

Союзный короед *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) – развитие очагов массового размножения в кедровых борах Западной Сибири

Ю.И. ГНИНЕНКО¹, А.В. ЧЕМОДАНОВ², А.Г. РАКОВ³, Р.И. ГИМРАНОВ⁴, Е.А. ЧИЛАХСАЕВА⁵

^{1, 3, 4, 5} ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» (ФБУ «ВНИИЛМ»), г. Пушкино, Московская область, Россия

² Томский филиал ФБУ «Российский центр защиты леса» (ФБУ «Рослесозащита»), г. Томск, Россия

¹ ORCID 0000-0002-2815-3362,
e-mail: gninenko-yuri@mail.ru

² e-mail: czl170@rcfh.ru

³ e-mail: rakoff.dom@mail.ru

⁴ e-mail: cclllc@mail.ru

⁵ e-mail: kchilahsaeva@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

В некоторых припоселковых кедровых лесах Западной Сибири в 2017–2018 гг. был выявлен новый инвайдер европейского происхождения – союзный, или многоходный, короед *Ips amitinus*. Этот вселенец к настоящему времени сформировал очаги массового размножения в кедряках на площади 1,3 тыс. га в Томской и на площади 1,5 тыс. га в Кемеровской областях. В России он ранее встречался только в лесах самых западных регионов. В странах Европы этот ксилофаг связан с елью *Picea abies* и *Picea omorika*, с сосной *Pinus cembra*, *Pinus heldreichii*, *Pinus mugo*, *Pinus peuce* и *Pinus strobus*. Он также отмечен на пихте белой *Abies alba* и лиственнице европейской *Larix decidua*, но не причиняет заметного вреда. Однако в Западной Сибири он размножается на кедре сибирском *Pinus sibirica* и формирует интенсивно развивающиеся очаги. Очагов на других хвойных породах, широко распространенных в Западной Сибири, не отмечено.

В очагах союзного короеда в массе размножаются также короед-типограф *Ips typographus* и шестизубчатый короед *Ips sexdentatus*. Имеются поражения деревьев корневой губкой (возбудитель – гриб *Heterobasidion annosum*). На хвое заселенных стволовыми вредителями деревьев развивается патогенный гриб *Lophodermium pinastri*, вызывающий ее гибель. Меры защиты кедрячей в таких очагах еще не разработаны, и формирование очагов в припоселковых кедровых борах, которые в Томской области являются особо охраняемыми природными территориями, затрудняет их проведение. Такое положение способствует расширению инвазионного ареала союзного короеда в Западной Сибири.

Ключевые слова. Припоселковые боры, стволовые вредители, инвазивный ксилофаг, кедр сибирский.

Ips amitinus (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) – outbreaks development in the Siberian pine forests of Western Siberia

YU.I. GNINENKO¹, A.V. CHEMODANOV², A.G. RAKOV³, R.I. GIMRANOV⁴, E.A. CHILAKHSAEVA⁵

^{1, 3, 4, 5} FBU “All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry” (FBU “VNIILM”), Pushkino, Moscow Oblast, Russia

² Tomsk Branch of FGBU “Russian Center of Forest Health” (FBU “Roslesozashchita”), Tomsk, Russia

¹ ORCID 0000-0002-2815-3362,
e-mail: gninenko-yuri@mail.ru

² e-mail: czl170@rcfh.ru

³ e-mail: rakoff.dom@mail.ru

⁴ e-mail: cclllc@mail.ru

⁵ e-mail: kchilahsaeva@yandex.ru

ABSTRACT

In 2017–2018, there was detected a new invader of European origin, eight-toothed spruce bark beetle *Ips amitinus*, in some Siberian pine forests near settlements in Western Siberia. This invader has by now formed outbreaks in Siberian pine forests on an area of 1.3 thousand hectares in Tomsk Oblast and on an area of 1.5 thousand hectares in Kemerovo Oblast. In Russia, it was previously detected only in the forests of the most western regions. In Europe, this xylophage is related to spruces *Picea abies* and *Picea omorika*, pines *Pinus cembra*, *Pinus heldreichii*, *Pinus mugo*, *Pinus peuce* and *Pinus strobus*. It was also detected on *Abies alba* and *Larix decidua*, without causing great damage. In Western Siberia, though, it propagated on *Pinus sibirica* and forms intensively developing outbreaks. No outbreaks on other conifers widespread in Western Siberia were detected.

In *Ips amitinus* outbreaks, there is a massive breeding of *Ips typographus* and *Ips sexdentatus*. Some trees are damaged by root rot of conifers (causative agent – fungus *Heterobasidion annosum*). On the needles of trees inhabited by stem pests, pathogenic fungus *Lophodermium pinastri*, causing its death, develops. Measures to protect Siberian pine forests in such outbreaks have not yet been developed, and the formation of outbreaks in Siberian pine forests near settlements, which are specially protected natural areas in Tomsk Oblast, makes their implementation difficult. This situation contributes to the expansion of the invasive range of *Ips amitinus* in Western Siberia.

Key words. Forests near settlements, stem pests, invasive xylophage, Siberian pine.

ВВЕДЕНИЕ



союзный, или многоходный, или малый еловый, короед *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) – европейский вид, связанный с несколькими хвойными породами и не представляющий сколько-нибудь существенной угрозы для лесов в местах своего аборигенного обитания. Естественный ареал вида охватывает равнинные и горные леса Европы от Нидерландов на западе до Брянской области на востоке и от Германии до Италии и Балкан (Арнольди и др., 1955; Старк, 1952; Lubojacký, 2012; Mazur, Kuźmiński, 2013).

В XX веке он начал расширять ареал: в 30-х годах был обнаружен в Эстонии, а в середине века и в Финляндии (Annala, Nuorteva, 1977; Biermann, Thalenhorst, 1977; Grodzki, 1998; Koponen, 1975; Økland, Skarpaas, 2008; Voolma et al., 2004). Вид был случайно завезен с древесиной на Британские острова, в Швецию, США и Новую Зеландию (Økland et al., 2019).

Расширение ареала союзного короеда в России было отмечено в начале XXI века. До этого времени данный вид был отмечен только на самом западе европейской части России (Старк, 1952), и он достоверно отсутствовал в Ленинградской области (Яценковский, 1930; Мандельштам, 1998).

В настоящее время *I. amitinus* отмечен в лесах Калининградской, Брянской, Псковской, Новгородской, Ленинградской областей и на юге Мурманской области (Mandelstam, 1999; Voolma et al., 2004); на территории Московской области и других регионов центра европейской части страны не обнаружен (Петров, 1998). В начале XXI века вид был обнаружен в Карелии (Яковлев, 2003), причем при его обнаружении он был ошибочно причислен к числу вселенцев азиатского происхождения. Многочисленные энтомологические исследования в Сибири также ранее не выявили присутствия в лесах этого короеда (Криволицкая, 1983; Яновский, 1999).

Повреждения, нанесенные союзным короедом в Сибири, впервые были выявлены в кедровых борах на севере Кемеровской области в 2014 г. (Керчев и др., 2019), а затем в 2018 г. в соседних районах Томской области. В европейской части своего ареала короед связан с елью *Picea abies* и *Picea omorika*, сосной *Pinus cembra*, *Pinus heldreichii*, *Pinus mugo*, *Pinus peuce* и *Pinus strobus*. Он также встречается на пихте белой *Abies alba* и лиственнице европейской *Larix decidua*, но заметного вреда нигде не причиняет. На севере европейской части России (Архангельская область) жук отмечен на сосне обыкновенной *P. sylvestris* (Мандельштам, 1998). Попад в Западную Сибирь, союзный короед стал заселять предпочтительно сосну сибирскую *P. sibirica* и сильно вредить ей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в кедровых лесах Кемеровской и Томской областей методом специальных обследований. Заселенные союзным короедом деревья определяли глазомерно по характерному признаку – усыханию хвои на вершинах деревьев. Видовую принадлежность собранных жуков определяли

INTRODUCTION

Ips amitinus (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) is a European species associated with several conifers and does not pose any significant threat to forests in its native habitats. The natural area of the species covers the plain and mountain forests of Europe from the Netherlands in the west to Bryansk Oblast in the east and from Germany to Italy and the Balkans (Arnoldi et al., 1955; Stark, 1952; Lubojacký, 2012; Mazur, Kuźmiński, 2013).

In the 20th century, it began to expand its area: in the 1930s it was detected in Estonia, and in the middle of the century in Finland (Annala, Nuorteva, 1977; Biermann, Thalenhorst, 1977; Grodzki, 1998; Koponen, 1975; Økland, Skarpaas, 2008; Voolma et al., 2004). The species was accidentally introduced with wood to the British Isles, Sweden, the USA and New Zealand (Økland et al., 2019).

The expansion of the range of *Ips amitinus* in Russia was noted at the beginning of the 21st century. Until that time, this species was recorded only in the very west of the European part of Russia (Stark, 1952), and it was reliably absent in Leningrad Oblast (Yatsentkovsky, 1930; Mandelshtam, 1998).

At present, *I. amitinus* is reported in the forests of Kaliningrad Oblast, Bryansk Oblast, Pskov Oblast, Novgorod Oblast, Leningrad Oblast and in the south of Murmansk Oblast (Mandelstam, 1999; Voolma et al., 2004); on the territory of Moscow Oblast and other regions of the center of the European part of the country it was not detected (Petrov, 1998). In early 21st century, the species was detected in Karelia (Yakovlev, 2003), and upon its discovery, it was erroneously classified as an invasive Asian species. Numerous entomological studies in Siberia also did not previously reveal the presence of this bark beetle in the forests (Krivolutskaya, 1983; Yanovsky, 1999).

Damage caused by *I. amitinus* in Siberia was first identified in Siberian pine forests in the north of Kemerovo Oblast in 2014 (Kerchev et al., 2019), and then in 2018 in neighboring areas of Tomsk Oblast. In the European part of its area, *I. amitinus* is associated with *Picea abies* and *Picea omorika*, *Pinus cembra*, *Pinus heldreichii*, *Pinus mugo*, *Pinus peuce* and *Pinus strobus*. It is also detected on *Abies alba* and *Larix decidua*, without causing great damage. In the north of the European part of Russia (Arkhangelsk Oblast), the beetle is present on *P. sylvestris* (Mandelstam, 1998). Once introduced in Western Siberia, *I. amitinus* started invading mainly *P. sibirica* causing considerable damage.

MATERIALS AND METHODS

The work was carried out in the Siberian pine forests of Kemerovo Oblast and Tomsk Oblast by the method of special surveys. The trees inhabited by *I. amitinus* were determined visually by a characteristic feature – the drying of the needles on the tree tops. The species affiliation of the collected beetles was determined in the laboratory by morphological features, the correctness of the determination was confirmed by N.B. Nikitsky and A.V. Petrov.

в лаборатории по морфологическим признакам, правильность определения подтвердили Н.Б. Никитский и А.В. Петров.

В качестве спутниковых снимков использовали кадры, находящиеся в открытом доступе «Яндекса». Дешифрировали их по состоянию крон кедров, которое уточняли при проведении наземного обследования. Деревья, имевшие кроны слабо выраженного желтого цвета, относили к числу деревьев, свежезаселенных союзным короедом; деревья с оранжево-бурой окраской относили к числу заселенных; а деревья, обладавшие кроной с хвоей темно-бурого цвета или вовсе не имевшие хвои на кроне, относили к числу обработанных короедами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Развитие очагов союзного короеда в Сибири

Попав в Сибирь, союзный короед нашел для себя благоприятные условия в припоселковых кедровых борах и стал опасным вредителем кедра, или сосны сибирской, *Pinus sibirica*. Несмотря на то, что в европейской части ареала он заселяет и другие хвойные породы, в Сибири пока не найдены его массовые поселения ни на каких иных хвойных, кроме кедра. Выбор именно этой сосны в новом инвазионном ареале, возможно, объясняется тем, что среди его кормовых деревьев в Европе известен родственный вид – европейская кедровая сосна *Pinus cembra*. Однако, несмотря на то, что в местах инвазии короеда произрастают и другие хвойные породы, в частности ель сибирская *Picea obovata*, лиственница сибирская *Larix sibirica* и сосна обыкновенная *Pinus sylvestris*, его поселения обнаружены кроме кедра лишь sporadически на ели сибирской (Kerchev et al., 2019).

Все древостои кедра, в которых смог закрепиться союзный короед, были в 2017–2018 гг. в той или иной степени повреждены гусеницами сибирского шелкопряда *Dendrolimus sibiricus*, а в некоторых борах в начале XXI века отмечалась повышенная численность рыжего соснового пилильщика *Neodiprion sertifer*, личинки которого нанесли повреждения кронам в ряде лесных массивов.

Повсеместно в обследованных нами кедровых древостоях имеется или диффузное, или очаговое поражение деревьев корневой губкой (возбудитель – гриб *Heterobasidion annosum*), и большинство деревьев в древостоях повреждены околотом при сборе шишек. Причем наиболее интенсивно развивается очаг в Лучаново-Ипатовском бору (Томская область), который был сильно поврежден гусеницами сибирского шелкопряда в 2017 г. Кроны деревьев на части площади этого лесного массива оказались настолько поврежденными, что начался отпад наиболее сильно пострадавших деревьев. Именно в этой части бора началось и размножение союзного короеда (рис. 1).

В упомянутом лесном массиве в 2010–2012 гг. А.Д. Масловым были проведены испытания феромонов шестизубчатого короеда и короеда-типографа. Материалы сохранились, и при их изучении было установлено отсутствие в них экземпляров союзного короеда, что косвенно свидетельствует о том, что в те годы вредитель еще не был распространен в данном регионе.

Первые очаги союзного короеда в Кемеровской области были обнаружены на территории

As satellite images, images from the public domain of Yandex were used. They were deciphered according to the condition of the Siberian pine crowns, which was specified during a ground survey. Trees that had crowns of a slightly pronounced yellow color were attributed to the number of trees newly populated by *I. amitinus*; trees with an orange-brown color were classified as inhabited; and trees that had a crown with dark brown needles or did not have needles on the crown at all were classified as worked out by bark beetles.

RESULTS AND DISCUSSION

Development of *I. amitinus* outbreaks in Siberia

Once introduced in Siberia, *I. amitinus* found favourable conditions in Siberian pine forests near settlements and became a serious Siberian pest of Siberian pine, *Pinus sibirica*. Despite the fact that in the European part of its area, it also inhabits other coniferous species, its mass colonizations have not yet been detected in Siberia on any other coniferous trees, except for Siberian pine. The choice of this particular pine in the invasive area is perhaps explained by the fact that among its host trees in Europe, the related species *Pinus cembra* is known. However, despite the fact that other conifers also grow in places of bark beetle invasion, in particular, *Picea obovata*, *Larix sibirica* and *Pinus sylvestris*, its colonies were detected, except for Siberian pine, only sporadically on Siberian spruce (Kerchev et al., 2019).

In 2017–2018, all Siberian pine stands which *I. amitinus* could colonize, were damaged to some extent by *Dendrolimus sibiricus* caterpillars, and at the beginning of the 21st century in some pine forests, an increased number of *Neodiprion sertifer* were reported, the larvae of which caused damage to the crowns in some forests.

Everywhere in the Siberian pine stands surveyed by us, there is either diffuse or outbreak damage to trees by root rot of conifers (causative agent – fungus *Heterobasidion annosum*), and most of the trees in the stands are damaged near the cones when they are harvested. Moreover, the outbreak develops most intensively in Luchanovo-Ipatovsky pine forest (Tomsk Oblast), which was severely damaged by Siberian silkworm caterpillars in 2017. The tree crowns in some areas of this forest were so damaged that the most severely affected trees began to fall off. It was in this part of the forest that the breeding of *I. amitinus* began (Fig. 1).

In the mentioned forest area in 2010–2012, A.D. Maslov tested the pheromones of the six-toothed bark beetle and the eight-toothed spruce bark beetle. The materials were preserved, and during their study it was found that there were no specimens of *I. amitinus* in them, which indirectly indicates that in those years the pest was not yet common in this region.

The first *I. amitinus* outbreaks in Kemerovo Oblast were detected on the territory of the Yashkinsky Siberian pine forest in 2014 (Kerchev et al., 2019; Kerchev et al., 2021). This forest is located less than 100 km south of Luchanovo-Ipatovsky pine forest in Tomsk Oblast, where the pest was first detected in 2018.

It is also important to establish as accurately as possible the reason for the appearance of a new invader in Western Siberia. It has already been suggested

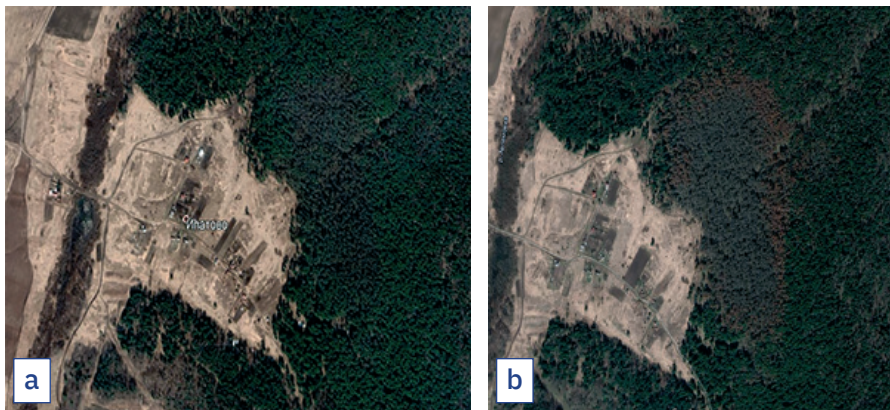


Рис. 1. Очаг в Лучаново-Ипатовском бору: а – 2018 г.; б – 2019 г. («Яндекс.Карты», д. Ипатово)

Fig. 1. Outbreak in Luchanovo-Ipatovskoy pine forest: a – 2018; b – 2019 (Yandex.Maps, Ipatovo)

Яшкинского кедровника в 2014 г. (Керчев и др., 2019; Керчев и др., 2021). Этот лес расположен менее чем в 100 км к югу от Лучаново-Ипатовского бора в Томской области, где вредитель впервые был выявлен в 2018 г.

Важное значение имеет также максимально точное установление причины появления нового инвайдера в Западной Сибири. Уже высказано (Орлова-Беньковская, 2016) и поддержано другими исследователями (Керчев и др., 2021) предположение о том, что союзный короед был завезен в новые места обитания по железной дороге. Это предположение следует признать неточным, так как ясно, что инвайдер не мог преодолеть расстояние в несколько тысяч километров без «использования» средств транспорта. И, с точки зрения результата, совершенно неважно, каким транспортом он «воспользовался»: это может быть и авто-, и авиа-, и железнодорожный транспорт. Если все же предположить, что завоз был осуществлен по железной дороге, то остается неясным, почему на всем протяжении железной дороги от западных границ России (а то, что короед завезен именно из Европы, никто не оспаривает) до места его первого обнаружения в кедровнике вокруг п. г. т. Яшкино Кемеровской области он нигде не смог закрепиться. В связи с этим есть основание полагать, что он прибыл в Яшкино с грузом, который предназначался именно для этого населенного пункта. И груз мог быть перевезен любым видом транспорта. Но какой же груз мог быть завезен в этот поселок из Западной Европы? Обращает на себя внимание тот факт, что в первом десятилетии XXI века в Яшкино активно переоборудовался большой кондитерский комбинат. На его официальном сайте легко найти информацию о том, что он закупал в Австрии, Италии, Дании и других странах современное оборудование для модернизации своего производства. По нашему мнению, именно с таким оборудованием и был завезен этот инвайдер. Есть вероятность, что завоз мог произойти с деревянной тарой, на которой остались участки коры. В результате этого в Западную Сибирь могли быть завезены не 1–2 особи, что не позволило бы короеду закрепиться в новом месте, а небольшая популяция. Это обеспечило успешность вселения, и отсюда инвайдер начал уже самостоятельно распространяться по лесам Западной Сибири.

(Orlova-Benkovskaya, 2016) and supported by other researchers (Kerchev et al., 2021) that *I. amitinus* was introduced to new habitats by rail. This assumption should be recognized as inaccurate, since it is clear that the invader could not cover a distance of several thousand kilometers without “using” means of transport. And, from the point of view of the result, it doesn’t matter at all what kind of transport he “used”: it can be auto, air, and rail transport. If, nevertheless, we assume that the introduction was carried out by rail, then it remains unclear why along the entire length of the railroad from

the western borders of Russia (and no one disputes that the bark beetle was imported from Europe) to the place of its first detection in the Siberian pine forest around settlement of Yashkino, Kemerovo Oblast, it could not settle anywhere. In this regard, there is reason to believe that it was introduced in Yashkino with a cargo that was intended specifically for this settlement. And the cargo could be transported by any mode of transport. But what kind of cargo could be brought to this village from Western Europe? It is noteworthy that in the first decade of the 21st century a large confectionery factory was actively refurbished in Yashkino. On its official website, it is easy to find information that it purchased modern equipment in Austria, Italy, Denmark and other countries to modernize the production. In our opinion, this invader was introduced with such equipment. There is a possibility that the delivery could have taken place with wooden containers, on which sections of the bark remained. As a result, not 1–2 individuals could be brought to Western Siberia, which would not allow the bark beetle to settle in a new place, but a small population. This ensured the success of the introduction, and from here the invader began to independently spread through the forests of Western Siberia.

The appearance of *I. amitinus* was immediately adequately assessed, which was not done at the time when *Polygraphus proximus* appeared (Baranchikov, Krivets, 2010). First attempts were made to apply measures to protect Siberian pines from a new pest already 2 years after its first detection. However, decisions to carry out the first protection measures were taken in the condition of many uncertainties. Firstly, many important features of the biology of the bark beetle in new habitats were not known. Secondly, both drugs approved for use against the pest and technologies for their use were completely absent. Therefore, an attempt was made to use those measures that, without guaranteeing success, allowed us to hope for some reduction in the number of pests. We placed pheromone traps with pheromones of *Ips typographus* and *Ips sexdentatus*, which are non-target for *I. amitinus*. The experiment was considered unsuccessful, since a very small number of individuals of *I. amitinus* were caught.

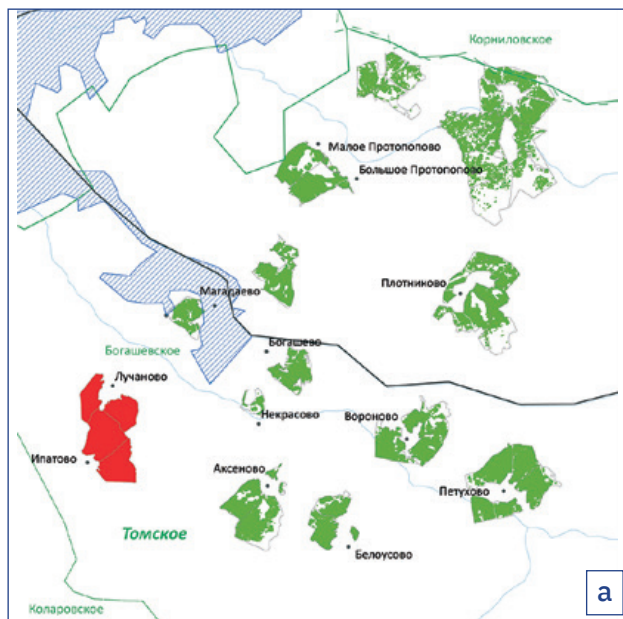


Рис. 2. Динамика формирования очагов союзного короеда в кедровых лесах юга Томской области: а – 2019 г.; б – 2021 г.

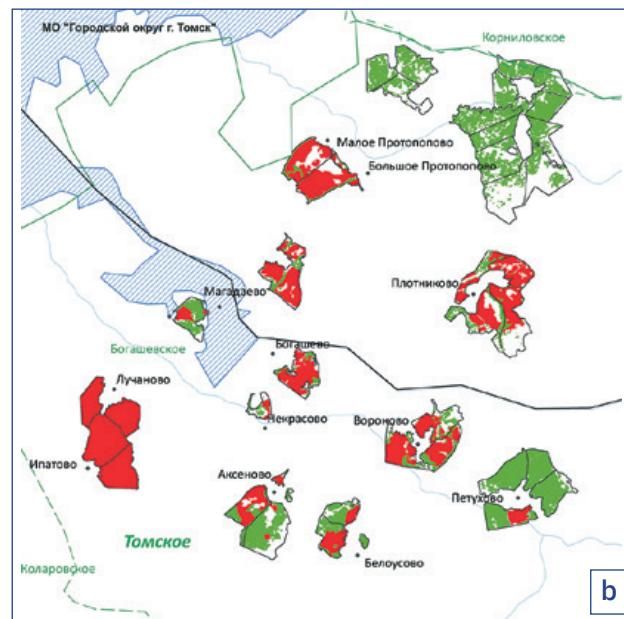


Fig. 2. Dynamics of the *I. amitinus* outbreaks formation of in the Siberian pine forests of the south of Tomsk Oblast: а – 2019; б – 2021

Появление союзного короеда сразу же было адекватно оценено, что не было сделано в свое время при появлении уссурийского полиграфа (Баранчиков, Кривец, 2010). И уже через 2 года после его первого выявления были предприняты первые попытки применить меры защиты кедровых лесов от нового вредителя. Но решения о проведении первых мероприятий по защите принимались в условиях множества неопределенностей. Во-первых, не были известны многие важные особенности биологии короеда в новых для него местах обитания. Во-вторых, полностью отсутствовали как разрешенные к применению против вредителя препараты, так и технологии их использования. Поэтому была предпринята попытка использовать те меры, которые, не гарантируя успеха, позволяли надеяться на некоторое снижение уровня численности особей вредителей. Нами были вывешены феромонные ловушки с нецелевыми для *I. amitinus* феромонами



Рис. 3. Погибшая часть Базойского бора и очаги союзного короеда («Яндекс.Карты», с. Базой)

Fig. 3. Dead part of Bazoysky pine forest and *I. amitinus* outbreak (Yandex.Maps, village of Bazoy)

The outbreaks in Tomsk Oblast developed rather quickly, and already in 2020, they were identified in other Siberian pine forests. Figure 2 shows the development of outbreaks in the southern part of the region. In addition, an outbreak of *I. amitinus* and its accompanying species is also formed in the southeastern part of the region (Bazoysky pine forest), where the Siberian pine also previously suffered from the feeding on the crowns by Siberian silkworm caterpillars (Fig. 3).

Over the years since the first discovery of these outbreaks, their area has increased significantly (see Table). All of them were detected only in the so-called village forests and have not yet been found in the taiga massifs of Siberian pines. Apparently, such localization of outbreaks can be explained by the fact that people in Siberia created their settlements in the warmest, well-heated areas, which were occupied by Siberian pine forests, often mixed with deciduous species. It was in such conditions that *I. amitinus* found the most favorable conditions for itself.

Since the first detection, the outbreak area in Kemerovo Oblast has increased by 4.3 times, and in Tomsk Oblast – by 6.3 times. The more intensive development of Siberian pine drying in Tomsk Oblast, associated with the reproduction of *I. amitinus*, indirectly confirms that the forest stands damaged by the Siberian silkworm caterpillars are more intensively developed by this invader, since the forests near the settlements of Tomsk Oblast were more severely damaged by this phytophage.

Satellite images show that single trees showing signs of damage by this bark beetle are detected in many Siberian pine stands in the south of Tomsk Oblast and north of Kemerovo Oblast up to the borders of Novosibirsk Oblast (Fig. 4).

Таблица
Развитие очагов союзного короеда
в Кемеровской и Томской областях

Показатели	2017	2018	2019	2020	2021
Кемеровская область					
Площадь очагов, га	300,6	619,6	1033,4	1228,0	1307,3
Число лесничеств с очагами	1	1	1	2	2
Томская область					
Площадь очагов, га	0	0	238,5	1207,5	1512,9
Число лесничеств с очагами	0	0	1	3	3

короеда-типографа и шестизубчатого короеда. Но опыт был признан неудачным, так как было выловлено очень небольшое число особей союзного короеда.

Очаги в Томской области развивались довольно быстро, и уже в 2020 г. они были выявлены в других кедровниках. На рисунке 2 отражено развитие очагов в южной части области. Кроме этого, формируется очаг союзного короеда и сопутствующих ему видов и в юго-восточной части области (Базойский бор), где кедр также ранее пострадал от объедания крон гусеницами сибирского шелкопряда (рис. 3).

За прошедшие годы после первого обнаружения этих очагов их площадь существенно возросла (см. таблицу). Все они выявлены только в так называемых припоселковых борах и еще не обнаружены в таежных массивах кедров. По-видимому, такую локализацию очагов можно объяснить тем, что люди в Сибири создавали свои поселения в наиболее теплых, хорошо прогреваемых участках, которые были заняты кедровыми, часто смешанными с лиственными породами, лесами. Именно в таких условиях союзный короед нашел наиболее благоприятные для себя условия.

С момента первого обнаружения площадь очагов в Кемеровской области к настоящему времени возросла в 4,3 раза, а в Томской области – в 6,3 раза. Более интенсивное развитие усыхания кедра в Томской области, связанное с размножением союзного короеда, косвенно подтверждает, что древостои, поврежденные гусеницами сибирского шелкопряда, более интенсивно осваиваются этим инвайдером, так как припоселковые боры Томской области были более сильно повреждены данным фитофагом.

Спутниковые снимки показывают, что единичные деревья, имеющие признаки повреждения этим короедом, имеются во многих кедровых древостоях юга Томской и севера Кемеровской областей до границ Новосибирской области (рис. 4).

Особенности формирования очагов

Союзный короед заселяет деревья по вершинному типу (рис. 5). После заселения им вершины дерева, в остальных частях ствола поселяются другие стволовые насекомые, в том числе короед-типограф *Ips typographus* и шестизубчатый короед *Ips sexdentatus*. Такое смешанное заселение приводит дерево к гибели в течение 1–2 лет. Очаги развиваются быстро, и все 3 вида ксилофагов вызывают гибель древостоя (рис. 6).

Table
Development of *I. amitinus* outbreaks
in Kemerovo Oblast and Tomsk Oblast

Indicators	2017	2018	2019	2020	2021
Kemerovo Oblast					
Outbreaks area, ha	300.6	619.6	1033.4	1228.0	1307.3
Number of forest areas with outbreaks	1	1	1	2	2
Tomsk Oblast					
Outbreaks area, ha	0	0	238.5	1207.5	1512.9
Number of forest areas with outbreaks	0	0	1	3	3

Features of outbreaks formation

I. amitinus populates trees by vertex type (Fig. 5). After it populates the top of the tree, other stem insects settle in other parts of the trunk, including *Ips typographus* and *Ips sexdentatus*. Such mixed populations lead the tree to death within 1–2 years. The outbreak develops rapidly, and all 3 xylophagous species cause the death of the stand (Fig. 6).

In forest areas that have been weakened by damage to Siberian silkworm caterpillars, *I. amitinus* primarily destroys heavily damaged trees and gradually expands the outbreak, populating the trees around the primary outbreak (Fig. 1).

In other forests, when populating, *I. amitinus* also chooses, first of all, weakened trees, and then gradually

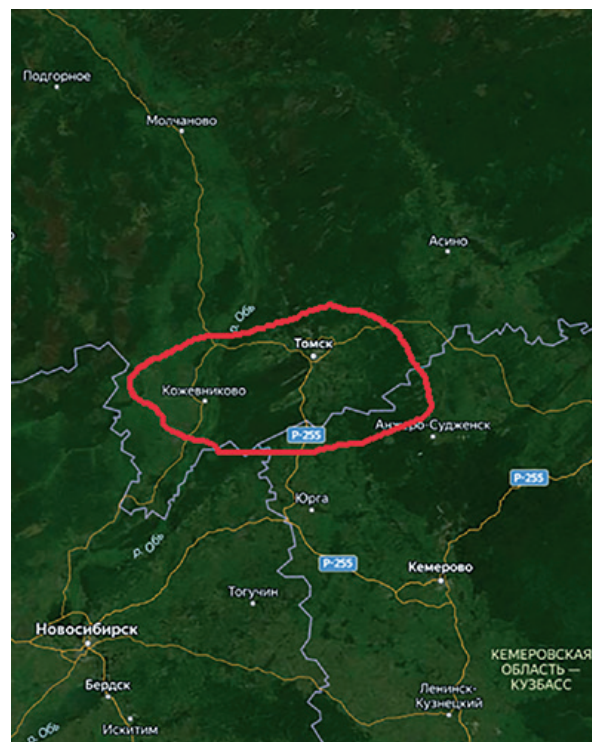


Рис. 4. Ареал союзного короеда в Западной Сибири («Яндекс.Карты», п. г. т. Яшкино)

Fig. 4. *I. amitinus* area in Western Siberia (Yandex.Maps, settlement Yashkino)



Рис. 5. Заселенные союзным короедом деревья (фото авторов)

Fig. 5. Trees populated by *I. amitinus* (photo by the authors)

В лесных участках, которые были ослаблены повреждениями гусениц сибирского шелкопряда, союзный короед в первую очередь уничтожает сильно поврежденные деревья и постепенно расширяет очаг, заселяя деревья вокруг первичного очага (рис. 1).

В других борах союзный короед при заселении также выбирает в первую очередь чем-либо ослабленные деревья, а затем постепенно начинает заселять другие, в том числе здоровые. Он постепенно ослабляет их, пока не получает возможность заселения. Не исключено, что первые деревья, заселяемые короедом в новых очагах, поражены корневой губкой или сильно ослаблены последствиями многолетнего околота при сборе шишек местным населением.

После начала заселения верхней части ствола союзным короедом, хвоя на вершинах приобретает бурый цвет. Это происходит из-за ее интенсивного поражения патогенными микромицетами, в первую очередь грибом *Lophodermium pinastri* – возбудителем обыкновенного шютте. Этот гриб поражает хвою на всех частях кроны в местах заселения как союзного короеда, так и других стволовых вредителей.

По-видимому, если бы в кедровниках действовали очаги только союзного короеда, то некоторые деревья после потери вершинной части кроны могли бы оправиться, но прочие стволовые вредители заселяют другие части ствола, а гриб *Lophodermium pinastri* уничтожает хвою у заселенных стволовыми вредителями деревьев, что и приводит к гибели деревьев.

Дальнейшее возможное развитие инвазии и меры защиты

Первоначально в Западной Сибири союзный короед начал формировать очаги массового размножения в припоселковых кедровых борах. Как указано выше, вероятно, это связано с тем, что такие боры произрастают на более прогреваемых элементах рельефа, которые люди выбирали для своих поселений. Под

begins to colonize others, including healthy ones. It gradually weakens them until getting the opportunity to populate. It is possible that the first trees colonized by the bark beetle in new outbreak are affected by the root rot of conifers or are severely weakened by the consequences of long-term beating when collecting cones by the local population.

After the beginning of the colonization of the upper part of the trunk with *I. amitinus*, the needles on the tops become brown. This is due to its intense damage by pathogenic micromycetes, primarily by the fungus *Lophodermium pinastri*. This fungus infects needles on all parts of the crown in places of population of both *I. amitinus* and other stem pests.

Apparently, if there were only *I. amitinus* outbreaks in the Siberian pine forests, then some trees could recover after the loss of the top part of the crown, but other stem pests inhabit other parts of the trunk, and the fungus *Lophodermium pinastri* destroys needles from trees inhabited by stem pests, which leads to the death of trees.

Further possible development of invasion and protection measures

Initially, in Western Siberia, *I. amitinus* began to form outbreaks in the Siberian pine forests near the village. As mentioned above, this is probably due to the fact that such forests grow on warmer relief elements that people chose for their settlements. Under the influence of human economic activity, these forests gradually turned into almost pure Siberian pine forests, which were exploited for many years to obtain pine nuts. Weakened by many years of beating, damage by needle-eating pests, and the development of root rot of conifers, such forests became available for the

воздействием хозяйственной деятельности людей эти боры постепенно превратились практически в чистые кедррачи, которые в течение многих лет эксплуатировались для получения кедрового ореха. Ослабленные многолетним околотом, повреждениями хвоегрызущих вредителей, развитием корневой губки, такие леса стали доступными для вселения в них нового, чуждого для них, ксилофага. Ранее для того чтобы предотвратить вырубку припоселковых кедровых древостоев, в них было запрещено проведение любых видов рубок. Таким образом, союзный короед в местах своей инвазии в первую очередь заселяет припоселковые кедровые леса. После того, как этот ксилофаг существенно увеличил численность в первых освоенных им местообитаниях, он начал расширять свой формирующийся инвазионный ареал не только на другие припоселковые леса, но также, по нашим наблюдениям, уже проникает в таежные кедррачи. По-видимому, в таких лесах очаги появятся прежде всего на прогреваемых участках в равнинной части Западной Сибири, а также в горных лесах Саян и Алтая. Пока такие очаги не выявлены, но это, скорее всего, является делом времени и следствием недостаточной обследованности территорий.

Развитие инвазии делает крайне необходимой разработку системы мер защиты кедрра от союзного короеда. Такая система должна состоять как минимум из двух важных составляющих: защиты древостоев от стволовых вредителей, включая указанного ксилофага, и от болезней и защиты создаваемых молодняков на месте погибших лесов.

В настоящее время меры по защите кедрра от союзного короеда и сопутствующих ему видов стволовых вредителей, а также болезней отсутствуют. Поскольку для вылова жуков в кедррачах из-за законодательных ограничений нельзя использовать ловчие деревья, было решено применять ловчие штабельки. Их создавали из порубочных остатков, собранных на лесосеках в других лесничествах, формируя штабельки из веток и вершин кедрра и других хвойных пород (рис. 7). Такие штабельки

introduction of a new xylophage alien to them. Previously, in order to prevent the felling of Siberian pine stands near the village, it was forbidden to carry out any kind of felling in them. Thus, *I. amitinus* in the places of its invasion primarily inhabits the Siberian pine forests near the village. After this xylophage significantly increased in numbers in the first habitats it mastered, it began to expand its emerging invasive area not only to other near-village forests, but also, according to our observations, is already penetrating into taiga Siberian pine forests. Apparently, in such forests, outbreaks will appear primarily in warmed areas in the flat part of Western Siberia, as well as in the mountain forests of the Sayan and Altai. So far, such outbreaks have not been detected, but this is most likely a matter of time and a consequence of insufficient examination of the territories.

The development of invasion makes it extremely necessary to develop a system of measures to protect Siberian pine from *I. amitinus*. Such a system should consist of at least two important components: protection of forest stands from stem pests, including the indicated xylophage, and diseases and protection of young stands created in the place of dead forests.

At present, there are no measures to protect Siberian pines from *I. amitinus* and associated species of stem pests, as well as diseases. Since trapping trees cannot be used to catch beetles in Siberian pine forests due to legal restrictions, it was decided to use trapping piles. They were created from logging residues collected at cutting areas in other forest areas, forming stacks of branches and tops of Siberian pine and other conifers (Fig. 7). Such piles were laid out before the beginning of the flight of beetles (at the end of April), and after the colonization by bark beetles, they were taken out of the forest. This method is just beginning to find application and still needs a detailed evaluation of its effectiveness.

This method of reducing the number of stem pests can be included in a set of measures aimed at limiting their numbers (Mukhamadiyev et al., 2020).

Currently, studies have begun on the possibility of applying various protective measures, including

the point application of chemical pesticides, the use of entomopathogens and entomophages.

However, the development of the phytosanitary situation in these forests makes it urgent to develop not only measures to protect against stem pests, but also measures to restore dead forests, young Siberian pine forests from diseases.

It is also necessary to conduct a detailed study of the characteristics of the biology of *I. amitinus*, since at present such important features of its biology in new habitats as the choice of wintering places and the fauna of its parasitic entomophages remain unstudied.



Рис. 6. Погибший древостой (фото авторов)

Fig. 6. Dead tree stand (photo by the authors)



Рис. 7. Ловчие штабельки (фото авторов)

Fig. 7. Trapping piles (photo by the authors)

выкладывали перед началом лёта жуков (в конце апреля), а после заселения короёдами их вывозили из бора. Этот метод только начинает находить применение и еще нуждается в проведении детальной оценки его эффективности.

Данный метод снижения численности стволовых вредителей может быть включен в комплекс мероприятий, направленных на сдерживание роста их численности (Мухамадиев и др., 2020).

В настоящее время начаты исследования по возможности применения разных мер защиты, в том числе точечного применения химических пестицидов, использования энтомопатогенов и энтомофагов.

Однако развитие фитосанитарной ситуации в этих борах делает актуальной разработку не только мер защиты от стволовых вредителей, но и мер по восстановлению погибших лесов, кедровых молодняков от болезней.

Необходимо также провести детальное изучение особенностей биологии союзного короёда, так как в настоящее время неизученными остаются такие важные особенности его биологии в новых местах обитания, как выбор им мест зимовки, фауна его паразитических энтомофагов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Появление нового опасного инвайдера в хвойных лесах Западной Сибири привело к гибели кедровых древостоев в местах его инвазии и формированию сложных очагов вредителей и болезней в заселенных лесах. Формирование вторичного ареала союзного короёда в хвойных лесах Сибири только началось, поэтому необходимо сосредоточить усилия лесоводов, защитников леса и научного сообщества на разработке эффективных мер защиты от нового вселенца и мер по восстановлению погибших лесов.

Благодарность. Авторы выражают свою искреннюю благодарность коллегам Н.Б. Никитскому (г. Москва) и А.В. Петрову (ИЛ РАН, с. Успенское Московской обл.) за подтверждение идентификации имаго союзного короёда.

Работа осуществлена в рамках выполнения плановых исследований по государственному контракту № 037310003222100027 «Разработка научно обоснованных методических рекомендаций по безопасному применению современных системных и трансламинарных пестицидов с целью защиты кедровых насаждений от стволовых вредителей, в том числе многоходного (союзного) короёда».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арнольди Л., Медведев С., Плавильщиков Н., Старк В., Тер-Минасян М. Отряд Coleoptera – Жесткрылые, или жуки. – В кн.: Вредители леса, справочник. М.-Л.: АН СССР, 1955. Т. 2, с. 425–737.
2. Баранчиков Ю., Кривец С., 2010. О профессионализме при определении насекомых: как рассмотрели появление нового агрессивного вредителя пихты в Сибири. – Экология Южной Сибири и сопредельных территорий, 1 (14): 50–52.
3. Керчев И., Мандельштам М., Кривец С., Илинский Ю., 2019. Союзный короёд *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) – новый чужеродный вид в Западной Сибири. – Энтомологическое обозрение, 98 (3): 592–599.

CONCLUSION

The appearance of a new dangerous invader in the coniferous forests of Western Siberia led to the death of Siberian pine stands in the places of its invasion and the formation of complex outbreaks of pests and diseases in the inhabited forests. The formation of the secondary area of *I. amitinus* in the coniferous forests of Siberia has just begun, so it is necessary to focus the efforts of foresters, forest defenders and the scientific community on the development of effective measures to protect against the new invader and measures to restore dead forests.

Acknowledgements. The authors express their sincere gratitude to colleagues N.B. Nikitsky (Moscow) and A.V. Petrov (IL RAS, Uspenskoe village, Moscow Oblast) for confirming the identification of *I. amitinus* imagoes.

The work was carried out as part of planned research under the state contract No. 037310003222100027 “Development of scientifically based methodological recommendations for the safe use of modern systemic and translaminar pesticides in order to protect Siberian pine plantations from stem pests, including *I. amitinus*”.

REFERENCES

1. Arnoldi L., Medvedev S., Plavilshchikov N., Stark V., Ter-Minasyan M. Order Coleoptera – Coleoptera, or beetles. In: Pests of the forest, reference book. M.-L.: AN SSSR, 1955; 2: 425–737 (in Russian).
2. Baranchikov Yu., Krivets S. On professionalism in identifying insects: how they overlooked the emergence of a new aggressive pest of fir in Siberia [O professionalizme pri opredelenii nasekomykh: kak prosmotreli poyavleniye novogo agressivnogo vreditelya pikhity v Sibiri]. *Ecology of Southern Siberia and adjacent territories*, 2010; 1 (14): 50–52.
3. Kerchev I., Mandelshtam M., Krivets S., Ilin-sky Yu. Small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae): a new alien species in Western Siberia. *Entomological Review*, 2019; 98 (3): 592–599 (in Russian).
4. Kerchev I., Krivets S., Bisirova E., Smirnov N., 2021. Distribution of the small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) in Western Siberia. *Russian Journal of Biological Invasions*, No. 4: 77–84 (in Russian).
5. Krivolutsкая G. Ecological and geographical characteristics of the fauna of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) of Northern Asia [Ekologo-geograficheskaya kharakteristika fauny koroyedov (Coleoptera, Scolytidae) Severnoy Azii]. *Entomological review*, 1983; 62 (2): 287–301 (in Russian).
6. Mandelshtam M. New data on the fauna of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) of the Leningrad Oblast [Novyye dannyye o faune koroyedov (Coleoptera, Scolytidae) Leningradskoy oblasti]. In: Problems of entomology in Russia. Collection of scientific papers of the XI Congress of the Russian Entomological Society (September 23–26, 1997, St. Petersburg). ZIN RAN. 1998; 2: 23–24 (in Russian).
7. Mukhamadiev N., Gninenko Yu., Ashykbaev N., Mendibaeva G., Kenes N. Atlas of dominant insect

4. Керчев И., Кривец С., Бисирова Э., Смирнов Н., 2021. Распространение союзного короеда *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) в Западной Сибири. – Российский журнал биологических инвазий, № 4: 77–84.
5. Криволицкая Г., 1983. Эколого-географическая характеристика фауны короедов (Coleoptera, Scolytidae) Северной Азии. – Энтомологическое обозрение, 62 (2): 287–301.
6. Мандельштам М., 1998. Новые данные о фауне короедов (Coleoptera, Scolytidae) Ленинградской области. – В кн.: Проблемы энтомологии в России. Сборник научных трудов XI Съезда Русского энтомологического общества (23–26 сентября 1997 г., Санкт-Петербург). ЗИН РАН. Т. 2, с. 23–24.
7. Мухамадиев Н., Гниненко Ю., Ашыкбаев Н., Мендибаева Г., Кенес Н. Атлас доминантных видов насекомых – ксилофагов ели Шренка. – Алматы, 2020, 75 с.
8. Орлова-Беньковская М., 2016. Можно ли отличить чужеродные виды жесткокрылых (Coleoptera) от местных? – Энтомологическое обозрение, 95 (2): 71–89.
9. Петров А., 1998. Фауна короедов Московской области. – Экология, мониторинг и рациональное природопользование. М.: МГУ Леса. Сб. научн. тр., 294 (1): 198–211.
10. Старк В. Жесткокрылые. Короеды. Фауна СССР. – М.-Л., АН СССР, 1952, Т. 31, 461 с.
11. Яковлев Е., 2003. Тенденции изменения энтомофауны Карелии в XX веке (на примере отдельных потенциально вредоносных, а также редких и уязвимых видов насекомых). – Тр. Карельского НЦ РАН. Биogeография Карелии (Флора и фауна таежных экосистем). Петрозаводск, № 4: 141–145.
12. Яновский В., 1999. Аннотированный список короедов (Coleoptera, Scolytidae) Северной Азии. – Энтомологическое обозрение, 78 (2): 327–362.
13. Яцентковский А. Определитель короедов по повреждениям. – М.: Сельхозгиз, 1930, 266 с.
14. Annala E., Nuorteva M., 1977. Dates of attack and emergence of *Ips amitinus* Eichh. (Col., Scolytidae) in Finland. – Ann. Ent. Fenn., 43 (1): 28–30.
15. Biermann G., Thalenhorst W., 1977. Zur Kenntnis des “kleinen Buchdruckers”, *Ips amitinus* (Eichh.) (Col., Scolytidae). – Anzeiger Schädlingskunde und Pan-zenschutz Umweltschutz, 50 (2): 20–23.
16. Grodzki W. Szkodniki wtórne świerka – kornik drukarz i kornik drukarczyk. – Biblioteczka Leśniczego, 1998, 95 p.
17. Kerchev I., Krivets S., Mandelshtam M. *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) – a new pest of *Pinus sibirica* in Western Siberia. – In: Invasive dendrophilous organisms: challenges and protection operations. Collective monograph. Under the general edition of Gninenko Yu.I. Pushkino: VNIILM, 2019, p. 110–118.
18. Koponen M., 1975. Distribution of *Ips amitinus* Eichh. (Coleoptera, Scolytidae) in Finland in 1950–1973. – Ann. Ent. Fenn., № 41: 65–69.
19. Lubojacký J., 2012. Lýkožrout menší *Ips amitinus* (Eichhoff, 1871). – Lesnická práce, № 10: 1–4.
20. Mazur A., Kuźmiński R., 2013. Phenology of development and population characteristics of the small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichh.) in the Karkonoski National Park. – Folia Forestalia Polonica, series A, 55 (2): 89–96.
- species – xylophagous Schrenk spruce [Atlas dominantnykh vidov nasekomykh – ksilofagov yeli Shrenka]. Almaty, 2020; 75 p. (in Russian).
8. Orlova-Bienkowskaja M. Is it possible to distinguish alien species of beetles (Coleoptera) from native ones? [Mozhno li otlichit chuzherodnyye vidy zhestkokrylykh (Coleoptera) ot mestnykh?]. *Entomological Review*, 2016; 95 (2): 71–89 (in Russian).
9. Petrov A. Fauna of bark beetles in Moscow Oblast [Fauna koroyedov Moskovskoy oblasti]. Ecology, monitoring and rational use of natural resources. M.: MGU Lesa. Sat. scientific tr., 1998; 294 (1): 198–211 (in Russian).
10. Stark V. Coleoptera. Bark beetles. Fauna of the USSR [Zhestkokrylyye. Koroyedy. Fauna SSSR]. M.-L., USSR Academy of Sciences, 1952: 31: 461 p. (in Russian).
11. Yakovlev E. Trends in changes in the entomofauna of Karelia in the 20th century (on the example of certain potentially harmful, as well as rare and vulnerable species of insects) [Tendentsii izmeneniya entomofauny Karelii v KHKH veke (na primere otдельnykh potentsial'no vredonosnykh, a takzhe redkikh i uyazvimykh vidov nasekomykh)]. Tr. Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Biogeography of Karelia (Flora and fauna of taiga ecosystems). Petrozavodsk, 2003; 4: 141–145 (in Russian).
12. 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).
13. Yatsentkovsky A. Key to bark beetles by damage [Opredelitel koroyedov po povrezhdeniyam]. M.: Selkhozgiz, 1930, 266 p. (in Russian).
14. Annala E., Nuorteva M., 1977. Dates of attack and emergence of *Ips amitinus* Eichh. (Col., Scolytidae) in Finland. *Ann. Ent. Fenn.*, 43 (1): 28–30.
15. Biermann G., Thalenhorst W., 1977. Zur Kenntnis des “kleinen Buchdruckers”, *Ips amitinus* (Eichh.) (Col., Scolytidae). *Anzeiger Schädlingskunde und Pan-zenschutz Umweltschutz*, 50 (2): 20–23.
16. Grodzki W. Szkodniki wtórne świerka – kornik drukarz i kornik drukarczyk. Biblioteczka Leśniczego, 1998, 95 p.
17. Kerchev I., Krivets S., Mandelshtam M. *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) – a new pest of *Pinus sibirica* in Western Siberia. In: Invasive dendrophilous organisms: challenges and protection operations. Collective monograph. Under the general edition of Gninenko Yu.I. Pushkino: VNIILM, 2019, p. 110–118.
18. Koponen M., 1975. Distribution of *Ips amitinus* Eichh. (Coleoptera, Scolytidae) in Finland in 1950–1973. *Ann. Ent. Fenn.*, No. 41: 65–69.
19. Lubojacký J., 2012. Lýkožrout menší *Ips amitinus* (Eichhoff, 1871). – *Lesnická práce*, No. 10: 1–4.
20. Mazur A., Kuźmiński R., 2013. Phenology of development and population characteristics of the small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichh.) in the Karkonoski National Park. *Folia Forestalia Polonica*, series A, 55 (2): 89–96.

21. Mandelshtam M., 1999. Current status of *Ips amitinus* Eichh. (Coleoptera, Scolytidae) in North-West Russia. – *Entomologica Fennica*, 10 (1): 29–34.
22. Økland B., Flø D., Schroeder M., Zach P., Cocos D., Martikainen P., Siitonen J., Mandelshtam M., Musolin D., Neuvonen S., Vakula J., Nikolov Ch., Lindelöw Å., Voolma K., 2019. Range expansion of the small spruce bark beetle *Ips amitinus*: a newcomer in northern Europe. – *Agricultural and Forest Entomology*, № 21: 286–298.
23. Økland B., Skarpaas O., 2008. Draft pest risk assessment report on the small spruce bark beetle, *Ips amitinus*. Commissioned report from Norwegian Forest and Landscape Institute, 10/2008.
24. Voolma K., Mandelshtam M., Shcherbakov A., Yakovlev E., Öunap H., Süda I., Popovichev B., Sharapa T., Galasjeva T., Khairtdinov R., Lipatkin V., Mozolevskaya E., 2004. Distribution and spread of bark-beetles (Coleoptera: Scolytidae) around the Gulf of Finland: a comparative study with note on rare species of Estonia, Finland and North-Western Russia. – *Entomologica Fennica*, 15 (4): 198–210.
25. Яндекс.Карты, д. Ипатово [Электронный ресурс]. – URL: https://yandex.ru/maps/geo/derevnya_ipatovo/53116520/?l=sat%2Cskl&ll=85.051984%2C56.328553&z=16 (дата обращения: 05.04.2022).
26. Яндекс.Карты, с. Базой [Электронный ресурс]. – URL: https://yandex.ru/maps/geo/selo_bazoy/53115960/?l=sat&ll=83.344413%2C55.737214&r1=85.050707%2C56.330770~-0.000472%2C-0.000840~-0.005665%2C-0.002611~-0.004292%2C-0.000286&z=15 (дата обращения: 05.04.2022).
27. Яндекс.Карты, п. г. т. Яшкино [Электронный ресурс]. – URL: https://yandex.ru/maps/geo/posyolok_gorodskogo_tipa_yashkino/53109822/?l=sat%2Cskl&ll=86.177595%2C56.373394&z=7 (дата обращения: 05.04.2022).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гниненко Юрий Иванович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией защиты леса от инвазивных и карантинных организмов ФБУ «ВНИИЛМ», г. Пушкино, Московская область, Россия; ORCID 0000-0002-2815-3362, e-mail: gninenko-yuri@mail.ru.

Чемоданов Александр Васильевич, директор Томского филиала ФБУ «Рослесозащита», г. Томск, Россия; e-mail: czl170@rcfh.ru.

Раков Александр Генрихович, кандидат биологических наук, заведующий группой лаборатории защиты леса от инвазивных и карантинных организмов ФБУ «ВНИИЛМ», г. Пушкино, Московская область, Россия; e-mail: rakoff.dom@mail.ru.

Гимранов Роман Ильгисович, научный сотрудник лаборатории защиты леса от инвазивных и карантинных организмов ФБУ «ВНИИЛМ», г. Пушкино, Московская область, Россия; e-mail: cclllc@mail.ru.

Чилахсаева Екатерина Александровна, ведущий инженер лаборатории защиты леса от инвазивных и карантинных организмов ФБУ «ВНИИЛМ», г. Пушкино, Московская область, Россия; e-mail: kchilahsaeva@yandex.ru.

21. Mandelshtam M., 1999. Current status of *Ips amitinus* Eichh. (Coleoptera, Scolytidae) in North-West Russia. *Entomologica Fennica*, 10 (1): 29–34.

22. Økland B., Flø D., Schroeder M., Zach P., Cocos D., Martikainen P., Siitonen J., Mandelshtam M., Musolin D., Neuvonen S., Vakula J., Nikolov Ch., Lindelöw Å., Voolma K., 2019. Range expansion of the small spruce bark beetle *Ips amitinus*: a newcomer in northern Europe. *Agricultural and Forest Entomology*, No. 21: 286–298.

23. Økland B., Skarpaas O., 2008. Draft pest risk assessment report on the small spruce bark beetle, *Ips amitinus*. Commissioned report from Norwegian Forest and Landscape Institute, 10/2008.

24. Voolma K., Mandelshtam M., Shcherbakov A., Yakovlev E., Öunap H., Süda I., Popovichev B., Sharapa T., Galasjeva T., Khairtdinov R., Lipatkin V., Mozolevskaya E., 2004. Distribution and spread of bark-beetles (Coleoptera: Scolytidae) around the Gulf of Finland: a comparative study with note on rare species of Estonia, Finland and North-Western Russia. *Entomologica Fennica*, 15 (4): 198–210.

25. Yandex.Maps, Ipatovo village [Electronic resource]. URL: https://yandex.ru/maps/geo/derevnya_ipatovo/53116520/?l=sat%2Cskl&ll=85.051984%2C56.328553&z=16 (last accessed: 05.04.2022).

26. Yandex.Maps, p. Base [Electronic resource]. URL: https://yandex.ru/maps/geo/selo_bazoy/53115960/?l=sat&ll=83.344413%2C55.737214&r1=85.050707%2C56.330770~-0.000472%2C-0.000840~-0.005665%2C-0.002611~-0.004292%2C-0.000286&z=15 (last accessed: 05.04.2022).

27. Yandex.Maps, p. g. t. Yashkino [Electronic resource]. URL: https://yandex.ru/maps/geo/posyolok_gorodskogo_tipa_yashkino/53109822/?l=sat%2Cskl&ll=86.177595%2C56.373394&z=7 (last accessed: 05.04.2022).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yuri Gninenko, PhD in Biology, Senior Researcher, Head of the Laboratory for Forest Protection from Invasive and Quarantine Organisms, VNIILM, Pushkino, Moscow Oblast, Russia; ORCID 0000-0002-2815-3362, e-mail: gninenko-yuri@mail.ru.

Aleksandr Chemodanov, director of the Tomsk branch of FBU “Roslesozashchita”, Tomsk, Russia; e-mail: czl170@rcfh.ru.

Aleksandr Rakov, PhD in Biology, Head of the Laboratory Group for Forest Protection from Invasive and Quarantine Organisms, VNIILM, Pushkino, Moscow Oblast, Russia; e-mail: rakoff.dom@mail.ru.

Roman Gimranov, Researcher, Laboratory for Forest Protection from Invasive and Quarantine Organisms, VNIILM, Pushkino, Moscow Oblast, Russia; e-mail: cclllc@mail.ru.

Ekaterina Chilahsaeva, Lead Engineer, Laboratory for Forest Protection from Invasive and Quarantine Organisms, VNIILM, Pushkino, Moscow Oblast, Russia; e-mail: kchilahsaeva@yandex.ru.