

## НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОПУЛЯЦИЯМИ ВЕРШИННОГО КОРОЕДА И КОРОЕДА ТИПОГРАФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

А.А. Соболев<sup>1</sup>, У.С. Шипинская<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФБУ «Рослесозащита», 141207, Московская обл., г. Пушкино, ул. Надсоновская, д. 13

<sup>2</sup>МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал), 141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, д. 1

aasobolev@live.ru

Приведены данные о развитии популяций *Ips acuminatus* Gyll. и *Ips Typographus* (L.) на европейской части России. Изучена динамика численности вредителей для своевременного выявления увеличения популяций, планирования работ и рекомендаций по защите лесов. Проведены феромонные наблюдения за вершинным короедом и короедом типографом с помощью феромонных ловушек барьерного типа для оценки повреждаемой ими площади в 2020–2021 гг. По результатам наблюдений установлено, что высокая угроза формирования очагов и увеличения численности *Ips acuminatus* существует на территории Брянской, Московской, Воронежской и Смоленской областей, а высокая угроза формирования очагов *Ips Typographus* и усыхания части насаждений ожидается в Московской, Нижегородской, Тверской, Ярославской областях и Республике Татарстан. Высокая численность короедов может привести к формированию куртинного усыхания и в дальнейшем, в случае бездействия — к гибели насаждений. Для своевременного обнаружения и предупреждения распространения вредных организмов следует продолжить наблюдения с использованием феромонных ловушек, проводить лесопатологические обследования, направленные на выявление вредителей, а также профилактические и санитарно-оздоровительные мероприятия.

**Ключевые слова:** вершинный короед, короед типограф, феромонные ловушки, стволовые вредители, учет насекомых, очаги массового размножения

**Ссылка для цитирования:** Соболев А.А., Шипинская У.С. Наблюдения за популяциями вершинного короеда и короеда типографа с использованием феромонных ловушек на территории европейской части России // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. Т. 24. № 3. С. 103–108. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-3-103-108

В 2019 г. ФБУ «Рослесозащита» в рамках Государственного лесопатологического мониторинга проводило наблюдения за популяциями стволовых вредителей с использованием феромонных ловушек, в частности за *Ips acuminatus* Gyll. и *Ips Typographus* (L.) [1]. По предварительным данным, полученным по результатам наблюдений, в некоторых регионах зафиксирована повышенная численность вредителей. Данному обстоятельству способствовала жаркая засушливая погода мая — июня 2019 г., оказавшая благоприятные условия для развития вредителей.

### Цель работы

Цель работы — определение угрозы распространения популяций вредителей с помощью феромонных ловушек барьерного типа, своевременное выявление увеличения численности короедов в местах их первичных резерваций и подготовка информации для планирования наземных работ в следующем календарном году.

### Методика исследования

Для наблюдений за короедами в комплексе со стандартными способами определения численности вредителей использовались феромонные ловушки. Они представляют собой воронку из пластика диаметром около 30 см, над которой

закреплен барьер в виде крестообразно расположенных пластин размером 30×45 см каждая. Снизу к воронке прикреплен съемный приемник для насекомых — стакан из пластика объемом около 500 мл, на дне которого имеются отверстия для слива дождевой воды. Над воронкой в нижней части барьера крепится диспенсер с феромоном:

- для короеда типографа — «Вертенол»;
- для вершинного короеда — «Ипсвабол-В».

Ловушки размещали в насаждениях, пригодных для развития популяций соответствующего насекомого по единой методике проведения работ [2, 3]:

*для вершинного короеда:* в сухих сосняках старше 60 лет; насаждения с долей участия главной породы в составе более семи единиц; в лесных массивах I–III классов бонитета и полноты 0,5–0,9;

*для короеда типографа:* в ельниках умеренной влажности старше 60 лет; насаждения с долей участия главной породы в составе более семи единиц; в лесных массивах I–II бонитета; в лесных насаждениях полноты 0,5–0,9.

Ловушки расположили на расстоянии не ближе 200...300 м друг от друга, повесив их на сучьях усохших деревьев, ветках подлеска (лещины, крушины и т. п.) или на наклонных кольях на высоте 1,3...1,5 м от поверхности земли. Также выдерживалось расстояние 6...8 м от ловушки до неповрежденных деревьев, чтобы запах феромонов не привлекал к ним короедов [2, 3]. Учет «от-

лова» вредителей проводили каждые 5...7 суток. После подсчета пойманных насекомых уничтожали, чтобы предотвратить их повторный учет. При наступлении холодной (ниже +15 °С) и влажной погоды учет проводили один раз в 10...12 суток. Дальнейшее увеличение периодов учета приводит к искажению результатов вследствие загнивания жуков и поедания их мертвоедами.

Угроза возникновения очагов массового размножения *вершинного короеда* оценивалась по количеству отловленных жуков за период май — июнь по критериям оценки результатов феромонных наблюдений [3]:

- до 50 шт. — незначительная;
- 50–100 шт. — слабая/средняя;
- более 100 шт. — средняя/высокая.

Оценка численности *короеда типографа* проводилась согласно методическим указаниям [2]. Угроза возникновения очагов массового размножения оценивалась по количеству отловленных жуков за период май — июнь по критериям оценки результатов феромонных наблюдений:

- до 1500 шт. — незначительная;
- 1500–3000 шт. — слабая/средняя;
- более 3000 шт. — высокая.

Указанные критерии использовались для всех регионов, в которых проводились наблюдения.

### Характеристика развития популяции вершинного короеда в 2019 г.

*Ips acuminatus* Gyll. относится к отряду *Coleoptera* семейству *Scolytidae*. Вершинный короед заселяет сухие проветриваемые изреженные сосновые насаждения. Ареал вредителя в Европе охватывает территории от северной части Испании до Скандинавского п-ова, в Азии — от Сибири до Китая, на востоке встречается в Японии и Корее [4, 5]. К характерным признакам заселения вредителем можно отнести наличие отверстий и буровой муки на стволах деревьев в местах утоньшения коры и на ветвях ослабленных деревьев [6]. Лет жуков происходит в начале мая. При благоприятных погодных условиях в конце лета возможен лет и заселение ими новых деревьев [7, 8]. Зимуют жуки под корой в местах прохождения дополнительного питания. Генерация одногодная, на юге — двойная. В случае формирования благоприятных погодных условий двойную генерацию можно наблюдать и в северных районах [9]. Зарубежные авторы отмечают быстрый подъем численности вредителя после засухи, снижающей защитные свойства деревьев [10]. Кроме того, важным фактором для возникновения угрозы повреждения и гибели деревьев признаны условия места произрастания [11].

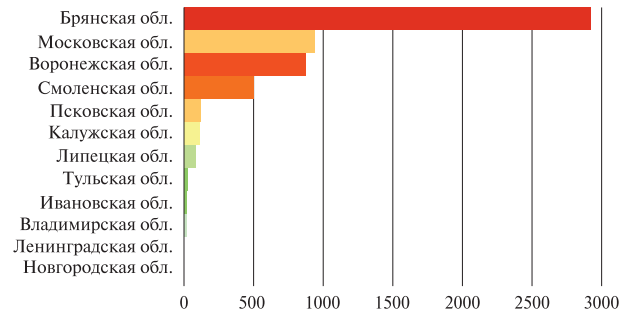


Рис. 1. Максимальное количество отловленных жуков вершинного короеда в одной ловушке, по результатам наблюдений в мае — июне 2019 г.

Fig. 1. The maximum number of bark beetles captured in one trap, according to observations in May — June 2019

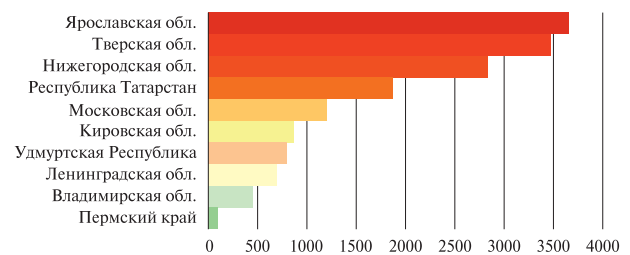


Рис. 2. Максимальное количество отловленных жуков короеда типографа в одной ловушке, по результатам наблюдений в мае — июне 2019 г.

Fig. 2. The maximum number of captured Ips Typographus in a single trap according to observations in May — June 2019

По данным наблюдений за вредителем (рис. 1), высокая угроза формирования очагов их массового размножения зафиксирована в Брянской и Воронежской обл. Средняя численность вредителей варьировала от 67 до 465 шт. на одну ловушку, максимальная зафиксирована в Клинцовском лесничестве Брянской обл. — 2914 шт.

Угроза возникновения очагов вредителя отмечена в Московской и Смоленской областях. Максимальное количество вредителя на одну ловушку составило 930 шт. — в Орехово-зубевском лесничестве (Московская обл.) и 497 шт. — в Шумячском лесничестве (Смоленская обл.).

Низкая угроза возникновения очагов отмечена в Псковской, Липецкой и Калужской областях, где средняя численность вредителя на одну ловушку составила 25–48 шт., а максимальная не превысила 130 шт.

Незначительная численность вредителя установлена в Тульской, Ивановской, Владимирской, Новгородской, Ленинградской областях. В Калининградской, Нижегородской, Кировской, Тверской, Орловской областях и Республике Крым вредитель не выявлен. Несмотря на это, на территории указанных областей возможен рост численности короеда при сохранении благоприятных условий для его развития в следующем году.

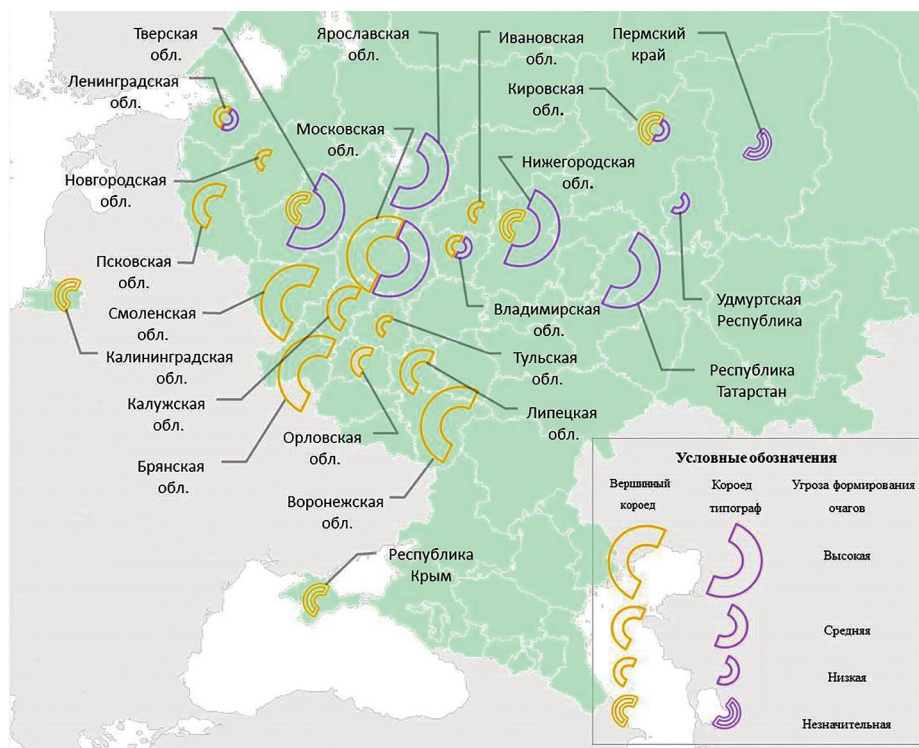


Рис. 3. Угроза формирования очагов массового размножения вершинного короеда и короеда типографа на европейской части России, по данным наблюдений в мае — июне 2019 г.

Fig. 3. The threat of the breeding ground formation of the *Ips acuminatus* and *Ips Tipographus* in the European part of Russia according to observations in May — June 2019

### Характеристика развития популяции короеда типографа в 2019 г.

*Ips Typographus* (L.) также относится к отряду *Coleoptera*, семейству *Scolytidae* [12, 13]. Ареал типографа совпадает с ареалом *Picea abies* (L.). Вредитель встречается в европейской части России, Сибири, на Дальнем Востоке, западе Закавказья. В Европе присутствует повсеместно, где произрастает ель, а также в Боснии и Герцеговине, Грузии, Норвегии, Сербии, Швейцарии, Турции и Украине [14]. Короед типограф заселяет стволы ослабленных деревьев, в местах как тонкой, так и толстой коры начиная с III класса возраста (приспевающие, спелые и перестойные ельники). Очаги короеда развиваются преимущественно на ветровальных и буреломных деревьях. При массовом размножении этот короед способен заселять жизнеспособные деревья без внешних признаков ослабления [6]. Лет жуков начинается в конце апреля — начале мая, когда температура воздуха достигнет +15 °С. Кроме температуры на начало лета типографа указывают фенологические сигналы, такие, как распускание почек березы, рябины, малины, жимолости, красной бузины, цветение кислицы и козьей ивы [15–17]. Развитие потомства в среднем длится 60...70 дней. Для хвойно-широ-

колиственного лесного района, расположенного на Московско-Смоленской возвышенности, в случае становления благоприятных условий в период развития, характерно формирование двух поколений вредителя [18]. Зимовку короед типограф способен проходить на разных фазах развития: молодыми жуками в подстилке, куколками и личинками в стволе заселенного дерева.

По полученным результатам (рис. 2), высокая угроза формирования очагов массового размножения существует в Ярославской и Тверской областях. В период наблюдений (май — июнь) здесь было отловлено в среднем на одну ловушку от 1816 до 2120 шт. Максимальная их численность зафиксирована в Борисоглебском лесничестве Ярославской обл. — 3654 шт. В Тверской обл. максимальное количество на одну ловушку достигло 3482 шт. в Кашинском лесничестве.

Средняя угроза формирования очагов массового размножения короеда типографа выявлена в Нижегородской и Московской областях и Республике Татарстан. В частности, максимальное количество вредителя на одну ловушку отмечено в Тонкинском лесничестве (Нижегородская обл.) — 2824 шт., в Сабинском лесничестве (Республика Татарстан) — 1864 шт., в Московском учебно-опытном лесничестве (Московская обл.) — 1200 шт.

Слабая угроза формирования очагов зафиксирована в Кировской обл., Республике Удмуртия, Ленинградской и Владимирской областях. Численность вредителя в данных регионах не превышала 850 шт. на одну ловушку. Фоновая численность вредителя отмечена в Пермском крае.

Для визуализации результатов наблюдений с использованием феромонных ловушек подготовлена карта-схема (рис. 3), с указанием регионов, в которых проводились работы, а также с прогнозом угрозы формирования очагов массового размножения вредителей.

Следует принять во внимание, что в случае сохранения благоприятных погодных условий в период активного развития насекомых возможно увеличение их численности и формирование очагов массового размножения. В отдельных регионах в 2019 г. наблюдалось куртинное усыхание насаждений. Так, в ходе выполнения лесопатологических обследований, специалисты отметили насаждения, в которых наряду с другими причинами, усыхание возникло и в связи с развитием короеда типографа [19]. В насаждениях сосны на приграничной территории с Республикой Беларусь также зафиксированы усыхания, вызванного вершинным короедом [20].

## Выводы

Исходя из полученных результатов наблюдений за популяциями короедов необходимо принять во внимание возможность возникновения новых очагов массового размножения и роста численности вредителей, провоцирующее усыхание отдельных деревьев и ослабленных насаждений. Наибольшему риску заселения вредителями подвержены хвойные леса Ярославской, Тверской, Нижегородской, Брянской, Московской и Воронежской областей. Для своевременного обнаружения и противодействия распространению вредных насекомых следует продолжить наблюдения с использованием феромонных ловушек [21], проводить лесопатологические обследования в лесах, наиболее подверженных заселению стволовыми насекомыми. При выявлении повреждений необходимо оперативно организовать профилактические и санитарно-оздоровительные мероприятия согласно действующим нормативным документам [22].

## Список литературы

- [1] Об утверждении Порядка осуществления государственного лесопатологического мониторинга. Приказ Минприроды России от 05.04.2017 N 156. Зарегистрировано в Минюсте России 30.06.2017 N 47257. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_219272/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_219272/) (дата обращения 10.10.2019).
- [2] Методические указания ВНИИЛМ Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга. Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. 36 с.
- [3] Методическое пособие ВНИИЛМ Применение феромонов вершинного и шестизубчатого короедов и черных усачей — соснового и малого елового. Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. 24 с.
- [4] Wood S.L., Bright D.E. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 2: Taxonomic index. Great Basin Naturalist Memoirs, 1992, v. 13, pp. 1–1553.
- [5] Bright D., Skidmore R.E. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Supplement 2 (1995–1999). Ottawa: National Research Council Press, 2002, 523 p.
- [6] Воронцов А.И. Лесная энтомология. М.: Экология, 1995. 352 с.
- [7] Сазонов А.А., Кухта В.Н., Тапчевская В.А. Вспышка массового размножения вершинного короеда (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827), Scolytidae, Coleoptera) в лесах Белорусского Полесья // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: Сб. статей II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 6–8 сентября 2017 г. Минск: Издатель А.Н. Вараксин, 2017. С. 366–377. URL: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/22583> (дата обращения 10.10.2019).
- [8] Сазонов А.А., Звягинцев В.Б., Кухта В.Н., Тупик П.В. Ведение лесного хозяйства в условиях короедного усыхания сосны. Минск: Белгослес, 2017. 11 с. URL: <https://www.belstu.by/Portals/0/userfiles/332/Prakticheskoe.pdf> (дата обращения 10.10.2019).
- [9] Аверкиев И. С. Атлас вреднейших насекомых леса. М.: Лесная пром-сть, 1984. 72 с.
- [10] Siitonen J. *Ips acuminatus* kills pines in southern Finland // *Silva Fennica*, 2014, vol. 48, no. 4, 7 p. URL: <https://doi.org/10.14214/sf.1145> (дата обращения 10.10.2019).
- [11] Meshkova V.L., Borysenko O.I., Pryhornytskyi V.I. Forest site conditions and other features of Scots pine stands favorable for bark beetles // *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, 2018, v. 16, pp. 106–114. URL: <https://doi.org/10.15421/411812> (дата обращения 10.10.2019).
- [12] Старк В.Н. Короеды. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. XXXI. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1952. 462 с.
- [13] Ижевский С.С., Никитский Н.Б., Волков О.В., Долгин М.М. Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов — вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации. Тула: Гриф и К, 2005. 220 с.
- [14] Jeger M, Bragard C, Caffier D, Candresse T, Dehnen-Schmutz K, Gilioli G, Gregoire J-C., Anton J., Miret J., Macleod A, Navajas M, Niere B, Parnell S, Potting R, Raffoss T, Rossi V, Urek G, Van Bruggen A, Van der Werf W, West J, Chatzivassiliou E, Winter S, Catara A., Duran-Vila N., Hollo G., Candresse T. SCIENTIFIC OPINION Pest categorisation of Satsuma dwarf virus EFSA Panel on Plant Health (PLH), Panel members // *EFSA Journal*, 2017, v. 15(7), 4881 p., pp. 23.
- [15] Васечко Г. И. Биология короедов (Coleoptera, Ipsidae) — вредителей ели и пихты в Карпатах // *Энтомологическое обозрение*, 1971. Т. 50. № 4. С. 750–762.
- [16] Валента В.Т. Применение фенологических индикаторов в изучении стволовых вредителей сосны и ели // *Вопросы индикационной фенологии и фенологического прогнозирования* / ред. В.А. Тавровский. Л.: [б.и.], 1972. С. 27–31.
- [17] Огибин Б.Н. Соотношение полов и размеры жуков молодого поколения при различной плотности поселения *Ips typographus* (Coleoptera, Ipsidae) // *Зоологический журнал*, 1973. Т. 52. Вып. 9. С. 1417–1419.
- [18] Мозолевская Е.Г., Шарпа Т.В., Щербаков Н.М., Липаткин В.А. Короед типограф в лесах НП «Лосинный остров» // *Экологический вестник Московского региона*, 2012. № 3. С. 76–83.
- [19] Воробьева Н. Кто вырубает подмосковные леса?. URL: <https://www.bfm.ru/news/415024> (дата обращения 10.10.2019).

- [20] Управление лесами Брянской обл. URL: <https://bryanskleshoz.ru/news/1031/> (дата обращения 10.10.2019).
- [21] Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под ред. В.К. Тузова. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.
- [22] Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 27.12.2018) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/) (дата обращения 10.10.2019).

## Сведения об авторах

**Соболев Алексей Александрович** — зам. нач. отдела организации Государственного лесопатологического мониторинга ФБУ «Рослесозащита», [aasobolev@live.ru](mailto:aasobolev@live.ru)

**Шипинская Ульяна Сергеевна** — студент кафедры лесоводства, экологии и защиты леса МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, [ulanashipinska@mail.ru](mailto:ulanashipinska@mail.ru)

Поступила в редакцию 15.10.2019.

Принята к публикации 12.12.2019.

## MONITORING OF *IPS ACUMINATUS* GYLL. AND *IPS TYPOGRAPHUS* L. POPULATIONS BY PHEROMONE TRAPS IN EUROPEAN PART OF RUSSIA

A.A. Sobolev<sup>1</sup>, U.S. Shipinskaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FBU «Russian Forest Protection Center» 13, Nadsonovskaya st., 141207, Pushkino, Moscow reg., Russia

<sup>2</sup>BMSTU (Mytishchi branch), 1, 1st Institutskaya st., 141005, Mytishchi, Moscow reg., Russia

[aasobolev@live.ru](mailto:aasobolev@live.ru)

This article presents a population dynamics of the *Ips acuminatus* Gyll. and *Ips typographus* L. in the European part of Russia. The purpose of this article is to study the pest population dynamics in order to identify its increase in advance, to make forecasts and recommendations for the forest protection. The main research task was to carry out the pheromone monitoring of bark beetles with pheromone traps of barrier type and to predict the damaged area in 2020–2021. In 2019 favourable weather conditions had a positive impact on the growth of bark beetles population. This aspect causes the increase of pest's population in certain regions. Counting of insects was carried out in the forest ranges typical for pest's invasion. It have to be mainly old growth forest with a dominance of fodder breed and also with optimal forest type and tree density. It was observed that the high threat of *Ips acuminatus* outbreak areas formation and population increase exists in the territory of the Bryansk, Moscow, Voronezh, Smolensk regions. The high threat of *Ips Typographus* outbreak areas formation and dieback of plantings is expected in the Moscow, Nizhny Novgorod, Tver, Yaroslavl regions, the Republic of Tatarstan. The high bark beetle population can lead the progress of a diffuse drying and further dying of forests in case of an inaction. It is necessary to continue observations with the usage of the pheromone traps for timely detection and prevention of plant pests distribution. And it is also important to carry out the forest pathology researches, preventive measures and sanitary actions.

**Keywords:** *Ips acuminatus*, *Ips Typographus*, pheromone traps, Scolytidae, insect census, focus of mass reproduction of pests

**Suggested citation:** Sobolev A.A., Shipinskaya U.S. *Nablyudeniya za populyatsiyami vershinnogo koroeda i koroeda tipografa s ispol'zovaniem feromonnykh lovushek na territorii evropeyskoy chasti Rossii* [Monitoring of *Ips Acuminatus* Gyll. and *Ips Typographus* L. populations by pheromone traps in european part of Russia]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2020, vol. 24, no. 3, pp. 103–108. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-3-103-108

## References

- [1] *Ob utverzhdenii Poryadka osushchestvleniya gosudarstvennogo lesopatologicheskogo monitoringa. Prikaz Minprirody Rossii ot 05.04.2017 N 156. Zaregistrirovano v Minyuste Rossii 30.06.2017 N 47257* [On approval of the Procedure for implementing state forest pathological monitoring. Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 05.04.2017 N 156. Registered in the Ministry of Justice of Russia 06.30.2017 N 47257]. Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_219272/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_219272/) (accessed 10.10.2019).
- [2] Maslov A.D. *Metodicheskie ukazaniya VNIILM Primenenie feromonov vazhneyshih vreditel'ey lesa pri vedenii lesopatologicheskogo monitoringa* [Methodical instructions VNIILM The use of pheromones major forest pests in the management of forest pathology monitoring]. Pushkino: VNIILM, 2013, 36 p.
- [3] *Metodicheskoe posobie VNIILM Primenenie feromonov vershinnogo i shestizubchatogo koroedov i chernykh usachey — sosnovogo i malogo elovogo* [Methodical manual VNIILM The use of pheromones of the *Ips acuminatus* and *Ips sexdentatus* and *Monochamus* — *Monochamus gallopovincialis* and *Monochamus sutor*]. Pushkino: VNIILM, 2014, 24 p.
- [4] Wood S.L., Bright D.E. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 2: Taxonomic index. *Great Basin Naturalist Memoirs*, 1992, v. 13, pp. 1–1553.
- [5] Bright D., Skidmore R.E. A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Supplement 2 (1995–1999). Ottawa: National Research Council Press, 2002, 523 p.
- [6] Voroncov A.I. *Lesnaya entomologiya* [Forest entomology]. Moscow: Ekologiya, 1995, 352 p.

- [7] Sazonov A.A., Kukhta V.N., Tapchevskaya V.A. *Vspyshka massovogo razmnozheniya vershinnogo koroeda (Ips acuminatus (Gyllenhal, 1827), Scolytidae, Coleoptera) v lesakh Belorusskogo Poles'ya* [Outbreak of mass propagation of apical bark beetle (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827), Scolytidae, Coleoptera) in the forests of Belarusian Polesye]. Itogi i perspektivy razvitiya entomologii v Vostochnoy Evrope: Sbornik statey II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Results and prospects for the development of entomology in Eastern Europe: a collection of articles of the II International Scientific and Practical Conference], Minsk, 6–8 sentyabrya 2017 g. Minsk: Izdatel A.N. Varaksin, 2017, pp. 366–377. Available at: <https://elib.belstu.by/handle/123456789/22583> (accessed 10.10.2019).
- [8] Sazonov A.A., Zvyagintsev V.B., Kukhta V.N., Tupik P.V. *Vedenie lesnogo khozyaystva v usloviyakh koroednogo usykhaniya sosny* [Forest management in conditions of bark drying of pine] Minsk: Belgosles, 2017, 11 p. Available at: <https://www.belstu.by/Portals/0/userfiles/332/Prakticheskoe.pdf> (accessed 10.10.2019).
- [9] Averkiev I.S. *Atlas vredneyshih nasekomyh lesa* [Atlas of harmful forest insects]. Moscow: Lesnaya promyshlennost' [Forest industry], 1984, 72 p.
- [10] Siitonen J. *Ips acuminatus* kills pines in southern Finland. *Silva Fennica*, 2014, vol. 48, no. 4, 7 p. URL: <https://doi.org/10.14214/sf.1145> (accessed 10.10.2019).
- [11] Meshkova V.L., Borysenko O.I., Pryhornytskyi V.I. Forest site conditions and other features of Scots pine stands favorable for bark beetles // Наукові праці Лісівничої академії наук України, 2018, v. 16, pp. 106–114. URL: <https://doi.org/10.15421/411812> (accessed 10.10.2019).
- [12] Stark V.N. *Koroedy. Fauna SSSR. Zhestkokrylye* [Bark beetles. Fauna of the USSR. Coleoptera]. T. XXXI. M.-L.: Izd. AN SSSR, 1952, 462 p.
- [13] Izhevskiy S.S., Nikitskiy N.B., Volkov O.V., Dolgin M.M. *Ilyustrirovannyi spravochnik zhukov-ksilofagov — vreditel' lesa i lesomaterialov Rossiyskoy Federatsii* [The illustrated reference book of xylophagous beetles — pests of the forest and timber of the Russian Federation]. Tula: Grif i K, 2005, 220 p.
- [14] Jeger M, Bragard C, Caffier D, Candresse T, Dehnen-Schmutz K, Gilioli G, Gregoire J-C., Anton J., Miret J., Macleod A, Navajas M, Niere B, Parnell S, Potting R, Rafoss T, Rossi V, Urek G, Van Bruggen A, Van der Werf W, West J, Chatzivassiliou E, Winter S, Catara A., Duran-Vila N., Hollo G., Candresse T. SCIENTIFIC OPINION Pest categorisation of Satsuma dwarf virus EFSA Panel on Plant Health (PLH), Panel members. *EFSA Journal*, 2017, v. 15(7), 4881 p., pp. 23.
- [15] Vasechko G. I. *Biologiya koroedov (Coleoptera, Ipsidae) — vreditel' eli i pihty v Karpatah* [Biology of bark beetles (Coleoptera, Ipsidae) — pests of spruce and fir in the Carpathians]. *Entomologich. obozr.* [Entomological review], 1971, t. 50, no. 4, pp. 750–762.
- [16] Valenta V.T. *Primenenie fenologicheskikh indikatorov v izuchenii stvolovykh vreditel' sosny i eli* [The use of phenological indicators in the study of stem pests of pine and spruce]. *Voprosy indikatsionnoy fenologii i fenologicheskogo prognozirovaniya* [Problems of Indicator and phenology phenological forecasting]. Leningrad, 1972, pp. 27–31.
- [17] Ogibin B.N. *Sootnoshenie polov i razmery zhukov mladogo pokoleniya pri razlichnoy plotnosti poseleniya Ips typographus (Coleoptera, Ipsidae)* [Sex ratio and size of young beetles at different densities of the settlement *Ips typographus* (Coleoptera, Ipsidae)]. *Zoologich. zhurn* [Zoological magazine], 1973, t. 52, v. 9, pp. 1417–1419.
- [18] Mozolevskaya E.G., Sharapa T.V., Shcherbakov N.M., Lipatkin V.A. *Koroed tipograf v lesakh NP «Losinyy ostrov»* [Bark beetle typographer in the forests of the Elk Island island] *Ekologicheskii vestnik Moskovskogo regiona* [Ecological Bulletin of the Moscow Region], 2012, no. 3, pp. 76–83.
- [19] Vorobyova N. *Kto vyrubaet podmoskovnye lesa?* [Who cuts down forests near Moscow?]. Available at: <https://www.bfm.ru/news/415024> (accessed 10.10.2019).
- [20] *Upravlenie lesami Bryanskoy oblasti* [Forest management in the Bryansk region]. Available at: <https://bryanskleshoz.ru/news/1031/> (accessed 10.10.2019).
- [21] *Metody monitoringa vreditel' i bolezney lesa* [Methods of monitoring forest pests and diseases]. Ed. V.K. Tuzov. Moscow: VNIILM, 2004, 200 p.
- [22] *Lesnoy kodeks RF ot 04.12.2006 № 200-FZ* [Forest Code of the Russian Federation of 04.12.2006 no. 200-FZ]. Red. 27.12.2017 N 471-FZ]. Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/) (accessed 10.10.2019).

## Authors' information

**Sobolev Aleksey Aleksandrovich** — Deputy Head of the Department of State Forest Pathology Monitoring FBU «Russian Centre of Forest Health», [aasobolev@live.ru](mailto:aasobolev@live.ru)

**Shipinskaya Ulyana Sergeevna** — student of the BMSTU (Mytishchi branch), [ylanashipinska@mail.ru](mailto:ylanashipinska@mail.ru)

Received 15.10.2019.

Accepted for publication 12.12.2019.