл. 5. Оценку результатов феромонного надзора, санитарного состояния насаждений, решения о защитных мерах дают отдельно для первого и второго поколений короеда-типографа.

**Таблица 5. Критерии для оценки результатов феромонного надзора за короедом-типографом**

Среднее количество жуков в ловушке, шт.		Результаты надзора или обследования в еловом насаждении	Возможные защитные мероприятия
май–июнь	июль–август		
До 1500	До 1500	Патологический отпад в пределах естественной нормы	Продолжение надзора. Профилактические меры, в т.ч. рубки ухода
1500–3000	1500–3000	Патологический отпад до 30%	Продолжение надзора. Выборочные санитарные рубки. Выкладка ловчих деревьев. Отлов жуков ловушками
Более 3000	Более 3000	Патологический отпад более 30%	Сплошная санитарная рубка. Продолжение надзора в смежных насаждениях. Отлов на вырубке сохранившейся популяции короеда ловушками и ловчими деревьями

### **Продолговатый короед *Ips subelongatus* Motsch.**

Феромонный надзор за продолговатым короедом целесообразно проводить в зеленых зонах городов и поселков и других ценных лесах в насаждениях различных видов лиственниц в возрасте от 60 лет и старше, пройденных низовыми пожарами слабой и средней интенсивности, поврежденных хвоегрызущими насекомыми, ветром, пораженных стволовыми и напennыми гнилями, ослабленных промышленными выбросами, рекреацией и т.п. При утрате жизнестойкости у 30–40% деревьев надзор нецелесообразен. Надзор предпочтительно осуществлять в изреженных или редкостойных лиственничниках разнотравных, рододендро-

новых и т.п., а также в увлажненных типах леса – от травяно-осоковых и багульниковых до мшистых.

Действующие вещества в составе феромона продолговатого короеда, тип и количество диспенсеров указаны в табл. 3.

Ловушки вывешивают в разных регионах в начале, в первой половине или в конце мая до начала лёта жуков, когда воздух днем прогревается до +16–20°C, а сумма положительных средних температур достигает 160–170°C. Фенологические сигналы начала лёта жуков – зацветают рододендроны и начинается охвоение лиственницы. Через 2–3 недели возможен лёт сестринского поколения, а в конце июня – в июле – второго поколения короеда, поэтому в северных районах период экспозиции ловушек составляет до 1,5 месяцев, а в южных – до 4, т.е. до конца августа – начала сентября. Срок действия диспенсера продолговатого короеда – до 4 месяцев.

Учетные работы проводят каждые 5–7 дней, при похолодании (+15°C и ниже) и в дождливую погоду лёт жуков прерывается.

Материалы феромонного надзора сопоставляют с результатами надзора за санитарным состоянием насаждений [6] или данными лесопатологического обследования; критерии оценок результатов надзора приведены в табл. 6. Оценку результатов феромонного надзора, уровня лесопатологического отпада в насаждениях, возможные защитные меры для первого и второго поколений продолговатого короеда дают отдельно.

**Таблица 6 . Ориентировочные критерии результатов феромонного надзора за продолговатым короедом**

Среднее количество жуков в ловушке, шт.		Уровень патологического отпада в насаждении	Возможные защитные мероприятия
май-июнь	июль-август		
До 50	До 50	Патологический отпад в пределах естественной нормы	Продолжение надзора. Профилактические меры, в т.ч. рубки ухода
До 100	До 100	Патологический отпад до 30–40%	Продолжение надзора. Выборочные санитарные рубки и выкладка ловчих деревьев, отлов жуков ловушками
Более 100	Более 100	Патологический отпад более 30–40%	Сплошные или выборочные санитарные рубки

#### 4. ФЕРОМОННЫЙ НАДЗОР ЗА ПОБЕГОВЬЮНАМИ

Для надзора за побеговьюнами зимующим *Rhyacionia buoliana* Den. et Schiff., летним *Rh. duplana* Hb., почковым *Blastesthia turionella* L. рекомендуется применять синтетические феромоны, указанные в табл. 7.

Таблица 7. Феромоны побеговьюнов

Вид побеговьюна	Действующее вещество (д.в.)	Диспенсер	Комплектность ловушки*	
			диспенсеры, шт.	клеевые вкладыши, шт.
Побеговьюн зимующий <i>Rhyacionia buoliana</i> Den. et Schiff.	Е 9-додеценилацетат, Е 9-додеценол и додецилацетат	Резиновая пробка	2	4
Побеговьюн летний <i>Rh. duplana</i> Hb.,	Е 9-додеценилацетат	Резиновая пробка	2	4
Побеговьюн почковый <i>Blastesthia turionella</i> L.	Е 9-додеценилацетат, додецилацетат	Резиновая пробка	2	4

\* По заявке потребителя комплектность ловушек может быть изменена.

Рекомендуемый тип ловушки – малая треугольная, открытая (приложение 1). Клеевые вкладыши меняют по мере отлова бабочек, когда ими полностью покрывается клеевая поверхность вкладыша.

Надзор за побеговьюнами организуют на участках ценных, хозяйственно значимых сосновых культур – лесосеменных плантациях и т.п. Ловушки располагают по участку конвертом, всего до 5 шт., закрепляя их в верхней или средней части крон молодых деревьев сосен. Развешивают ловушки перед лётom бабочек соответствующего вида побеговьюна: летнего – в середине апреля, почкового – в середине мая, зимующего – в середине июля. Срок экспонирования ловушек – весь период лёта бабочек, т.е. 1–1,5 месяца. Учет результатов надзора – по числу отловленных бабочек: если их отловлено в среднем более 30 шт. на ловушку, проводят обследование культур и по его результатам назначают лесозащитные мероприятия [7].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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 (Протокол № 2 от 03.07.2001 г. заседания подсекции лесозащиты и охраны объектов животного мира НТС МПР РФ). – М.: ВНИИЛМ, 2001. – 86 с.
2. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга (Приложение № 1 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523).
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Минсельхоз России, 2009. – 352 с.
4. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР/ Под ред. А.И. Ильинского и И.В. Тропина. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 525 с.
5. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований (Приложение 3 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523).
6. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. – М.: ВНИИЛМ, 2006. – 108 с.
7. Наставление по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках. Федеральная служба лесного хозяйства России. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1997. – 108 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### КОНСТРУКЦИИ ЛОВУШЕК



**Малая барьерная ловушка с инсектицидной пластиной**



**Пластиковая ловушка типа «дельта» с клеевым вкладышем**



**Большая треугольная ловушка с клеевым вкладышем**



**Коробчатая ловушка с инсектицидной пластиной**



**Барьерная ловушка**



**Малая полузакрытая ловушка с клеевым вкладышем**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### ВЕДОМОСТЬ ФЕРОМОННОГО НАДЗОРА ЗА ВРЕДИТЕЛЯМИ ЛЕСА

Год \_\_\_\_\_

Лесничество \_\_\_\_\_

Краткая таксационная характеристика участка \_\_\_\_\_

Географические координаты участка \_\_\_\_\_

Вид вредителя \_\_\_\_\_

Дата вывешивания ловушек \_\_\_\_\_

Дата начала лёта \_\_\_\_\_

Квартал, выдел	№ ло- вушки	Количество насекомых на ловушку по датам учета, шт.						Всего насекомых, шт.	Примечание
		3	4	5	6	7	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В среднем на ловушку по ППН \_\_\_\_\_ шт.

В среднем по лесничеству \_\_\_\_\_ шт.

Дата \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

**Применение феромонов  
важнейших вредителей леса при ведении  
лесопатологического мониторинга**

Научный редактор: *М. М. Сергеева*  
Редактор *М. Ф. Нежлукто*  
Компьютерная верстка *Л.М. Харина*

Подписано в печать 01.02.2013  
Формат 60 x 90 1/16  
Печ. л. 2.0  
Печать офсетная  
Тираж 300 экз.

Отпечатано во Всероссийском научно-исследовательском институте  
лесоводства и механизации лесного хозяйства  
г. Пушкино Московской обл.  
ул. Институтская д. 15