

Южное Приморье Дальнего Востока России: результаты исследования короедов (Coleoptera: Scolytinae) и других насекомых- ксилофагов в 2022 году

А.В. ПЕТРОВ¹, А.В. ШАМАЕВ²

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»
(ФГБУ «ВНИИКР»), р. п. Быково, г. Раменское,
Московская обл., Россия

¹ ORCID 0000-0001-9448-7179, e-mail: hylesinus@list.ru

² e-mail: shamaev2008@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

В рамках изучения ксилофагов, имеющих потенциальное фитосанитарное значение, проведены наблюдения за биологическими особенностями короедов родов *Tomicus* и *Scolytus* в лесных экосистемах и парковых насаждениях южного Приморья. Нами изучались биологические особенности короедов, включающие трофическую специализацию, фенологию, популяционную динамику отдельных видов. Наблюдения фенологии и экологии дальневосточного кедрового лубоеда *Tomicus pilifer* (Spessivtsev, 1919) велись в горных смешанных лесах (кедр корейский, пихта белокорая, ель аянская, береза даурская, береза ребристая), на склонах юго-западной экспозиции в окрестностях села Анисимовка (Шкотовский район). Нами определены продолжительность и сроки лёта кедрового лубоеда в год с холодным периодом, вызвавшим задержку в развитии ксилофильных видов насекомых. В лабораторных условиях прослежены сроки окукливания, выплода молодого поколения кедрового лубоеда и ранее неизвестные особенности дополнительного питания жуков. Выяснилось, что *Tomicus pilifer* в процессе дополнительного питания способен повреждать сосну обыкновенную *Pinus sylvestris* L., прогрызая ходы внутри молодых побегов. В лесных экосистемах южного Приморья изучены биологические особенности 11 видов рода *Scolytus*. Большая часть заболонников трофически связана с ильмовыми породами (Ulmaceae). Ильмовый комплекс заболонников представляет потенциальную инвазионную опасность, так как все эти виды успешно развиваются на вязе мелколистном *Ulmus pumila* L., имеющем широкий ареал и активно используемом в озеленении населенных пунктов и парковых насаждениях в Европейской России. В местах изучения биологии короедов мы проводили сбор ксилофильного комплекса насекомых, в котором кроме короедов доминируют виды семейства Cerambycidae. Проведена предварительная оценка риска инвазий дальневосточных видов в Европейскую Россию и их распространения на этой территории.

Southern Primorye of the Russian Far East: results of a study of bark beetles (Coleoptera: Scolytinae) and other xylophagous insects in 2022

A.V. PETROV¹, A.V. SHAMAEV²

All-Russian Plant Quarantine Center
(FGBU "VNIKR"), Bykovo, Ramenskoye,
Moscow Oblast, Russia

¹ ORCID 0000-0001-9448-7179, e-mail: hylesinus@list.ru

² e-mail: shamaev2008@yandex.ru

ABSTRACT

As part of the study of xylophages of potential phytosanitary importance, observations were made of the biological characteristics of bark beetles of the genera *Tomicus* and *Scolytus* in forest ecosystems and park plantations of southern Primorye. We studied the biological characteristics of bark beetles, including trophic specialization, phenology, and population dynamics of individual species. Observations of the phenology and ecology of larger pith borer *Tomicus pilifer* (Spessivtsev, 1919) were carried out in mountain mixed forests (*Pinus koraiensis*, *Abies nephrolepis*, *Picea jezoensis*, *Betula dahurica*, *Betula costata*), on the slopes of the southwestern exposure in the vicinity of the village of Anisimovka (Shkotovsky district). We determined the duration and timing of the flight of the *Tomicus pilifer* in a year with a cold period, which caused a delay in the development of xylophilous insect species. Under laboratory conditions, the timing of pupation, the birth of the young generation of *Tomicus pilifer*, and previously unknown features of the additional feeding of beetles were traced. It turned out that *Tomicus pilifer* in the process of additional feeding is able to damage *Pinus sylvestris* L., gnawing passages inside young shoots. Biological characteristics of 11 species of the genus *Scolytus* were studied in the forest ecosystems of southern Primorye. Most *Scolytus* are trophically associated with elms (Ulmaceae). The elm complex of *Scolytus* represents a potential invasive danger, since all these species successfully develop on *Ulmus pumila* L., which has a wide range and is actively used in landscaping settlements and park plantings in European Russia. In places where the biology of bark beetles was studied, we collected a xylophilic complex of insects, which, in addition to bark beetles, is dominated by species of the family Cerambycidae. A preliminary assessment of invasion risk by Far Eastern species into European Russia and their distribution in this territory was carried out.

Ключевые слова. Фитосанитарный контроль, лубоеды, заболонники, экология, популяционные показатели, фенология.

ВВЕДЕНИЕ



Одной из важнейших задач карантинной службы является фитосанитарный контроль территорий Российской Федерации, позволяющий своевременно оценить вероятность интродукции потенциально опасных видов в другие регионы России. Мониторинг

энтомофауны Дальнего Востока России сохраняет свою актуальность на фоне инвазий уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandford, 1894, майхинского непарного короеда *Anisandrus maiche* (Kurenzov, 1941), ольхового непарного короеда *Xyleborinus attenuatus* (Blandford, 1894) и уссурийского древоядного короеда *Scolytus platypus* Blandford, 1893 в европейскую часть России, на Северный Кавказ и в Восточную Сибирь (Замотайлов, Никитский, 2010; Мандельштам, 2019). Кроме того, южное Приморье является одним из примеров российской приграничной территории, куда в последнее десятилетие проникают ксиломицетофильные виды подсемейства Scolytinae из сопредельных территорий: *Cnestus mutilatus* (Blandford, 1894) и *Microperus molestus* Park and Smith, 2020 (Мандельштам и др., 2018). Обнаружение на территории Дальнего Востока России и сопредельных государств новых для науки видов Scolytinae подтверждает необходимость дальнейшего изучения дендрофильной фауны региона (Park et al., 2020; Petrov, Shamaev, 2020). Объектами нашего наблюдения являлись ксилофильные виды жуков, естественный ареал которых ограничивается Дальним Востоком. Особое внимание мы уделяли жесткокрылым подсемейства Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae). Целью экспедиции было изучение особенностей биологии и экологии дальневосточных лубоедов рода *Tomicus* Latreille, 1802 и заболонников рода *Scolytus* Geoffroy, 1762, присутствующих в лесоматериалах; уточнение фенологии видов короедов; оценка потенциальной вероятности инвазий дальневосточных видов Scolytinae в регионы Европейской России, Восточной Сибири и Северного Кавказа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сроки проведения экспедиционной работы в южных районах Приморского края – с 19 мая по 17 июня 2022 г. Исследования проводились в окрестностях села Анисимовка (Шкотовский район) (рис. 2, 4), в окрестностях п. г. т. Краскино и горы Туманная, села Витязь (Хасанский район), на нижнем складе древесины (20 км севернее села Чернышевка, Анучинский район), села Горно-Тажного (Уссурийский городской округ), в окрестности села Чернытино (Октябрьский район), в Ботаническом саду г. Владивостока, в парках г. Арсеньева

Key words. Phytosanitary control, *Tomicus pilifer*, *Scolytus*, ecology, population indicators, phenology.

INTRODUCTION

One of the most important tasks of the quarantine service is the phytosanitary control of the territories of the Russian Federation, which makes it possible to timely assess the likelihood of the introduction of potentially dangerous species into other regions of Russia. Monitoring of the entomofauna of the Russian Far East remains relevant against the background of invasions of *Polygraphus proximus* Blandford, 1894, *Anisandrus maiche* (Kurenzov, 1941), *Xyleborinus attenuatus* (Blandford, 1894) and *Scolytus platypus* Blandford, 1893 into the European part of Russia, the North Caucasus and Eastern Siberia (Zamotailov and Nikitsky, 2010; Mandelshtam, 2019). In addition, southern Primorye is one of the examples of the Russian border area, where xylomycetophilic species of the subfamily Scolytinae were introduced from adjacent territories in the last decade: *Cnestus mutilatus* (Blandford, 1894) and *Microperus molestus* Park and Smith, 2020 (Mandelshtam et al., 2018). The detection of Scolytinae species new to science in the Russian Far East and neighboring countries confirms the need for further study of the dendrophilic fauna of the region (Park et al., 2020; Petrov and Shamaev, 2020). The objects of our observation were xylophilous species of beetles, the natural range of which is limited to the Far East. We paid special attention to beetles of the subfamily Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae). The purpose of the expedition was to study the features of biology and ecology of *Tomicus* Latreille, 1802 and *Scolytus* Geoffroy, 1762, present in timber; clarification of the phenology of bark beetle species; assessment of the potential probability of invasions of Far Eastern Scolytinae species into the regions of European Russia, Eastern Siberia and the North Caucasus.

MATERIALS AND METHODS

The terms of the expeditionary work in the southern regions of Primorsky Krai were from May 19 to June 17, 2022. The studies were carried out in the vicinity of the village of Anisimovka (Shkotovsky district) (Fig. 2, 4), in the vicinity of the village of Kraskino and Mount Tumannaya, in the village of Vityaz (Khasansky district), in the lower timber yard (20 km north of the village of Chernyshevka, Anuchinsky district), in the village of Gorno-Tazhnoye (Ussuriysky urban district), in the vicinity of the village of Chernyatino (Oktyabrsky district), in the Botanical Garden of Vladivostok, in parks Arseniev and on the left bank of the Bogataya River in the vicinity of the village of Sputnik (Fig. 1). The collection of beetles was carried out manually during

и на левом берегу реки Богатой в окрестностях поселка Спутник (рис. 1). Сбор жуков осуществлялся ручным способом во время рекогносцировочных обследований насаждений и складов древесины, оконными ловушками Петрова (Nikulina et al., 2015) (рис. 3) и феромонными ловушками (рис. 5). Для привлечения ксилофильных насекомых мы использовали ловчие побеги хвойных и лиственных деревьев на горе Фалаза (окрестности села Анисимовка), на территории Горнотаежной станции Дальневосточного отделения РАН, на вырубках и нижнем складе древесины в Анучинском районе (рис. 6) и в парках г. Арсеньева. Во время ручного сбора насекомых вскрывалась кора на побегах в местах поселений короедов или ползающие по коре жуки стряхивались в «японский зонтик». Популяционные показатели короедов определялись по методике Е.Г. Мозолевской и О.А. Катаева (Мозолевская и др., 1984).

Определение Scolytinae выполнено А.В. Петровым, виды семейства Cerambycidae определены А.В. Шамаевым, С.Н. Ивановым и Д.А. Кулешовым. Фотографии жуков выполнены А.В. Петровым камерой Canon 50D с объективом MP-E 65. Цифровая обработка фотографий проведена с использованием программы Picalay.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Род *Tomicus* Latreille, 1802 представлен в Палеарктике восемью видами: *Tomicus brevipilosus* (Eggers, 1929), *T. destruens* (Wollaston, 1865), *T. heuk-sandoensis* Park, 2017, *T. minor* (Hartig, 1834), *T. pilifer* (Spessivtsev, 1919), *T. piniperda* (Linnaeus, 1758), *T. puellus* (Reitter, 1895), *T. yunnanensis* Kirken-dall & Faccoli, 2008 (Knížek, 2011; Park et al., 2017; Wood, Bright, 1992).

На территории Приморского края РФ отмечены 2 эндемичных вида лубоедов: дальневосточный кедровый лубоед (кедровый лесной садовник) *Tomicus pilifer* (рис. 7) и дальневосточный еловый лубоед (еловый лесной садовник) *T. puellus* (Куренцов, 1941; Криволюцкая, 1996; Мамаев, 1985; Старк, 1952; Яновский, 1999). Кроме этих видов в энтомофауне Приморского края присутствуют 2 широко распространенных вида сосновых лубоедов: *T. piniperda* и *T. minor*.

Мы наблюдали фенологию кедрового лубоеда *Tomicus pilifer* в окрестностях села Анисимовка (гора Фалаза) в точке с координатами 43°06' 44" с.ш. 132°47' 17" в.д. на высоте 470 м над уровнем моря с 22 мая по 15 июня 2022 г. Наблюдения велись в горных смешанных лесах (кедр корейский, пихта белокорая, ель аянская, береза даурская, береза ребристая), на склонах юго-западной экспозиции. Лубоед заселял толстые сучья кедра корейского, сломанные ветром (рис. 8).

reconnaissance surveys of plantations and timber stores, using Petrov's window traps (Nikulina et al., 2015) (Fig. 3) and pheromone traps (Fig. 5). To attract xylophilic insects, we used trapping shoots of coniferous and deciduous trees on Mount Falaza (near the village of Anisimovka), on the territory of the Gorno-taiga Station of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, in clearings and the lower timber yard in the Anuchinsky district (Fig. 6), and in the parks of the city of Arsenyev. During the manual collection of insects, the bark on the shoots in the places of bark beetle settlements was opened or the beetles crawling along the bark were shaken off into a "Japanese umbrella". Population indicators of bark beetles were determined by the method of E.G. Mozolevskaya and O.A. Kataev (Mozolevskaya et al., 1984).

Scolytinae was identified by A.V. Petrov, species of the family Cerambycidae were identified by A.V. Shamaev, S.N. Ivanov and D.A. Kuleshov. Photos of beetles were made by A.V. Petrov with a Canon 50D camera with an MP-E 65 lens. Digital processing of photographs was carried out using the Picalay software.



Рис. 1. Места проведения исследований на территории Приморского края РФ: 1 – Краскино; 2 – бухта Витязь; 3 – Анисимовка; 4 – Ботанический сад г. Владивостока; 5 – окрестности г. Владивостока, пос. Спутник; 6 – село Горно-Таежное; 7 – Анучинский район, окрестности села Чернышевка; 8 – окрестности села Черныатино; 9 – г. Арсеньев (<https://maps-rf.ru/primorskij-kraj/>)

Fig. 1. Locations of research on the territory of Primorsky Krai of the Russian Federation: 1 – Kraskino; 2 – Vityaz Bay; 3 – Anisimovka; 4 – Botanical Garden of Vladivostok; 5 – surrounding areas of Vladivostok, Sputnik village; 6 – the village of Gorno-Taiga; 7 – Anuchinsky district, the vicinity of the village of Chernyshevka; 8 – surrounding areas of Chernyatino village; 9 – Arseniev (<https://maps-rf.ru/primorskij-kraj/>)



Рис. 2. Участники экспедиции. Слева направо: А.В. Петров, А.В. Шамаев, Д.А. Кулешов
Fig. 2. Expedition members. From left to right: A.V. Petrov, A.V. Shamaev, D.A. Kuleshov

Толщина заселенных побегов кедр корейского колебалась от 13 до 76 мм. Все побеги имели летальные механические повреждения, но сохраняли зеленую хвою без признаков увядания. Наблюдения за развитием молодого поколения жуков проводились в лабораторных условиях в период с июня по август 2022 г. в изолированных лабораторных помещениях.

Весенний лёт жуков кедрового лубоеда в окрестностях села Анисимовка протекал в 2022 г. с первой декады мая по первую декаду июня. По состоянию на 22 мая мы находили ходы *Tomicus pilifer* только с самками внутри маточных ходов (самцы во всех ходах отсутствовали). Самки в большинстве ходов на собранных нами побегах завершили откладку яиц в яйцевые камеры, 0,3% ходов лубоедов имели личинок первого возраста на начальных фрагментах маточных ходов. В ходах, вскрытых 12 июня, мы наблюдали личинок второго и третьего возраста (рис. 8), окукливание молодого поколения в лабораторных условиях происходило с 19 по 25 июня. Молодые жуки покидали ходы с 28 июня по 9 июля 2022 года. Окраска молодых жуков *Tomicus pilifer* была светло-коричневой и сильно отличалась от родительской (рис. 7с). Светлая окраска молодых жуков сохранялась во время дополнительного питания.

Для определения продолжительности лёта на склонах горы Фалаза (окрестности села Анисимовка) нами 23 мая были спилены 6 побегов кедр корейского и из них сформированы 2 ловчие кучи, над которыми были установлены 2 оконные ловушки. Заселение ловчих ветвей происходило на 3–5-й день после их спиливания и до 11 июня 2022 г. На 12 июня в маточных ходах находились самцы и самки кедрового лубоеда в процессе яйцекладки. Личинки в ходах отсутствовали. В радиусе 70 м от ловчих куч нами были развешены 20 феромонных ловушек (α -пинен + 3-гидроксипентан-2-он + этиловый спирт). При ежедневной проверке этих ловушек не выявлено привлечение феромоном *Tomicus pilifer*. В то же время оконные ловушки А.В. Петрова, привлекавшие короедов этанолом, сильно разбавленным водой, позволили



Рис. 3. Оконная ловушка А.В. Петрова
(фото А.В. Петрова)
Fig. 3. A.V. Petrov's window trap
(photo by A.V. Petrov)

RESULTS AND DISCUSSION

The genus *Tomicus* Latreille, 1802 is represented in the Palaearctic by 8 species: *Tomicus brevipilosus* (Eggers, 1929), *T. destruens* (Wollaston, 1865), *T. heuksandoensis* Park, 2017, *T. minor* (Hartig, 1834), *T. pilifer* (Spessivtsev, 1919), *T. piniperda* (Linnaeus, 1758), *T. puellus* (Reitter, 1895), *T. yunnanensis* Kirkendall & Faccoli, 2008 (Knížek, 2011; Park et al., 2017; Wood, Bright, 1992).

On the territory of the Primorsky Territory of the Russian Federation, 2 endemic species of bark beetles were noted: *Tomicus pilifer* (Fig. 7) and *T. puellus* (Kurentsov, 1941; Krivolutskaya, 1996; Mamaev, 1985; Stark, 1952; Yanovsky, 1999). In addition to these species, the entomofauna of Primorsky Krai contains 2 widespread species: *T. piniperda* and *T. minor*.

We observed the phenology of *Tomicus pilifer* in the vicinity of Anisimovka village (mountain Falaza) at the point with coordinates 43°06'44" North latitude 132°47'17" East longitude at an altitude of 470 m above sea level from May 22 to June 15, 2022. Observations were carried out in mountain mixed forests (Korean cedar, white fir, Ayan spruce, Dahurian birch, ribbed birch), on the slopes of the southwestern exposure. The beetle inhabited the thick branches of the Korean pine, broken by the wind (Fig. 8).

The thickness of the populated shoots of the Korean pine ranged from 13 to 76 mm. All shoots had lethal mechanical damage, but retained green needles without signs of wilting. Observations on the development of the young generation of beetles were carried out in laboratory conditions from June to August 2022 in isolated laboratory rooms.

The spring flight of *Tomicus pilifer* in the vicinity of Anisimovka village proceeded in 2022 from the first ten days of May to the first ten days of June. As of May 22, we found galleries of *Tomicus pilifer* only with females inside the mother galleries (males were absent in all galleries). Females in most of the galleries on the shoots we collected completed laying eggs in the egg



Рис. 4. Горный смешанный лес (Анисимовка, верховья ручья Смольного) (фото А.В. Петрова)

Fig. 4. Mountain mixed forest (Anisimovka, upper reaches of the Smolny stream) (photo by A.V. Petrov)

нам собрать 27 самцов и самок кедрового лубоеда. Выход молодых жуков в ходах поздних поселений *Tomicus pilifer* мы наблюдали в лабораторных условиях с 9 по 15 июля 2022 г.

Плотность поселения *Tomicus pilifer* на шести модельных побегах длиной 2 м варьировала от 2 до 9 маточных ходов (м. х.)/дм² (среднее значение $5,8 \pm 3,2$ м. х./дм²), длина маточных ходов – 30–62 мм (среднее значение 38 мм). Фактическая плодовитость самок составляла 45 яиц/м. х., смертность молодого поколения на модельных побегах колебалась в пределах 45–53%. Площадь кормовой поверхности изменялась от 0,9 до 1,2 дм². Помимо кедрового лубоеда ловчие побеги кедра корейского



Рис. 5. Феромонная ловушка (Анисимовка, верховья ручья Смольного) (фото А.В. Петрова)

Fig. 5. Pheromone trap (Anisimovka, upper reaches of the Smolny stream) (photo by A.V. Petrov)

chambers, 0.3% of the galleries of beetles had larvae of the first age on the initial fragments of the mother galleries. In the galleries opened on June 12, we observed larvae of the second and third instars (Fig. 8); pupation of the young generation under laboratory conditions took place from June 19 to 25. Young beetles left the galleries from June 28 to July 9, 2022. The coloration of young *Tomicus pilifer* beetles was light brown and strongly differed from that of the parents (Fig. 7c). The light coloration of young beetles was preserved during additional feeding.

To determine the duration of the flight on the slopes of Mount Falaza (near the village of Anisimovka), on May 23, we cut down 6 shoots of the Korean pine and formed 2 trap heaps from them, over which 2 window traps were installed. Settling of trapping branches took place on the 3rd–5th day after their cutting and until June 11, 2022. On June 12, males and females of *Tomicus pilifer* were in the mother galleries in the process of oviposition. There were no larvae in the galleries. We hung 20 pheromone traps (α -pinene + 3-hydroxy-octan-2-one + ethyl alcohol) within a radius of 70 m from the trapping heaps. Daily inspection of these traps did not reveal *Tomicus pilifer* attracted by the pheromone. At the same time, A.V. Petrov, attracting bark beetles with ethanol highly diluted with water, allowed us to collect 27 male and female *Tomicus pilifer*. We observed the emergence of young beetles in the tunnels of late settlements of *Tomicus pilifer* in laboratory conditions from July 9 to 15, 2022.

The population density of *Tomicus pilifer* on six model shoots 2 m long varied from 2 to 9 mother galleries (m. g.)/dm² (mean value 5.8 ± 3.2 m. g./dm²), the length of the mother galleries was 30–62 mm (average 38 mm). The actual fecundity of females was 45 eggs/m. g., the mortality of the young generation on model shoots ranged from 45–53%. The area of the feeding surface varied from 0.9 to 1.2 dm². In addition to *Tomicus pilifer*, trapping shoots of the Korean pine were inhabited by *Hylurgops interstitialis* (Chapuis, 1875), *H. glabratus* (Zetterstedt, 1828), *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761). Larvae of *H. glabratus*



Рис. 6. Обследование нижнего склада лесопроductии (Анучинский район) (фото А.В. Петрова)

Fig. 6. Investigation of the lower warehouse of timber products (Anuchinsky district) (photo by A.V. Petrov)

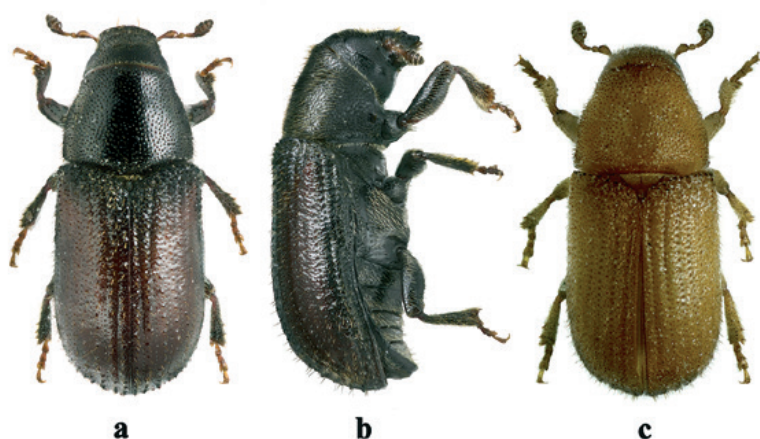


Рис. 7. Кедровый лесной садовник *Tomicus pilifer* (Spessivtsev, 1919): а – вид сверху; б – вид сбоку; с – ювенильная самка со светлой окраской покровов (фото А.В. Петрова)

Fig. 7. *Tomicus pilifer* (Spessivtsev, 1919): а – dorsally; б – laterally; с – juvenile female with light coat coloration (photos by A.V. Petrov)



Рис. 8. Ходы кедрового лесного садовника *Tomicus pilifer* (Spessivtsev, 1919) (фото А.В. Петрова)

Fig. 8. Galleries of *Tomicus pilifer* (Spessivtsev, 1919) (photo by A.V. Petrov)

заселялись короедами *Hylurgops interstitialis* (Chapuis, 1875), *H. glabratus* (Zetterstedt, 1828), *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761). Личинки *H. glabratus* составляли межвидовую конкуренцию *Tomicus pilifer* на заселенных толстых участках ветвей, повышая смертность кедрового лубоеда до 53%.

В лабораторных условиях молодые жуки после завершения развития покидали старые ходы и проходили дополнительное питание на тонких побегах *Pinus sylvestris*. В это время жуки выгрызали продольные каналы в древесине в живых ветвях сосны обыкновенной (рис. 9).

С большой степенью вероятности можно предположить, что этот лубоед в местах своего естественного распространения проходит дополнительное питание в побегах кедра корейского, так как сосна обыкновенная встречается в южном Приморье локально.

Биология елового лубоеда *Tomicus puellus* не была нами изучена ввиду окончания полевых работ 16 июня, в то время как этот короед заселяет деревья со второй половины июня (Куренцов, 1941). На 2023 г. в июле – августе планируется следующая экспедиция с целью сбора имаго, образцов повреждений и изучения популяционных показателей этого лубоеда.

Фауна короедов рода *Scolytus* Geoffroy, 1762 в России и в сопредельных странах насчитывает 40 видов (Petrov et al., 2019), в лесных экосистемах Дальнего Востока – 17 видов заболонников. В южном Приморье нам удалось изучить фенологию и биологические особенности 11 видов *Scolytus* в девяти точках сбора энтомологического материала (табл. 1, рис. 1).

Большая часть заболонников трофически связана с ильмовыми породами (Ulmaceae): *Scolytus aratus* Blandford, 1894, *S. butovitschi* Stark, 1936, *S. chikisanii* Niisima, 1905 (рис. 10а), *S. esuriens* Blandford, 1894, *S. jacobsoni* (Spessivtsev, 1919) (рис. 10б), *S. japonicus* Chapuis, 1875, *S. pubescens* Stark, 1936 (рис. 10с), *S. semenovi* (Spessivtsev, 1919) (рис. 11а), *S. seulensis* Murayama, 1930, *S. trispinosus* Strohmeyer, 1908. Два вида развиваются на березах: *Scolytus dahuricus* Chapuis, 1869 (рис. 11б), *S. ratzeburgii* E.W. Janson, 1856; *Scolytus claviger* Blandford, 1894 предпочитает развиваться на грабе сердцелистом *Carpinus cordata*; *Scolytus*

constituted interspecific competition with *Tomicus pilifer* on the inhabited thick sections of branches, increasing the mortality rate of *Tomicus pilifer* up to 53%.

Under laboratory conditions, young beetles, after the completion of development, left the old galleries and passed additional feeding on thin shoots of *Pinus sylvestris*. At this time, the beetles gnawed longitudinal channels in the wood in the living branches of *Pinus sylvestris* (Fig. 9).

With a high degree of probability, it can be assumed that this beetle in the places of its natural distribution undergoes additional feeding in the shoots of Korean pine, since *Pinus sylvestris* is found locally in southern Primorye.

The biology of *Tomicus puellus* was not studied by us due to the completion of field work on June 16, while this bark beetle inhabits trees from the second half of



Рис. 9. Дополнительное питание *Tomicus pilifer* на побеге сосны обыкновенной. Слева – вскрытый ход с молодыми жуками, справа – места внедрения жуков в побег (фото А.В. Петрова)

Fig. 9. Additional feeding of *Tomicus pilifer* on *Pinus sylvestris*. On the left – an open gallery with young beetles, on the right – places where beetles enter the shoot (photo by A.V. Petrov)

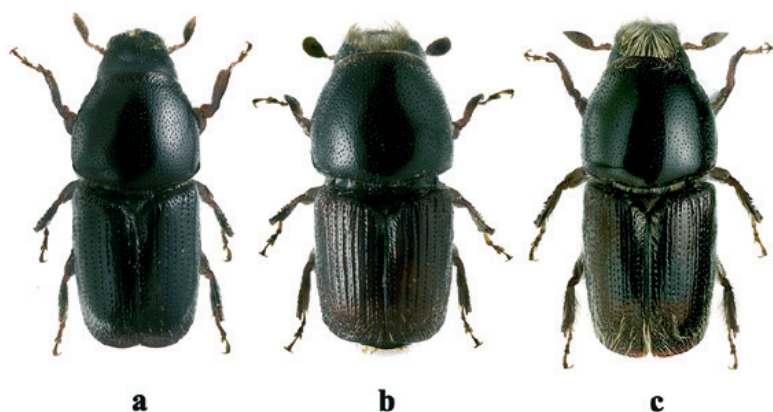


Рис. 10. Заболонники южного Приморья: а – заболонник Шикизани *Scolytus chikisanii* Niisima, 1905; б – заболонник Якобсона *Scolytus jacobsoni* (Spessivtsev, 1919); с – заболонник пушистый *Scolytus pubescens* Stark, 1936; самцы, вид сверху (фото А.В. Петрова)

Fig. 10. *Scolytus* of southern Primorye: а – *Scolytus chikisanii* Niisima, 1905; б – *Scolytus jacobsoni* (Spessivtsev, 1919); с – *Scolytus pubescens* Stark, 1936; males, dorsally (photos by A.V. Petrov)

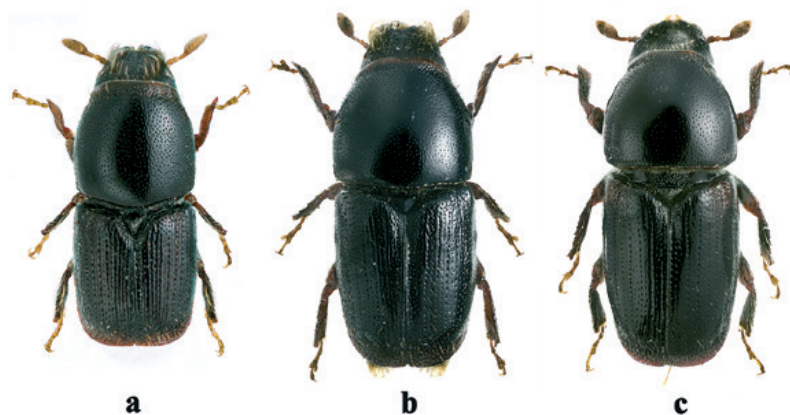


Рис. 11. Заболонники южного Приморья: а – заболонник Семенова *Scolytus semenovi* (Spessivtsev, 1919); б – заболонник даурский *Scolytus dahuricus* Chapuis, 1869; с – заболонник липовый *Scolytus koltzei* Reitter, 1894; самцы, вид сверху (фото А.В. Петрова)

Fig. 11. *Scolytus* of southern Primorye: а – *Scolytus semenovi* (Spessivtsev, 1919); б – *Scolytus dahuricus* Chapuis, 1869; с – *Scolytus koltzei* Reitter, 1894; males, dorsally (photos by A.V. Petrov)

koltzei Reitter, 1894 (рис. 11с) – на липе; на яблоне развивается *S. kononovi* Kurenzov, 1941. В отличие от вышеперечисленных видов, заселяющих листовенные породы деревьев, *Scolytus morawitzi* Semenov, 1902 развивается на хвойных породах (*Larix*, очень редко на *Picea*). Видовая самостоятельность *S. nunbergi* Michalski, 1964 вызывает сомнение. Вид описан по одному экземпляру, и последующие обнаружения неизвестны, как и его пищевая специализация.

Из перечисленных видов заболонников потенциальную опасность инвазий в западные регионы представляют только виды, ассоциированные с ильмовыми породами. Часть этих видов относятся к весенней фауне, заселяющей деревья с первой декады мая в районах южного Приморья, значительно удаленных от океана. В насаждениях, произрастающих в непосредственной близости к океану, сроки лёта задерживаются на 2–3 недели. Лёт молодого поколения *Scolytus japonicus*, *S. pubescens* и *S. semenovi* в Анучинском районе и Уссурийском городском округе в 2022 г. протекал с 12 мая по 10 июня. В тех же местообитаниях лёт *Scolytus chikisanii*, *S. jacobsoni* и *S. seulensis* начинался на неделю позже.

June (Kurentsov, 1941). The next expedition is planned for 2023 in July – August in order to collect adults, damage samples and study the population indicators of this beetle.

The fauna of bark beetles of the genus *Scolytus* Geoffroy, 1762 in Russia and neighboring countries includes 40 species (Petrov et al., 2019), in the forest ecosystems of the Far East – 17 species. In southern Primorye, we managed to study the phenology and biological characteristics of 11 *Scolytus* species at nine points of entomological material collection (Table 1, Fig. 1).

Most *Scolytus* are trophically associated with Ulmaceae: *Scolytus aratus* Blandford, 1894, *S. butovitschi* Stark, 1936, *S. chikisanii* Niisima, 1905 (Fig. 10a), *S. esuriens* Blandford, 1894, *S. jacobsoni* (Spessivtsev, 1919) (Fig. 10b), *S. japonicus* Chapuis, 1875, *S. pubescens* Stark, 1936 (Fig. 10c), *S. semenovi* (Spessivtsev, 1919) (Fig. 11a), *S. seulensis* Murayama, 1930, *S. trispinosus* Strohmeyer, 1908. Two species develop on birches: *Scolytus dahuricus* Chapuis, 1869 (Fig. 11b), *S. ratzeburgii* E.W. Janson, 1856; *Scolytus claviger* Blandford, 1894 prefers to develop on *Carpinus cordata*; *Scolytus koltzei* Reitter, 1894 (Fig. 11c) – on lime tree; *S. kononovi* Kurenzov, 1941 develops on an apple tree. Unlike the above species that inhabit deciduous trees, *Scolytus morawitzi* Semenov, 1902 develops on conifers (*Larix*, rarely on *Picea*). Species independence of *S. nunbergi* Michalski, 1964 raises doubts. The species is described from one specimen, and subsequent detections are not known, as well as its food specialization.

Of the listed *Scolytus* species, only those associated with Ulmaceae are potentially dangerous for invasions in the

western regions. Some of these species belong to the spring fauna, inhabiting trees from the first ten days of May in areas of southern Primorye, which are far from the ocean. In plantations growing in close proximity to the ocean, the flight time is delayed by 2–3 weeks. Young generation flight of *Scolytus japonicus*, *S. pubescens* and *S. semenovi* in Anuchinsky district and Ussuriysky urban district in 2022, it was from May 12 to June 10. In the same habitats, the flight of *Scolytus chikisanii*, *S. jacobsoni* and *S. seulensis* started a week later.

All these species successfully develop on *Ulmus pumila*, which has a wide range and is actively used in landscaping settlements and park plantings in European Russia. Most of the elm *Scolytus* inhabit drying, irreversibly weakened trees. Some species manifest themselves as highly aggressive phleo- and xylophages with specific behavioral features: aggressive species cease to develop on shoots with lethal mechanical damage and on fallen trees, preferring shoots without external signs of weakening. Such species in southern Primorye

Все эти виды успешно развиваются на вязе мелколистном *Ulmus pumila*, имеющем широкий ареал и активно используемом в озеленении населенных пунктов и парковых насаждениях в Европейской России. Большинство ильмовых заболонников заселяют усыхающие, необратимо ослабленные деревья. Отдельные виды проявляют себя как высоко агрессивные флео- и ксилофаги со специфическими поведенческими особенностями: агрессивные виды перестают развиваться на побегах с летальными механическими повреждениями и на поваленных деревьях, предпочитая им побеги без внешних признаков ослабления. К таким видам в южном Приморье относится *Scolytus japonicus*. Самки этого вида выгрызают в живых тканях укороченные маточные ходы с очень небольшим количеством яиц.

На жизнеспособных побегах наблюдается выделение сока, в результате чего мы отмечаем повышенную смертность короеда в фазе яиц и личинок первых возрастов. В начале заселения дерева личиночные ходы выглядят укороченными и перепутываются вокруг маточных ходов. При этом

include *Scolytus japonicus*. Females of this species gnaw shortened mother galleries in living tissues with a very small number of eggs.

On viable shoots, sap is observed, as a result of which we note an increased mortality of the bark beetle in the phase of eggs and larvae of the first instars. At the beginning of the colonization of the tree, the larval galleries look shortened and are entangled around the mother galleries. In this case, the branches of the plant rapidly die off, but the entire plant remains alive for many years (Lindeman, 1993; Petrov, 2022). After the irreversible weakening of the trees, the aggressive *Scolytus japonicus* inhabiting a living tree continues to develop on it together with other non-aggressive species of bark beetles: *Scolytus chikisanii*, *S. jacobsoni*, *S. pubescens*, *S. semenovi*, *S. seulensis*.

In total, during our work in southern Primorye, we detected 50 species of Scolytinae. In the forest ecosystems of Primorsky Krai, we managed to clarify the phenology *Xylechinus bergeri* Spessivtsev, 1919 on *Acanthopanax sessilifloris*, *Dryocoetes infuscatus* Murayama, 1937 on *Pinus koraiensis*, *Taphrorychus carpini* (Kurenzov, 1941) on *Carpinus cordata*.

Таблица 1
Популяционные показатели ильмовых видов *Scolytus* в южном Приморье на вязе мелколистном в 2022 г.

Видовое название	Место изучения	Встречаемость	Средняя плотность поселения, м. х./дм ²	Средняя плодовитость самок, яиц/м. х.	Смертность, %
<i>S. aratus</i>	село Горно-Тажное Уссурийского городского округа	редкий	учет не проводился	учет не проводился	учет не проводился
<i>S. chikisanii</i>	село Горно-Тажное Уссурийского городского округа	обычный	4,95	24,7	63,0
	окрестности поселка Спутник (окрестности г. Владивостока)	обычный	4,18	19,0	56,5
<i>S. jacobsoni</i>	окрестности села Синельниково-2	обычный	учет не проводился	73,0	учет не проводился
	окрестности поселка Спутник (окрестности г. Владивостока)	массовый	учет не проводился	82,3	46,3
<i>S. japonicus</i>	окрестности села Синельниково-2	массовый	учет не проводился	учет не проводился	учет не проводился
	парки г. Арсеньева	массовый	7,05	6,6	67,0
	окрестности поселка Спутник (окр. г. Владивостока)	массовый	6,03	7,0	84,1
<i>S. pubescens</i>	окрестности села Синельниково-2	редкий	учет не проводился	учет не проводился	учет не проводился
	парки г. Арсеньева	обычный	2,0	37,5	34,2
<i>S. semenovi</i>	окрестности села Синельниково-2	массовый	7,08	27,8	86,8
	село Горно-Тажное Уссурийского городского округа	массовый	5,9	13,6	69,9
	парки г. Арсеньева	массовый	9,02	15,1	65,5
<i>S. trispinosus</i>	окрестности поселка Спутник (окрестности г. Владивостока)	обычный	учет не проводился	учет не проводился	учет не проводился

Table 1
Population indicators of elm species *Scolytus* in southern Primorye on *Ulmus pumila* in 2022

Species	Place of study	Occurrence	Average population density, m. g./dm ²	The average fecundity of females, eggs/m. g.	Death rate, %
<i>S. aratus</i>	the village of Gorno-Taezhnoye, Ussuri urban district	rare	not counted	not counted	not counted
<i>S. chikisanii</i>	the village of Gorno-Taezhnoye, Ussuri urban district	normal	4.95	24.7	63.0
	neighborhood of Sputnik village (neighborhood of Vladivostok)	normal	4.18	19.0	56.5
<i>S. jacobsoni</i>	neighborhood of the village of Sinelnikovo-2	normal	not counted	73.0	not counted
	neighborhood of Sputnik village (neighborhood of Vladivostok)	massive	not counted	82.3	46.3
<i>S. japonicus</i>	neighborhood of the village of Sinelnikovo-2	massive	not counted	not counted	not counted
	Arsen'yev parks	massive	7.05	6.6	67.0
	neighborhood of Sputnik village (neighborhood of Vladivostok)	massive	6.03	7.0	84.1
<i>S. pubescens</i>	neighborhood of the village of Sinelnikovo-2	rare	not counted	not counted	not counted
	Arsen'yev parks	normal	2.0	37.5	34.2
<i>S. semenovi</i>	neighborhood of the village of Sinelnikovo-2	massive	7.08	27.8	86.8
	the village of Gorno-Taezhnoye, Ussuri urban district	massive	5.9	13.6	69.9
	Arsen'yev parks	massive	9.02	15.1	65.5
<i>S. trispinosus</i>	neighborhood of Sputnik village (neighborhood of Vladivostok)	normal	not counted	not counted	not counted



Рис. 12. Имаго *Ropalopus (Pronocerodes) aurantiicollis* Plavilstshikov, 1940 (фото А.В. Шамаева)

Fig. 12. Imago *Ropalopus (Pronocerodes) aurantiicollis* Plavilstshikov, 1940 (photo by A.V. Shamaev)

происходит быстрое отмирание ветвей растения, но все растение долгие годы остается живым (Линдеман, 1993; Петров, 2022). После необратимого ослабления деревьев агрессивный *Scolytus japonicus*, заселивший живое дерево, продолжает развиваться на нем совместно с другими неагрессивными видами короедов: *Scolytus chikisanii*, *S. jacobsoni*, *S. pubescens*, *S. semenovi*, *S. seulensis*.

Всего за время проведения работ в южном Приморье нами обнаружено 50 видов Scolytinae. В лесных экосистемах Приморского края нам удалось уточнить фенологию *Xylechinus bergeri* Spessivtsev, 1919 на акантопанаксе сидячецветковом, *Dryocoetes infuscatus* Murayama, 1937 на кедре корейском, *Taphrorychus carpini* (Kurenzov, 1941) на грабе сердцелистом.

В лесных экосистемах южного Приморья в рамках работ по изучению комплекса ксилофильных насекомых были собраны 114 видов семейства Cerambycidae. Особый интерес представляют находки редких видов усачей (табл. 2).

In the forest ecosystems of southern Primorye, 114 species of the family Cerambycidae were collected as part of the study of the complex of xylophilous insects. Of particular interest are the detections of rare bark beetles species (Table 2).

CONCLUSION

As a result of our research, for the first time, we have obtained data on population dynamics, habitat character, phenology, and biological features of *Tomicus pilifer* (Spessivtsev, 1919). Under laboratory conditions, the ability of *Tomicus pilifer* to pass additional feeding on European pine species was discovered (*Pinus sylvestris*).

Imagoes of 11 species of *Scolytus* bark beetles were collected, which can be carriers of diseases of elm trunks and shoots. For *Scolytus*, it was possible to clarify the phenological features in different regions of southern Primorye. The collection of xylophilic insects made it possible to supplement information on the distribution and food specialization of 15 species of longhorn beetles (family Cerambycidae), which are considered rare and very rare.

Acknowledgement. The authors are grateful to the staff of the Primorsky branch of FGBU "VNIIEK" for their help in providing the expedition with vehicles, missing reagents and tools; S.N. Ivanov (Vladivostok) and D.A. Kuleshov (Tomsk) for help in identifying Cerambycidae imagoes, collecting material, and also in

Таблица 2

Редкие виды Cerambycidae, обнаруженные в южном Приморье в период 24 мая – 9 июня 2022 г.

Видовое название	Дата находки	Место обнаружения/ кормовая порода	Примечания
<i>Encyclops macilentus</i> (Kraatz, 1879)	24.05	село Горно-Таежное Уссурийского городского округа/дуб монгольский	редкий вид
<i>Pseudosieversia rufa</i> (Kraatz, 1879)	07.06	окрестности поселка Спутник (3 км севернее г. Владивостока)/маньчжурские ясень и орех	довольно редкий вид
<i>Sachalinobia koltzei</i> (Heyden, 1887)	07.06	окрестности поселка Спутник (3 км севернее г. Владивостока)	относительно редкий вид
<i>Amarysius sanguinipennis</i> (Blessig, 1872)	09.06	Анучинский район (20 км севернее села Чернышевка)	крайне редкий вид
<i>Molorchus (Molorchus) starki</i> Shabliovskiy, 1936	08.06	окрестности поселка Спутник (3 км севернее г. Владивостока)	редкий вид
<i>Molorchus (Molorchus) ishiharai</i> Ohbayashi, 1936	08.06	окрестности поселка Спутник (3 км севернее г. Владивостока)	редкий вид
<i>Ropalopus (Pronocerodes) aurantiicollis</i> Plavilstshikov, 1940 (рис. 12)	01.06	Анучинский район (20 км севернее села Чернышевка)	крайне редкий вид. Известны единичные экземпляры
<i>Epiclytus ussurius</i> (Pic, 1933)	04.06	окрестности г. Большой Камень/шиповник	выведен из личинки
<i>Xylotrechus (Xylotrechus) rufilius</i> Bates, 1884	09.06	Анучинский район (20 км севернее села Чернышевка)	редкий вид
<i>Asaperda stenostola</i> Kraatz, 1879	24.05	село Горно-Таежное Уссурийского городского округа	относительно редкий вид
<i>Anaethetis confossicollis</i> Baeckmann, 1903	28.05	Октябрьский район, окрестности села Чернятино	относительно редкий вид
<i>Cylindrella grisea</i> Bates, 1884	07.06	окрестности поселка Спутник (3 км севернее Владивостока)	относительно редкий вид
<i>Oplosia suvorovi</i> (Pic, 1914)	24.05	село Горно-Таежное Уссурийского городского округа	относительно редкий вид
<i>Saperda (Saperda) populnea</i> ssp. <i>balsamifera</i> (Motschulsky, 1860)	06.06	Владивостокский гор. округ (8 км восточнее г. Владивостока)	относительно редкий подвид
<i>Eumecocera callosicollis</i> Breuning, 1943	07.06	окрестности поселка Спутник (3 км севернее г. Владивостока)	редкий вид

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований нами впервые были получены данные о популяционной динамике, характере местообитания, фенологии, биологических особенностях дальневосточного кедрового лубоеда *Tomicus pilifer* (Spessivtsev, 1919). В лабораторных условиях была обнаружена способность кедрового лубоеда проходить дополнительное питание на европейских видах сосны (*Pinus sylvestris*).

Собраны имаго 11 видов короедов рода *Scolytus*, которые могут являться переносчиками болезней стволов и побегов ильмовых пород. Для дальневосточных заболонников удалось уточнить фенологические особенности в разных районах южного Приморья. Сборы ксилофильных насекомых позволили дополнить сведения о распространении и пищевой специализации 15 видов жуков-усачей (сем. Cerambycidae), считающихся редкими и очень редкими.

Благодарность. Авторы благодарны сотрудникам Приморского филиала ФГБУ «ВНИИР» за помощь в обеспечении экспедиции транспортными средствами, недостающими реактивами и инструментами; С.Н. Иванову (г. Владивосток) и Д.А. Кулешову (г. Томск) за помощь в идентификации имаго Cerambycidae, сборе материала, а также в выборе наиболее перспективных для работы районов и биотопов. Особую благодарность мы выражаем М.С. Титовой,

choosing the most promising areas and biotopes for work. We are especially grateful to M.S. Titova, director of the Gornotaiga station named after V.L. Komarov – branch of the Federal Scientific Center for Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, for cooperation and the opportunity to conduct research on the territory of the station's arboretum.

REFERENCES

1. Zamotailov A., Nikitsky N. Coleoptera insects (Insecta, Coleoptera) of the Republic of Adygea (annotated catalog of species). Abstracts of the fauna of Adygea [Zhestkokrylyye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Respubliki Adygeya (annotirovanny katalog vidov). Konspekty fauny Adygei]. Maykop: Publishing House of the Adygei State University, 2010; 1: 1–404 (in Russian).
2. Krivolutskaya G. Family Scolytidae – bark beetles [Scolytidae – koroyedy]. Pp. 312–373. In: Key to Insects of the Russian Far East. T. III. Coleoptera, or beetles. Part 3. Vladivostok: Dalnauka, 1996, 556 p. (in Russian).
3. Kurentsov A. Bark beetles of the Far East of the USSR [Koroyedy Dalnego Vostoka SSSR]. M.–L.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1941, 234 p. (in Russian).

Table 2
Rare Cerambycidae species detected in southern Primorye during May 24 – June 9, 2022

Species	Detection date	Location of detection/host plant	Comments
<i>Encyclops macilentus</i> (Kraatz, 1879)	24.05	the village of Gorno-Taezhnoye, Ussuri urban district/ <i>Quercus mongolica</i>	rare
<i>Pseudosieversia rufa</i> (Kraatz, 1879)	07.06	neighborhood of Sputnik village (3 km north of Vladivostok)/ <i>Fraxinus mandshurica</i> and <i>Juglans mandshurica</i>	quite rare
<i>Sachalinobia koltzei</i> (Heyden, 1887)	07.06	neighborhood of the village of Sputnik (3 km north of Vladivostok)	quite rare
<i>Amarysius sanguinipennis</i> (Blessig, 1872)	09.06	Anuchinsky district (20 km north of Chernyshevka village)	very rare
<i>Molorchus (Molorchus) starki</i> Shabliovskiy, 1936	08.06	neighborhood of the village of Sputnik (3 km north of Vladivostok)	rare
<i>Molorchus (Molorchus) ishiharai</i> Ohbayashi, 1936	08.06	neighborhood of the village of Sputnik (3 km north of Vladivostok)	rare
<i>Ropalopus (Pronoceros) aurantiicollis</i> Plavilstshikov, 1940 (Fig. 12)	01.06	Anuchinsky district (20 km north of Chernyshevka village)	rare. Single specimens are known
<i>Epiclytus ussurius</i> (Pic, 1933)	04.06	neighborhood of Bolshoy Kamen/rosehip	hatched from a larva
<i>Xylotrechus (Xylotrechus) rufilius</i> Bates, 1884	09.06	Anuchinsky district (20 km north of Chernyshevka village)	rare
<i>Asaperda stenostola</i> Kraatz, 1879	24.05	the village of Gorno-Taezhnoye, Ussuri urban district	quite rare
<i>Anaethetis confossicollis</i> Baekmann, 1903	28.05	Oktyabrsky district, near the village of Chernyatino	quite rare
<i>Cylindilla grisescens</i> Bates, 1884	07.06	neighborhood of the village of Sputnik (3 km north of Vladivostok)	quite rare
<i>Oplosia suvorovi</i> (Pic, 1914)	24.05	the village of Gorno-Taezhnoye, Ussuri urban district	quite rare
<i>Saperda (Saperda) populnea</i> ssp. <i>balsamifera</i> (Motschulsky, 1860)	06.06	Vladivostok city district (8 km east of Vladivostok)	quite a rare subspecies
<i>Eumecocera callosicollis</i> Breuning, 1943	07.06	neighborhood of the village of Sputnik (3 km north of Vladivostok)	rare

директору Горнотаежной станции им. В.Л. Комарова – филиала ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН, за сотрудничество и возможность проводить исследования на территории дендрария станции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Замотайлов А., Никитский Н., 2010. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея (аннотированный каталог видов). Конспекты фауны Адыгеи. – Майкоп: Изд-во Адыгейского государственного университета, 1: 1–404.
2. Криволицкая Г. Сем. Scolytidae – короеды. С. 312–373. В кн.: Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 3. – Владивосток: Дальнаука, 1996, 556 с.
3. Куренцов А. Короеды Дальнего Востока СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1941, 234 с.
4. Линдеман Г. Взаимоотношения насекомых-ксилофагов и лиственных деревьев в засушливых условиях. – М.: Наука, 1993, 206 с.
5. Мамаев Б. Стволовые вредители лесов Сибири и Дальнего Востока. – М.: Агропромиздат, 1985, 208 с.
6. Мандельштам М., Якушкин Е., Петров А., 2018. Ориентальные жуки древесинники (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) – новые вселенцы в Приморском крае России. – Российский журнал биологических инвазий, № 3: 74–87.
7. Мандельштам М. Scolytidae. Короеды. С. 432–450. В кн.: Справочник по чужеродным

4. Lindeman G. Relationship between xylophagous insects and deciduous trees in arid conditions [Vzaimootnosheniya nasekomykh-ksilofagov i listvennykh derev'yev v zasushlivykh usloviyakh]. M.: Nauka, 1993, 206 p. (in Russian).

5. Mamaev B. Stem pests of the forests of Siberia and the Far East [Stvolovyye vrediteli lesov Sibiri i Dal'nego Vostoka]. M.: Agropromizdat, 1985, 208 p. (in Russian).

6. Mandelshtam M., Yakushkin E., Petrov A. Oriental ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) – new inhabitants of Primorsky Krai in Russia. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2018; 3: 74–87 (in Russian).

7. Mandelshtam M. Scolytidae. Bark beetles [Scolytidae. Koroyedy]. Pp. 432–450. In: Handbook of Alien Coleoptera of the European Part of Russia. Compiled by M.Ya. Orlova-Benkovskaya. Livny, 2019, 882 p. (in Russian).

8. Mozolevskaya E., Kataev O., Sokolova E. Methods of forest pathological examination of foci of stem pests and diseases of the forest [Metody lesopatologicheskogo obsledovaniya ochagov stvolovykh vreditel' i bolezney lesa]. M.: Forest Industry, 1984, 152 p. (in Russian).

жесткокрылым европейской части России. Составитель М.Я. Орлова-Беньковская. – Ливны, 2019, 882 с.

8. Мозолевская Е., Катаев О., Соколова Э. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. – М.: Лесная промышленность, 1984, 152 с.

9. Петров А., 2022. Биологические особенности агрессивных короедов на лиственных породах в России и сопредельных странах. Материалы 3-й Всероссийской конференции с международным участием «Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике». – М.–Красноярск: 112–113.

10. Старк В. Фауна СССР. Жесткокрылые. Том XXXI. Короеды. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1952, 461 с.

11. Яновский В., 1999. Аннотированный список короедов (Coleoptera, Scolytidae) Северной Азии. – Энтомологическое обозрение, 78 (2): 327–362.

12. Knížek M., 2011. Scolytinae. In: Catalogue of Palaearctic Coleoptera (I. Löbl, A. Smetana eds.). Vol. 7. Curculionoidea I. Stenstrup: Apollo Books: 204–251.

13. Nikulina T., Mandelshtam M., Petrov A., Nazarenko V., Yunakov N., 2015. A survey of the weevils of Ukraine. Bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae and Scolytinae). Monograph. – Zootaxa, 3912 (1), 61 p.

14. Park S., Jung J. Ch., Han T., 2017. A New Species and Five Newly Recorded Species of Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) from Korea. – Entomological Research Bulletin, 33 (2): 131–137.

15. Park S., Smith S., Cognato A., Beaver R., 2020. Catalogue of Korean Xyleborine ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) with seven new species. – Journal of Asia-Pacific Biodiversity, 13: 210–228. URL: <https://doi.org/10.1016/j.japb.2020.01.002>.

16. Petrov A., Mandelshtam M., Beaver R., 2019. A key to species of the tribe Scolytini Latreille, 1804 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) from Russia and adjacent countries. – Russian Entomological Journal, 28 (3): 286–302. URL: <https://doi.org/10.15298/rusentj.28.3.08>.

17. Petrov A., Shamaev A., 2020. Description of a new *Hypothenemus* Westwood, 1834 species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) from South of Primorskiy Kray of Russia and South Korea. – Russian Entomological Journal, 29 (1): 83–86. URL: <https://doi.org/10.15298/rusentj.29.1.11>.

18. Wood S., Bright D., 1992. A Catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 2: Taxonomic Index. – Great Basin Naturalist Memoirs, Vol. 13 (A): 1–833.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Петров Александр Валентинович, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела лесного карантина ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; ORCID 0000-0001-9448-7179, e-mail: hylesinus@list.ru.

Шамаев Андрей Владимирович, старший научный сотрудник лаборатории испытания и применения феромонов ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия; e-mail: shamaev2008@yandex.ru.

9. Petrov A. Biological features of aggressive bark beetles on hardwoods in Russia and neighboring countries [Biologicheskiye osobennosti agressivnykh koroyedov na listvennykh porodakh v Rossii i sopredel'nykh stranakh]. Proceedings of the 3rd All-Russian Conference with international participation "Monitoring and biological methods of control of pests and pathogens of woody plants: from theory to practice". M.–Krasnoyarsk: 2022; 112–113 (in Russian).

10. Stark V. Fauna of the USSR. Coleoptera. Volume XXXI. Bark beetles. [Fauna SSSR. Zhestkokrylyye. Tom XXXI. Koroyedy.] M.–L.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1952, 461 p. (in Russian).

11. Yanovsky V. Annotated list of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) of Northern Asia [Annotirovanny spisok koroyedov (Coleoptera, Scolytidae) Severnoy Azii]. *Entomological Review*, 1999; 78 (2): 327–362 (in Russian).

12. Knížek M. Scolytinae. In: Catalogue of Palaearctic Coleoptera (I. Löbl, A. Smetana eds.). Vol. 7. Curculionoidea I. Stenstrup: Apollo Books: 2011; 204–251.

13. Nikulina T., Mandelshtam M., Petrov A., Nazarenko V., Yunakov N. A survey of the weevils of Ukraine. Bark and ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Platypodinae and Scolytinae). Monograph. *Zootaxa*, 2015; 3912 (1), 61 p.

14. Park S., Jung J. Ch., Han T. A New Species and Five Newly Recorded Species of Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) from Korea. *Entomological Research Bulletin*, 2017; 33 (2): 131–137.

15. Park S., Smith S., Cognato A., Beaver R. Catalogue of Korean Xyleborine ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) with seven new species. – *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 2020; 13: 210–228. URL: <https://doi.org/10.1016/j.japb.2020.01.002>.

16. Petrov A., Mandelshtam M., Beaver R. A key to species of the tribe Scolytini Latreille, 1804 (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) from Russia and adjacent countries. *Russian Entomological Journal*, 2019; 28 (3): 286–302. URL: <https://doi.org/10.15298/rusentj.28.3.08>.

17. Petrov A., Shamaev A. Description of a new *Hypothenemus* Westwood, 1834 species (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) from South of Primorskiy Kray of Russia and South Korea. *Russian Entomological Journal*, 2020; 29 (1): 83–86. URL: <https://doi.org/10.15298/rusentj.29.1.11>.

18. Wood S., Bright D. A Catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 2: Taxonomic Index. *Great Basin Naturalist Memoirs*, 1992; Vol. 13 (A): 1–833.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Aleksandr Petrov, PhD in Biology, Researcher, Department of Forest Quarantine, FGBU "VNIICR", Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; ORCID 0000-0001-9448-7179, e-mail: hylesinus@list.ru.

Andrey Shamaev, Senior Researcher, Pheromone testing and application laboratory, FGBU "VNIICR", Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; e-mail: shamaev2008@yandex.ru.