

## МОНИТОРИНГ ЖУКОВ КРОЕДОВ (SCOLYTINAE) В ЛЕСНЫХ ЦЕНОЗАХ ЗАПОВЕДНИКА «КИВАЧ» С ПОМОЩЬЮ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.А. Чалкин<sup>1</sup>, С.Н. Лябзина<sup>1,2</sup>, Е.В. Синицына<sup>1</sup>,  
А.Ю. Лобур<sup>1</sup>, О.А. Донской<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт карантина растений» («ВНИИКР»), 140150, Московская обл, г. Раменское, раб. п. Быково, ул. Пограничная, д. 32

<sup>2</sup>ФГБУ ВО «Петрозаводский государственный университет», 185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33

chalkin10@yandex.ru

Представлены результаты сравнительной оценки мониторинга *Pityogenes chalcographus* и *Ips typographus* с использованием феромонных ловушек. Полевые испытания проводились в четырех различных лесных ценозах национального заповедника «Кивач». Для мониторинга вредителей использовались барьерно-ворончатые ловушки с видоспецифичными аттрактантами короедов: *Pityogenes chalcographus* и *Ips typographus* производства ФГБУ «ВНИИКР». По полученным результатам выявлена положительная корреляция между количеством пойманных вредителей и типом ценоза, в котором были установлены феромонные ловушки.

**Ключевые слова:** феромоны насекомых, ловушки, *Pityogenes chalcographus*, короед-типограф, *Ips typographus*, заповедник «Кивач»

**Ссылка для цитирования:** Чалкин А.А., Лябзина С.Н., Синицына Е.В., Лобур А.Ю., Донской О.А. Мониторинг жуков короедов (Scolytinae) в лесных ценозах заповедника «Кивач» с помощью феромонных ловушек отечественного производства // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2021. Т. 25. № 6. С. 98–105.  
DOI: 10.18698/2542-1468-2021-6-98-105

Ксилофаги являются одной из наиболее вредоносных групп дендрофильных насекомых, атакующих деревья в стрессовом состоянии, и наносят значительный урон лесным экосистемам. Вспышки массового размножения агрессивных видов ксилофагов приводят к нарушению устойчивости лесных ценозов к неблагоприятным факторам и дальнейшему массовому усыханию деревьев. Среди насекомых — вредителей леса европейской части России особое значение имеют такие виды, как короед-типограф *Ips typographus* Linnaeus, 1758 и гравер обыкновенный *Pityogenes chalcographus* Linnaeus, 1760. Трофическая специализация данных видов достаточно сходна: они заселяют широко распространенные хвойные породы — ель европейскую (*Picea abies*) и сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris*) [1].

Наряду с такими традиционными методами борьбы против насекомых-ксилофагов, как санитарная рубка, обработка химическими препаратами, закладка ловчих деревьев, перспективным является применение феромонов в виде ловушек. Феромонные ловушки автономно ведут сбор определенных видов насекомых при возможности их дальнейшей идентификации в энтомологической лаборатории. Использование синтетических аналогов феромонов насекомых для мониторинга леса позволяет получать своевременную и точную информацию о степени заселенности вредителями исследуемой терри-

тории, а также разрабатывать и принимать необходимые превентивные либо истребительные меры на основе данных об их распространении [2, 3].

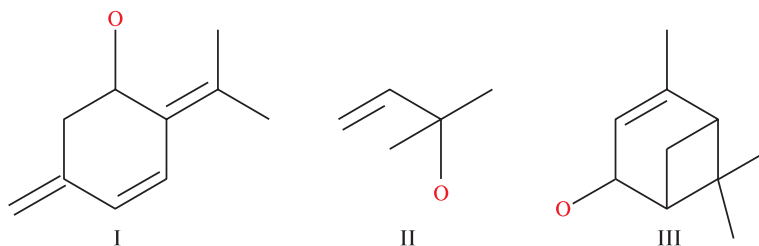
Создание заповедников и национальных парков способствует сохранению естественных ландшафтов природных территорий и поддержанию экологического баланса в регионе. На территории Республики Карелии расположено 114 объектов природно-заповедного фонда [4]. Заповедник «Кивач», в котором проводились исследования, расположен в среднетаежной подзоне с преобладанием сосновых и еловых насаждений.

### Цель работы

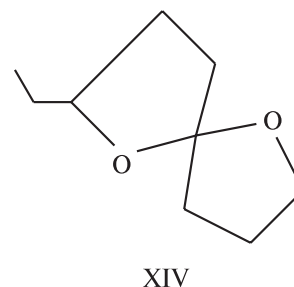
Цель работы — проведение мониторинга короедов *Ips typographus* и *Pityogenes chalcographus* с помощью феромонных ловушек в лесных ценозах заповедника «Кивач».

### Материалы и методы

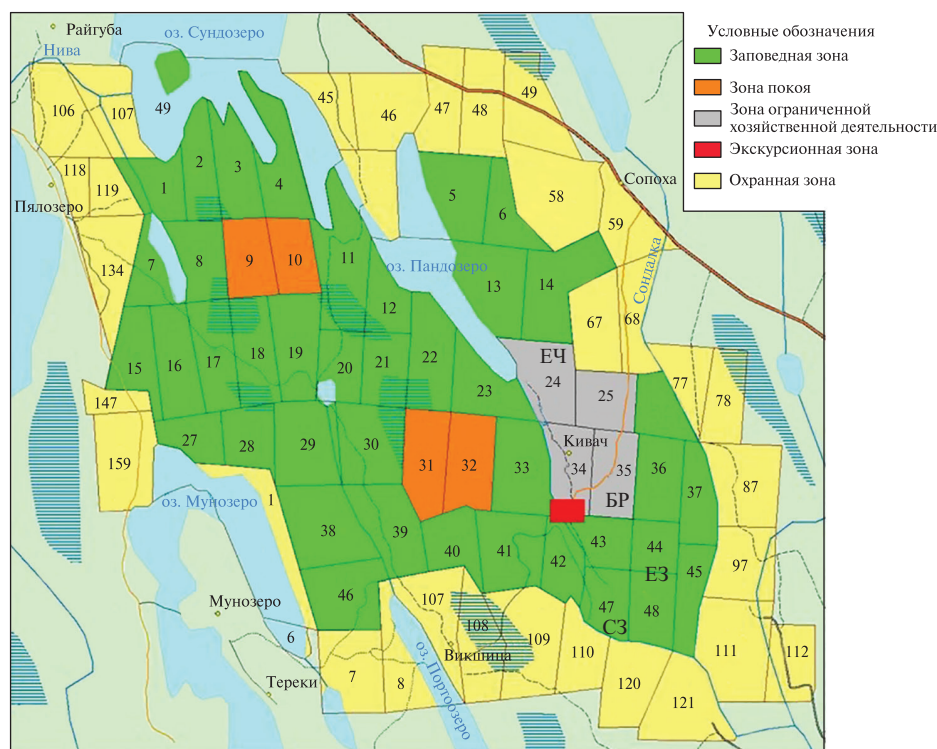
Впервые на территории государственного природного заповедника «Кивач», в его различных лесных биоценозах было проведено изучение динамики летной активности и динамики численности короеда-типографа *I. typographus* и гравера обыкновенного *P. chalcographus* с помощью феромонных ловушек производства ФГБУ «ВНИИКР». Исследование проводилось в период с 15 мая по 3 сентября 2020 г.



**Рис. 1.** Структура компонентов полового феромона короеда-типографа: ипсдиенол (I), 2-метил-3-бутен-2-ол (II), цис-вербенол (III)  
**Fig. 1.** The components of the bark beetle-typographer sex pheromone: ipsdienol (I), 2-methyl-3-buten-2-ol (II), cis-verbenol (III)



**Рис. 2.** Структура халькограна (XIV)  
**Fig. 2.** Chalcogran structure (XIV)



**Рис. 3.** Места установки феромонных ловушек в кварталах (оригинал схемы <https://zapkivach.ru/company/projects/raspolozhenie/raspolozhenie-zapovednika-kivach/>)  
**Fig. 3.** Places of pheromone traps in the neighborhoods (original scheme <https://zapkivach.ru/company/projects/raspolozhenie/raspolozhenie-zapovednika-kivach/>)

Заповедник «Кивач» расположен в Кондопожском районе. Это одна из старейших особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Республики Карелии. Создан в 1931 г. Общая площадь ООПТ составляет 10 930,9 га, где лесные ценозы занимают 85,4 % территории, в том числе: сосняки — 44,4 %, ельники — 32 %, лиственные леса — 22,9 % [4].

Мониторинг обоих видов короеда проводили с помощью ловушек барьерно-вороночного типа, выполненных из полимерного материала толщиной 400 мкм черного цвета с размещенным внутри видоспецифичным аттрактантом производства ФГБУ «ВНИИКР». [5] Высота барьерно-вороночной ловушки составляли 60 см, диаметр — 22 см. Ловушка имела воронку диаметром

30 см со съемным прозрачным накопителем для сбора насекомых объемом 500 мл, на дне которого предусмотрен дренаж в виде отверстий, а также двух крестообразно расположенных пластин размером 30×45 см каждая. Внутри ловушки был установлен диспенсер, на который предварительно нанесен синтетический аналог агрегационного феромона насекомого.

Диспенсер представляет собой термосвариваемый пакет из буфлена размером 8 (±2) × 5 (±1) см, разделенный на две части термосварочным швом. Нижняя и верхняя части диспенсера соединены хлопковой нитью, проходящей через термосварочный шов. В нижней части диспенсера находится носитель из фильтровальной бумаги с нанесенной на него смесью активных компонентов

**Таксационная характеристика выделов в исследуемых ценозах**  
**Taxation characteristics of stands in the studied cenosis**

Тип ценоза	Состояние ценоза	Номер квартала	Номер выдела	Площадь выдела, га	Состав выдела	Элемент леса	Возраст, лет	Высота дерева, м	Диаметр ствола дерева, см	Бонитет	Тип лесорастительных условий	Дополнительная информация
Ельник черничный (ЕЧ)	Нарушен, ветровал	24	11	1,8	7ЕЗБ+С	Е	150	19	22	4	В4	Подрост: 10Е 45 лет, высота 4,0 м, 0,5 тыс. шт./га. Подлесок: Ивк, редкий. Ветровал 2017
						Б	85	18	20			
Березняк разнотравный (БР)	Нарушен, работы по очистке линии электропередачи	35	26	1,7	6Б1Ос 2Е1С	Б	95	25	24	2	В3	Подрост: 10Е 45 лет, высота 4,0 м, 2,0 тыс. шт./га. Подлесок: Р, Мж, Ш, средней густоты. Ягодники: черника, 10 %. Очистка линии электропередач, 2020
						Ос	95	27	40			
						Е	130	23	24			
						С	170	25	32			
Ельник зеленомошный (ЕЗ)	Не нарушен	42	7	1,4	8Е2Ос+Б	Е	150	20	24	4	В3	Подлесок: Р, Ш, редкий. Ягодники: черника, 10 %
						Ос	90	22	26			
Сосняк зеленомошный (СЗ)	Не нарушен	47	20	1,2	8С1Е1Б	С	150	20	24	4	А4	Подрост: 10Е 40 лет, высота 4,0 м, 0,5 тыс. шт./га
						Е	150	20	22			
						Б	90	19	20			

*Примечание.* Е — ель европейская (*Picea abies*), С — сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), Б — береза пушистая (*Betula alba*), Ос — осина обыкновенная (*Populus tremula*)

и один конец хлопковой нити, а также отверстие диаметром 1 мм для крепления диспенсера. В верхней части диспенсера находится второй конец хлопковой нити. На поверхности верхней части нанесена линия отреза.

Продолжительность действия диспенсера производства ФГБУ «ВНИИКР» длительное и после вскрытия составляет не менее 30 сут с момента установки [6]. Однако мы предположили, что частые осадки в регионе могут ослабить действие феромона, поэтому для увеличения аттрактивности ловушек диспенсер подлежал замене один раз в месяц. Выемку и учет отловленного энтомологического материала осуществляли каждые 7–10 сут. Такая периодичность сбора является оптимальной для ловушек данного типа и применяется многими исследователями [7, 8].

Синтетический агрегационный феромон короеда-типографа, который наносят на диспенсер, представляет собой трехкомпонентную смесь, в состав которой входят: ипсидиенол (I), 2-метил-3-бутен-2-ол (II), цис-вербенол (III) и вспомогательные вещества (рис. 1).

Для отлова гравера обыкновенного на базе ФГБУ «ВНИИКР» был синтезирован агрегационный феромон — халькогран (XIV), состоящий из метил 2Е,4Z-декадиен-1-оата (C<sub>11</sub>H<sub>18</sub>O<sub>2</sub>) и 2-этил-1,6-диоксаспиро[4,4]нона (C<sub>9</sub>H<sub>16</sub>O<sub>2</sub>), а также вспомогательных веществ [9]. Структура вещества халькограна (XIV) приведена на рис. 2.

Ловушки размещали на высоте 1,5...2 м от уровня лесной подстилки в четырех лесных биоценозах: в ельнике зеленомошном, березняке разнотравном, ельнике черничном с валежом после бурелома и сосняке зеленомошном с порубочными остатками после очистки линии электропередачи ЛЭП (таблица). Возраст хвойных растений в исследуемых ценозах составляет 130...150 лет, а лиственных — 85...95 лет. Возраст лесных насаждений различный: хвойные леса низкопродуктивные и старовозрастные, имеют 4-й бонитет, исследуемые выделы смешанного леса — высокопродуктивные и имеют 2-й бонитет. Изучаемые выделы по типам лесорастительных условий (ГЛУ) относятся к переувлажненным почвам и имеют классификацию А4 (сырые боры), В3 (влажные суборы), В4 (сырые суборы).

Восемь ловушек были установлены на расстоянии 500...800 м одна от другой в западной части заповедника в четырех кварталах (рис. 3). Расчеты проведены в программе PAST 3.14 [10].

### Результаты и обсуждение

Наибольшее число особей изучаемых короедов *P. chalcographus* и *I. typographus* отмечено в нарушенных ценозах — сосняке зеленомошном и ельнике черничном (рис. 4). В течение всего сезона наибольшая встречаемость гравера обыкновенного была зарегистрирована в сосняке зеленомошном и превышала численность типографа более чем в 10 раз (6818 и 593 соответственно). Высокая плотность вредителя связана с тем, что порубочные остатки и стволы сосен целиком были заселены гравером, который доминировал над другими видами короедов. В европейской части РФ *Pityogenes chalcographus* относится к массовым вредителям хвойных лесов вследствие своей пластичности, заселяет верхушечную и среднюю части ствола дерева [11, 12]. Отмечено, что гравер обыкновенный в массе слетается к порубочным остаткам сосны обыкновенной [13], что может вызвать вспышку численности вредителя.

Гравер и типограф относятся к агрессивным вредителям ели и сосны. При сравнении численности этих видов короедов в двух исследуемых еловых биоценозах было установлено, что в местах ветровала их встречаемость в 2–3 раза выше, чем в ненарушенном биоценозе. Таким образом, несмотря на то, что ветровал имеет шестилетнюю давность, здесь до сих пор остаются благоприятные условия для скопления и развития этих вредителей.

Наименьшее количество типографа и гравера было отловлено в смешанном биоценозе — березняке разнотравном. Невысокую их численность в этих местах также ранее отмечали и другие исследователи [14, 15].

В период с мая по сентябрь прослеживается изменение летней активности изучаемых видов короедов (рис. 5). Сезонная динамика между *P. chalcographus* и *I. typographus* близка, однако имеются некоторые отличия.

Жуки *P. chalcographus* начинают отлавливаться в ловушки со второй декады мая и заканчивают свой лёт в конце августа. В течение лета у гравера обыкновенного наблюдается два пика активности: первый — в конце июня, второй — в конце июля. При этом количество собранных жуков в первом пике превышало второй в 4–6 раз. Наибольшая активность жуков *P. chalcographus* зафиксирована при средней температуре воздуха 16...18 °С, что в 2020 г. соответствовало третьей декаде июня — началу июля.

Начало лета имаго *I. typographus* на территории заповедника «Кивач» отмечено в конце

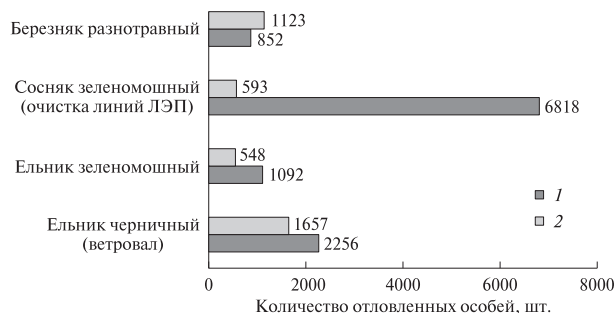


Рис. 4. Численность *Ips typographus* (1) и *Pityogenes chalcographus* (2) отловленных феромонными ловушками в исследуемых биоценозах заповедника «Кивач»

Fig. 4. Number of *Ips typographus* (1) and *Pityogenes chalcographus* (2) caught by pheromone traps in the studied biocenosis of the Kivach reserve

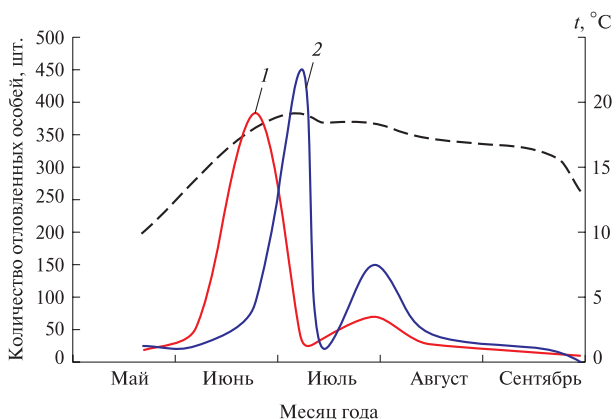


Рис. 5. Динамика лёта жуков *Ips typographus* (1) и *Pityogenes chalcographus* (2) в ельнике зеленомошном (штриховой линией показана изотерма)

Fig. 5. Dynamics of the beetles *Ips typographus* (1) and *Pityogenes chalcographus* (2) flight in the green moss spruce forest (the dashed line shows the isotherm)

мая, когда средняя температура воздуха превысила 10 °С. Основной пик лёта родительского поколения зафиксирован в середине июня. В этот период в одну ловушку отлавливалось свыше 300 особей. В дальнейшем происходило снижение численности, и вновь небольшое увеличение во второй декаде июля. Второй пик связан с началом лета сестринского поколения, но численность сборов молодых жуков все равно оставалась невысокой и не превышала 100 особей/ловушку.

Для различных регионов характерны свои особенности фенологии короеда-типографа [16, 17]. Многие исследователи отмечают, что на снижение активности лета гравера обыкновенного и типографа оказывают влияние длительные осадки [7, 18, 19]. В Республике Карелии для августа характерны частые ливневые дожди [20, 21].

В странах ЕС и на европейской территории РФ с апреля по октябрь у *P. chalcographus* регистри-

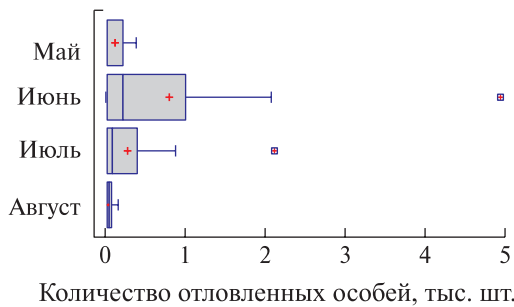


Рис. 6. Средние значения сбора *Pityogenes chalcographus* в весенне-летний период

Fig. 6. Average number of *Pityogenes chalcographus* in the spring-summer period

руются две генерации и два сестринских поколения [7, 22]. Кроме того, известно, что близкородственный вид *Pityogenes scitus* Blandford, 1893 может формировать до пяти генераций в год [23].

В течение весенне-летнего периода количество отловленных особей гравера обыкновенного в изучаемых биоценозах различалось (рис. 6). Если в сосняке и смешанном лесу в мае в ловушку отловилось около 60 жуков, то в этот же период в ельнике черничном — около 200 особей. В июне, наоборот, в ельниках средняя численность отловленных жуков была ниже (500...600 особей/ловушку), чем в сосняках (2500...3000). Максимальное число отловленных в ловушку особей регистрировали в июне в сосняке зеленомошном — около 5000 особей/ловушку. В июле и августе во всех ценозах наблюдалось постепенное снижение численности жуков.

Наименьшая активность типографа зарегистрирована в мае и августе (рис. 7). В этот период отлов жуков составлял в среднем 80 особей на ловушку. Наибольшее количество жуков отловлено в июне в сосняке, где средняя численность составила 230 особей/ловушку, а максимальное число зафиксировано в ловушке, установленной в нарушенном ветровалом еловом ценозе — около 600...700 жуков. По наблюдениям В.П. Шелуха и соавт. [24], лёт жуков-короедов в Брянской обл. существенно зависит от погодных условий в регионе и может изменяться в одной и той же местности в разные годы.

Важную роль в сохранении лесов выполняют паразитические и хищнические насекомые, которые уничтожают личинки жуков-короедов. Регуляция численности ксилофагов за счет паразитоидов и специализированных энтомофагов — наиболее эффективный способ естественного сдерживания вспышек численности этих вредителей [25, 26].

## Выводы

Места с порубочными остатками имеют наиболее благоприятные условия для резервации вредителей-ксилофагов, способствующих их быстрому размножению и распространению. В ненарушенных ценозах численность вредителей

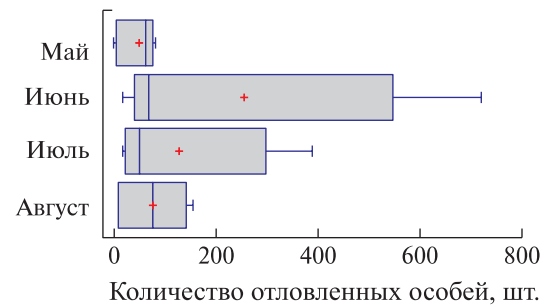


Рис. 7. Средние значения сбора *Ips typographus* в весенне-летний период

Fig. 7. Average number of *Ips typographus* in the spring-summer period

зачастую невысокая и может регулироваться за счет естественных факторов среды. При сравнении количества отловленных особей в различных типах хвойных лесов было установлено, что в нарушенном сосновом ценозе численность заселения вредителя *Pityogenes chalcographus* (6181 особей) более чем в три раза превышала число отловленных насекомых на нарушенной еловой территории (2126 особей) за сезон.

Мониторинг с помощью феромонных ловушек — это эффективный способ оценки риска заселения и поражения насекомыми-ксилофагами различных участков древостоя. Выполненное исследование позволило дифференцировать отлов *Pityogenes chalcographus* и *Ips typographus* по различным типам лесных ценозов с учетом состояния насаждений. Наши наблюдения позволили изучить динамику численности гравера обыкновенного и короеда-типографа в течение сезона. По результатам наблюдений, также удалось зафиксировать изменение численности в период активного лета жуков. Полученные данные позволили положительно оценить работу феромонных ловушек производства ФГБУ «ВНИИКР» и признать их эффективность при отлове *Pityogenes chalcographus* и *Ips typographus*.

## Список литературы

- [1] Douglas H.B., Cognato A.I., Grebennikov V., Savard K. Dichotomous and matrix-based keys to the *Ips* bark beetles of the World (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) // Canadian J. of Arthropod Identification, 2019, no. 38. DOI:10.3752/cjai.2019.38
- [2] Лебедева К.В., Вендило Н.В., Плетнев В.А. Феромоны в защите лесов от вредителей // Комплексные меры защиты ельников европейской части России по подавлению вспышки массового размножения короеда-типографа. Пушкино: Изд-во ВНИИЛМ, 2001. С. 30–35.
- [3] Комарова И.А. Феромоны – важный инструмент в системе защиты леса // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. М.: Изд-во ИЛ СО РАН, 2019. С. 95–96.
- [4] Особо охраняемые природные территории Республики Карелия 1999–2016. Петрозаводск: Национальная библиотека Республики Карелия 2017. 432 с.

- [5] Абасов М.М. О биоиспытаниях феромонов короеда-типографа и каштановой моли // Карантин растений. Наука и практика, 2013. № 2. С. 4–5
- [6] Тодоров Н.Г., Митропольская Л.В. Ловушки барьерно-вороночные типа «Барьер». ТУ 72.11.13-094-04731278—2018. Быково: Изд-во ФГБУ «ВНИИКР», 2018. 5 с.
- [7] Isaia G., Paraschiv M. Research concerning the effect of synthetic pheromones on *Pityogenes chalcographus* L. in Brasov county // Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. Series II, 2011, t. 4, no. 1, p. 55.
- [8] Вендило Н.В., Серая Л.Г. Применение феромонов для мониторинга вредителей на территории ГБС РАН // Бюллетень Главного ботанического сада, 2019. № 1. С. 45–49.
- [9] Тодоров Н.Г., Митропольская Л.В. Диспенсер с синтетическим агрегационным феромоном гравера обыкновенного *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus). ТУ 72.11.13-108-04731278—2018. Быково: Изд-во ФГБУ «ВНИИКР», 2018. 6 с.
- [10] Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // Palaeontologia Electronica, 2001, v. 4 (1), 9 p.
- [11] Grodzki W. *Pityogenes chalcographus* (Coleoptera, Scolytidae) – an indicator of man-made changes in Norway spruce stands // Biologia-Bratislava, 1997, t. 52, pp. 217–220.
- [12] Мандельштам М.Ю., Поповичев Б.Г. Аннотированный список видов короедов (Coleoptera, Scolytidae) Ленинградской области // Энтомологическое обозрение, 2000. Т. 79. № 3. С. 599–618.
- [13] Кухта В.Н., Сазонов А.А., Бабуль Д.А. Применение порубочных остатков в качестве ловчего материала на основных вырубках // Тр. БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов, 2020. № 2 (234). С. 100–108.
- [14] Мозолевская Е.Г., Галасьева Т.В., Чемерис М.В. Видовой состав и особенности распространения насекомых-ксилофагов в заповеднике «Кивач» // Энтомологические исследования в заповеднике «Кивач». Петрозаводск: Изд-во КНЦ АН СССР, 1991. С. 66–74.
- [15] Клишина Л.И., Скоков А.В., Круглов Е.Н. Применение феромонных ловушек для мониторинга численности короеда-типографа в условиях нижегородской области // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, 2014. Т. 4. С. 162–167.
- [16] Ключев В.С. Фенология развития короеда типографа в Брянской области // Защита и карантин растений, 2012. № 7. С. 42–43.
- [17] Кухта В.Н., Блинцов А.И. Особенности и прогноз лета короеда-типографа // Тр. Белорус. государственного технологического университета. Серия 1. Лесное хозяйство, 2007. № 15. С. 343–348.
- [18] Маслов А.Д., Комарова И.А., Котов А.С. Состояние и динамика очагов размножения короеда-типографа в Центральной России в 2010 и первой половине 2011 г // Лесохозяйственная информация, 2011. № 1. С. 39–46.
- [19] Давыдова И.А. Влияние микроклиматических условий на выживаемость короеда-типографа в период развития // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2008. № 182. С. 97–103.
- [20] Романов А.А. О климате Карелии. Петрозаводск: Госиздат КАССР, 1961. 140 с.
- [21] Назарова Л.Е. Климат Республики Карелия: температура воздуха, изменчивость и изменения // Геополитика и экогеодинамика регионов, 2014. Т. 10. № 1. С. 746–749.
- [22] Jurc M. Spruce bark beetles (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, Col.: Scolytidae) in the Dinaric mountain forests of Slovenia: monitoring and modeling // Ecological modelling, 2006, t. 194, no. 1–3, pp. 219–226.
- [23] Khanday A., Buhroo A. Life cycle and biology of *Pityogenes scitus* Blandford, 1893 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), a pest of *Pinus wallichiana* in Kashmir, India // J. of Forest Science, 2021. t. 66, no. 8, pp. 318–328.
- [24] Шелуха В.П., Шошин В.И., Ключев В.С. Динамика санитарного состояния ельников в период кульминации размножения типографа и эффективность лесозащитных мероприятий // ИВУЗ Лесной журнал, 2014, № 2 (338). С. 30–39.
- [25] Markovic C., Stojanovic A. Differences in bark beetle (*Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus*) abundance in a strict spruce reserve and the surrounding spruce forests of Serbia // Phytoparasitica, 2010, t. 38, no. 1, pp. 31–37.
- [26] Хегай И.В., Чилахсаева Е.А. Энтомофаги короеда-типографа в ельниках Московской области // Защита и карантин растений, 2015. № 11. С. 48–49.

## Сведения об авторах

**Чалкин Андрей Андреевич** — мл. науч. сотр. отдела лесного карантина ФГБУ «ВНИИКР», chalkin10@yandex.ru

**Лябзина Светлана Николаевна** — д-р биол. наук, доцент Петрозаводского государственного университета, мл. науч. сотр. Карельского филиала ФГБУ «ВНИИКР», slyabzina@petsu.ru

**Синицына Екатерина Витальевна** — науч. сотр. лаборатории испытания и применения феромонов ФГБУ «ВНИИКР», katesinitsyna@gmail.com

**Лобур Александр Юрьевич** — ст. науч. сотр. лаборатории синтеза феромонов ФГБУ «ВНИИКР», pheromones@vniikr.ru

**Донской Олег Анатольевич** — науч. сотр. лаборатории синтеза феромонов ФГБУ «ВНИИКР», pheromones@vniikr.ru

Поступила в редакцию 02.06.2021.

Принята к публикации 20.09.2021.

## BARK BEETLES (SCOLYTINAE) MONITORING IN NATIONAL RESERVE «KIVACH» FOREST CENOSIS BY DOMESTICALLY PRODUCED PHEROMONE TRAPS

A.A. Chalkin<sup>1</sup>, S.N. Lyabzina<sup>1,2</sup>, E.V. Sinitsyna<sup>1</sup>,  
A.Yu. Lobur<sup>1</sup>, O.A. Donskoy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution «All-Russian Scientific Research Institute of Plant Quarantine», 32, Pogranichnaya st., 140150, Bykovo district, Ramenskoye, Moscow reg., Russia

<sup>2</sup>Petrozavodsk State University, 33, Lenin av., 185910, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia

chalkin10@yandex.ru

Hereafter, the results on the comparative analysis of *Pityogenes chalcographus* and *Ips typographus* monitoring by the use of pheromone traps are represented. The field trial was conducted within four different forest cenosis of the national reserve area «Kivach». The barrier funnel shaped traps with a lure attracting the bark beetle *Pityogenes chalcographus* and *Ips typographus* produced by FGBU «VNIIKR» were used for the pest monitoring in the four different cenosis. The results suggest that there is a positive correlation between the caught pest number and the type of a cenosis where the pheromone traps were installed.

**Keywords:** Insect pheromones, traps, *Pityogenes chalcographus*, bark beetle typographer, *Ips typographus*, Kivach nature reserve

**Suggested citation:** Chalkin A.A., Lyabzina S.N., Sinitsyna E.V., Lobur A.Yu., Donskoy O.A. *Monitoring zhukov koroedov (Scolytinae) v lesnykh tsenozakh zapovednika «Kivach» s pomoshch'yu feromonnykh lovushek otechestvennogo proizvodstva* [Bark beetles (Scolytinae) monitoring in national reserve «Kivach» forest cenosis by domestically produced pheromone traps]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2021, vol. 25, no. 6, pp. 98–105. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-6-98-105

### Reference

- [1] Douglas H.B., Cognato A.I., Grebennikov V., Savard K. Dichotomous and matrix-based keys to the *Ips* bark beetles of the World (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Canadian J. of Arthropod Identification*, 2019, no. 38. DOI:10.3752/cjai.2019.38
- [2] Lebedeva K.V., Vendilo N.V., Pletnev V.A. *Feromony v zashchite lesov ot vreditel'ey* [Pheromones in the protection of forests from pests]. *Kompleksnyye mery zashchity el'nikov evropeyskoy chasti Rossii po podavleniyu vspyshki massovogo razmnozheniya koroeda-tipografa* [Comprehensive measures for the protection of spruce forests in the European part of Russia to suppress the outbreak of mass reproduction of the typographer bark beetle]. Pushkino: VNIILM, 2001, pp. 30–35.
- [3] Komarova I.A. *Feromony — vazhnyy instrument v sisteme zashchity lesa* [Pheromones are an important tool in the forest protection system]. *Monitoring i biologicheskie metody kontrolya vreditel'ey i patogenov drevesnykh rasteniy: ot teorii k praktike* [Monitoring and biological methods for controlling pests and pathogens of woody plants: from theory to practice]. Moscow: IL SO RAN, 2019, pp. 95–96.
- [4] *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Respubliki Kareliya 1999–2016* [Specially protected natural areas of the Republic of Karelia 1999–2016]. Petrozavodsk: National Library of the Republic of Karelia, 2017, 432 p.
- [5] Abasov M.M. *O bioispytaniyakh feromonov koroeda-tipografa i kashtanovoy moli* [On biotests of pheromones of the bark beetle-typographer and chestnut moth]. *Karantin rasteniy. Nauka i praktika* [Plant Quarantine. Science and Practice], 2013, no. 2, pp. 4–5.
- [6] Todorov N.G., Mitropol'skaya L.V. *Lovushki bar'erno-voronochnye tipa «Bar'er»* [Barrier-funnel traps of the «Barrier» type]. TU 72.11.13-094-04731278-2018. Bykovo: VNIIKR, 2018, 5 p.
- [7] Isaia G., Paraschiv M. Research concerning the effect of synthetic pheromones on *Pityogenes chalcographus* L. in Brasov county. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering. Series II*, 2011, t. 4, no. 1, p. 55.
- [8] Vendilo N.V., Seraya L.G. *Primenenie feromonov dlya monitoringa vreditel'ey na territorii GBS RAN* [The use of pheromones for monitoring pests on the territory of the GBS RAS]. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada* [Bulletin of the Main Botanical Garden], 2019, no. 1, pp. 45–49.
- [9] Todorov N.G., Mitropol'skaya L.V. *Dispenser s sinteticheskim agregatsionnym feronomom gravera obyknovennogo Pityogenes chalcographus (Linnaeus)* [Dispenser with synthetic aggregation pheromone of the common *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus) engraver]. TU 72.11.13-108-04731278-2018. Bykovo: VNIIKR, 2018, 6 p.
- [10] Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Pale-ontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 2001, v. 4 (1), 9 p.
- [11] Grodzki W. *Pityogenes chalcographus* (Coleoptera, Scolytidae) — an indicator of man-made changes in Norway spruce stands. *Biologia-Bratislava*, 1997, v. 52, pp. 217–220.
- [12] Mandel'shtam M.Yu., Popovichev B.G. *Annotirovannyy spisok vidov koroedov (Coleoptera, Scolytidae) Leningradskoy oblasti* [Annotated list of species of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) of the Leningrad Region]. *Entomologicheskoe obozrenie* [Entomological Review], 2000, v. 79, no. 3, pp. 599–618.
- [13] Kukhta V.N., Sazonov A.A., Babul' D.A. *Primenenie porubochnykh ostatkov v kachestve lovchego materiala na osnovnykh vyrubkakh* [The use of felling residues as a trapping material in pine felling areas]. *Trudy BGTU. Seriya 1: Lesnoe khozyaystvo, prirodopol'zovanie i pererabotka vozobnovlyaemykh resursov* [Proceedings of BSTU. Series 1: Forestry, nature management and processing of renewable resources], 2020, no. 2 (234), pp. 100–108.

- [14] Mozolevskaya E.G., Galas'eva T.V., Chemeris M.V. *Vidovoy sostav i osobennosti rasprostraneniya nasekomykh-ksilofagov v zapovednike «Kivach»* [Species composition and distribution of xylophagous insects in the Kivach reserve]. *Entomologicheskie issledovaniya v zapovednike «Kivach»* [Entomological research in the Kivach reserve]. Petrozavodsk: KNTs AN SSSR, 1991, pp. 66–74.
- [15] Klishina L.I., Skokov A.V., Kruglov E.N. *Primenenie feromonnykh lovushek dlya monitoringa chislennosti koroeda-tipografa v usloviyakh nizhegorodskoy oblasti* [The use of pheromone traps for monitoring the number of bark beetle-typographer in the conditions of the Nizhny Novgorod region]. *Vestnik Nizhegorodskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Bulletin of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy], 2014, v. 4, pp. 162–167.
- [16] Klyuev V.S. *Fenologiya razvitiya koroeda tipografa v Bryanskoy oblasti* [Phenology of the development of the typographer's bark beetle in the Bryansk region]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Plant Protection and Quarantine], 2012, no. 7, pp. 42–43.
- [17] Kukhta V.N., Blintsov A.I. *Osobennosti i prognoz leta koroeda-tipografa* [Features and forecast of summer bark beetle-typographer]. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya 1. Lesnoe khozyaystvo* [Proceedings of the Belarusian State Technological University. Series 1. Forestry], 2007, no. 15, pp. 343–348.
- [18] Maslov A.D., Komarova I.A., Kotov A.S. *Sostoyanie i dinamika ochagov razmnozheniya koroeda-tipografa v Tsentral'noy Rossii v 2010 i pervoy polovine 2011 g.* [The state and dynamics of breeding centers of the bark beetle-typographer in Central Russia in 2010 and the first half of 2011]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forestry information], 2011, no. 1, pp. 39–46.
- [19] Davydova I.A. *Vliyaniye mikroklimaticeskikh usloviy na vyzhivaemost' koroeda-tipografa v period razvitiya* [Influence of microclimatic conditions on the survival rate of the typographer bark beetle during development]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii* [Bulletin of the St. Petersburg Forestry Academy], 2008, no. 182, pp. 97–103.
- [20] Romanov A.A. *O klimate Karelii* [About the climate of Karelia]. Petrozavodsk: State Publishing House of the KASSR, 1961, 140 p.
- [21] Nazarova L.E. *Klimat Respubliki Kareliya: temperatura vozdukha, izmenchivost' i izmeneniya* [Climate of the Republic of Karelia: air temperature, variability and changes]. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov* [Geopolitics and ecogeodynamics of regions], 2014, v. 10, no. 1, pp. 746–749.
- [22] Jurc M. *Spruce bark beetles (Ips typographus, Pityogenes chalcographus, Col.: Scolytidae) in the Dinaric mountain forests of Slovenia: monitoring and modeling. Ecological modelling*, 2006, t. 194, no. 1–3, pp. 219–226.
- [23] Khanday A., Buhroo A. *Life cycle and biology of Pityogenes scitulus Blandford, 1893 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), a pest of Pinus wallichiana in Kashmir, India. J. of Forest Science*, 2021, t. 66, no. 8, pp. 318–328.
- [24] Shelukho V.P., Shoshin V.I., Klyuev V.S. *Dinamika sanitarnogo sostoyaniya el'nikov v period kul'minatsii razmnozheniya tipografa i effektivnost' lesozashchitnykh meropriyatiy* [The dynamics of the sanitary state of spruce forests during the culmination of the reproduction of the typographer and the effectiveness of forest protection measures]. *Lesnoy Zhurnal (Russian Forestry Journal)*, 2014, no. 2 (338), pp. 30–39.
- [25] Markovic C., Stojanovic A. *Differences in bark beetle (Ips typographus and Pityogenes chalcographus) abundance in a strict spruce reserve and the surrounding spruce forests of Serbia. Phytoparasitica*, 2010, t. 38, no. 1, pp. 31–37.
- [26] Kheday I.V., Chilakhsaeva E.A. *Entomofagi koroeda-tipografa v el'nikakh Moskovskoy oblasti* [Entomophages of the typographer bark beetle in the spruce forests of the Moscow region]. *Zashchita i karantin rasteniy* [Plant Protection and Quarantine], 2015, no. 11, pp. 48–49.

## Authors' information

**Chalkin Andrey Andreevich** — Junior Researcher of the Department of Forest quarantine of the Federal state budgetary institution «VNIKR», chalkin10@yandex.ru

**Lyabzina Svetlana Nikolaevna** — Dr. Sci. (Biology), Associate Professor of Petrozavodsk State University, Junior Researcher of the Karelian branch of the Federal state budgetary institution «VNIKR», slyabzina@petrsu.ru

**Sinitsyna Ekaterina Vital'evna** — Research Associate, Pheromone testing and application laboratory, «VNIKR», katesinitsyna@gmail.com

**Lobur Aleksandr Yur'evich** — Senior Researcher, Pheromone synthesis laboratory, «VNIKR», pheromones@vniikr.ru

**Donskoy Oleg Anatolyevich** — Research Associate, Pheromone synthesis laboratory, «VNIKR», pheromones@vniikr.ru

Received 02.06.2021.

Accepted for publication 20.09.2021.