

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»

ИЗВЕСТИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ
АКАДЕМИИ

Выпуск 207

Издаются с 1886 года

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2014

Редакционная коллегия

Главный редактор

А.В. Селиховкин, д-р биол. наук, проф., СПбГЛТУ

Отв. редактор

Л.В. Уткин, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ

В.А. Александров, д-р технических наук, проф., СПбГЛТУ,

А.С. Алексеев, д-р геогр. наук, проф., СПбГЛТУ,

Н. Белгасем, проф., Высшая школа бумажной и полиграфической промышленности (Франция),

А.В. Васильев, д-р хим. наук, проф., СПбГЛТУ,

Н. Вебер, проф., Дрезденский технический университет (Германия),

И.В. Григорьев, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ,

Х. Деглиз, проф., Международная академия наук о древесине (Франция),

И.П. Дейнеко, д-р хим. наук, проф. СПбГТУРП,

А.В. Жигунов, д-р с.-х. наук, проф., СПбГЛТУ,

М. Е. Игнатьева, проф., Шведского университета сельскохозяйственных наук (Швеция),

Т. Карьялайнен, проф. Финский исследовательский институт лесного хозяйства (Финляндия),

Д.Л. Мусолин, канд. биол. наук, доц., СПбГЛТУ,

В.И. Онегин, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ,

В.А. Петрицкий, д-р филос. наук, проф., СПбГЛТУ,

В.Н. Петров, д-р экон. наук, проф., СПбГЛТУ,

О. Саллнас, проф., Шведского университета сельскохозяйственных наук (Швеция),

В.Г. Санаев, д-р техн. наук, проф., МГУЛ,

А.Н. Чубинский, д-р техн. наук, проф., СПбГЛТУ,

М.В. Маненко, канд. техн. наук, СПбГЛТУ, технический секретарь.

Адрес редакции: 194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5.

Тел.: (812)670-92-69, *факс:* (812)670-93-90. *E-mail:* lautner@mail.ru. *Сайт организации:* www.ftacademy.ru.

Сайт издания: izvestia.ftacademy.ru

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия Российской Федерации.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-23613 от 10.03.2006 г.

УДК 630

Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып. 207.
СПб.: СПбГЛТУ, 2014. – 308 с. – ISBN 978-5-9239-0697-4, ISSN 2079-4304.

В очередном выпуске «Известий СПбЛТА» представлены статьи, написанные по результатам докладов, представленных на VII Чтениях памяти О.А. Катаева «Вредители и болезни древесных растений России» (СПбГЛТУ, 2013 г.) – результаты текущих исследований по вопросам лесной энтомологии, фитопатологии и защиты леса. Сборник предназначен для работников лесного комплекса, преподавателей, аспирантов, студентов и выпускников лесотехнических, сельскохозяйственных и общебиологических вузов, сотрудников НИИ лесного профиля.

Темплан 2014 г. Изд. № 213
ISBN 978-5-9239-0697-4
ISSN 2079-4304

© Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С.М. Кирова
(СПбГЛТУ), 2014

Ministry of Education and Science of the Russian Federation

State Budget Institution of Higher Professional Education
«SAINT PETERSBURG STATE FOREST TECHNICAL UNIVERSITY
NAMED AFTER S.M. KIROV»

IZVESTIA
SANKT-PETERBURGSKOJ
LESOTEHNICESKOJ
AKADEMII

Issue 207

Published since 1886

SAINT PETERSBURG
2014

Editorial Board

Editor-in-Chief

A.V. Selikhovkin, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University

Deputy Editor-in-Chief

L.V. Utkin, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University

V.A. Aleksandrov, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

A.S. Alekseev, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

N. Belgasem, PhD, Professor, Higher School of the Paper and Printing Industry (France),

A.V. Vasilyev, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

N. Weber, PhD, Professor, Dresden Technical University (Germany),

I.V. Grigorev, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

H. Degliz, PhD, Professor, International Academy of Sciences about Wood (France),

I.P. Deyneko, DSc, Professor, Saint Petersburg State Technological University of Plant Polymers,

A.V. Zhigunov, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

M. Ignatieva, PhD, Professor, Swedish University of Agricultural Sciences (Sweden),

T. Karjalainen, PhD, Professor, Finnish Forest Research Institute (Finland),

D.L. Musolin, PhD, Assoc. Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

V.I. Onegin, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

V.A. Petritsky, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

V.N. Petrov, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University,

O. Sallnas, PhD, Professor, Swedish University of Agricultural Sciences (Sweden),

V.G. Sanayev, DSc, Professor, Moscow State Forest University,

A.N. Chubinsky, DSc, Professor, Saint Petersburg State Forest Technical University.

M.V. Manenko, PhD, Saint Petersburg State Forest Technical University, technical secretary.

Editor's Office Address: 194021, St. Petersburg, Institutskiy per., 5. Tel.: +7(812)670-92-69.

Fax: +7(812)670-93-90. E-mail: lautner@mail.ru. *Organization's website:* www.ftacademy.ru.

Serial's website: izvestia.ftacademy.ru

The serial is registered by the Federal service on supervision of legislation observance in the sphere of mass communications and protection of cultural heritage of the Russian Federation.

The certificate on registration of mass media of PI No. FS77-23613 of 10.03.2006.

UDC 630

Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehničeskoj Akademii: Is. 207. SPb.: SPbGLTU, 2014. – 308 p. – ISBN 978-5-9239-0697-4, ISSN 2079-4304.

The current issue of «*Izvestia SPbLTA*» consists of papers written based on the presentation made at *The Kataev Memorial Readings – VII. Pests and Diseases of Woody Plants in Russia* (Saint Petersburg State Forest Technical University, 2013). The papers present results of the current studies in the fields of Forest Entomology, Phytopathology, Forest Health and Protection. The papers are intended for workers of the forest complex, teachers, scientists and graduate students of forest, agricultural and biological higher education institutions, staff of scientific research institutes in the field of forest sciences.

Templan 2014 r. Izd. N 213

ISBN 978-5-9239-0697-4

ISSN 2079-4304

© Saint Petersburg State Forest Technical University (SPbFTU), 2014

I. ЭКОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ

УДК 595.765.8

М.Г. Волкович, Е.Г. Мозолева

ДЕСЯТИЛЕТНИЙ «ЮБИЛЕЙ» ИНВАЗИИ ЯСЕНЕВОЙ ИЗУМРУДНОЙ УЗКОТЕЛОЙ ЗЛАТКИ *AGRILUS PLANIPENNIS* FAIRM. (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE) В РОССИИ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Своим выступлением на конференции, посвященной памяти выдающегося лесного энтомолога О.А. Катаева [1], авторы хотели предупредить ответственные госструктуры и организации о необходимости принятия срочных мер для предотвращения распространения ясеновой изумрудной узкотелой златки (ЯИУЗ) в Европейской России. К сожалению, многократные предупреждения специалистов, основанные на катастрофических последствиях инвазии ясеновой златки в Северной Америке, были фактически проигнорированы. В 2013 г. златка была отмечена уже в 11 областях Центральной России и в ближайшие годы выйдет (если уже не вышла) за границы Российской Федерации. Таким образом, распространение ЯИУЗ вышло из-под контроля и в этом печальном событии состоит главный итог прошедшего десятилетия.

Цель исследований. Целью настоящей работы было обобщение последних данных по систематике, распространению, кормовым связям, вредности, паразитам и мерам контроля ясеновой златки.

Результаты исследований. История. До 2002 г. ЯИУЗ была известна только узкому кругу специалистов-систематиков по нескольким коллекционным экземплярам. Для фауны Дальнего Востока России она была впервые отмечена А.В. Алексеевым под названием *Agrilus markopoli* [sic!] Obenb. (в настоящее время синоним *A. planipennis*) [2] и под этим же названием была включена в определитель насекомых Дальнего Востока [3].

2002 г. – Златка обнаружена и идентифицирована в Мичигане (США) и Онтарио (Канада) [4]. В Мичигане поражено 5–7 млн деревьев ясеня [5].

2002–2004 гг. – Наблюдается усыхание ясеней на территории Москвы [6].

2003 г. – В Москве пойман первый жук ЯИУЗ [7].

2005 г. – На усыхающих деревьях ясеня в Москве обнаружены летные отверстия и личиночные ходы ЯИУЗ; новые находки жуков в Москве; идентификация жуков А.В. Алексеевым.

2006 г. – Первые находки ЯИУЗ в Московской области [8].

2007 г. – Появление первых публикаций о инвазии ЯИУЗ в Москве и Московской области в интернете и печати [6–13].

2008–2011 гг. – Выявление новых очагов ЯИУЗ в Москве и Московской области [14–16].

2012 г. – Сообщения о находках ЯИУЗ в Калужской, Тульской и Смоленской обл. [15, 16].

2013 г. – Очаги ЯИУЗ обнаружены на территории Тверской, Ярославской, Владимирской, Рязанской, Орловской, Тамбовской и Воронежской областей [16–18].

Родственные связи. Первоначально *A. planipennis* был включен А.В. Алексеевым [19] в состав подрода *Uragrilus* Semenov, к которому также относится широко распространенный вредитель тополей *Agrilus ater* (L.). Однако, многие морфологические признаки жуков и, особенно, личинок [20] противоречили включению ясеновой златки в этот подрод. В настоящее время *A. planipennis* помещен в видовую группу *cyaneoniger* [21], к которой относятся развивающийся на дубах, самый крупный вид нашей фауны, *A. cyaneoniger* Saunders, а также 10 других видов из Юго-Восточной Азии.

Кормовые растения. В пределах естественного ареала личинки ЯИУЗ развиваются на различных видах ясеня (*F. mandshurica*, *F. rhynchophylla*, *F. chinensis*) [4, 21–25]; в Японии и Корее для подвида *A. marcopoli ulmi* Kurosawa (в настоящее время синоним *A. planipennis*) указаны также *Juglans mandshurica*, *Pterocarya rhoifolia* и *Ulmus davidiana* [7, 21, 24], но эти данные требуют подтверждения; в зонах инвазии ЯИУЗ поражает исключительно ясени [25]. В Северной Америке она отмечена на 6 видах ясеней (*F. americana*, *F. nigra*, *F. pennsylvanica*, *F. profunda*, *F. quadrangulata*, *F. velutina*) [21, 26], в Европейской России (а также на Дальнем Востоке и в Китае) златка повреждает в первую очередь интродуцированный пенсильванский ясень (*F. pennsylvanica*) [22, 23] и, в меньшей степени, европейский ясень (*F. excelsior*) [16, 27].

Распространение, происхождение, способы расселения. Естественный ареал ЯИУЗ охватывает 9 провинций Северного и Северо-Восточного Китая, о-в Тайвань, Японию (от Хоккайдо до Шикоку), Южную Корею и Дальний Восток России (юг Хабаровского и Приморского краев); данные для Северной Кореи и Монголии нуждаются в подтверждении [21, 24]. В настоящее время златка обнаружена в Северной Америке на территории 23 штатов США и 2 провинций (Квебек и Онтарио)

Канады и в Европе на территории 11 областей Центральной России (Тверская, Ярославская, Смоленская, Московская, Владимирская, Калужская, Тульская, Рязанская, Орловская, Тамбовская, Воронежская) на расстоянии до 460 км от Москвы [16–18]. Необходимо отметить, что на территории России находки златки сделаны преимущественно в городах. Возможно, это связано с отсутствием или единичным участием ясеня в естественных лесах Центральной России.

Время и пути проникновения ЯИУЗ в Северную Америку и Европейскую Россию достоверно не установлены. По данным дендрологических исследований в США златка повреждала ясени по крайней мере за 10 лет до ее обнаружения [5, 25]. По мнению американских и российских специалистов, ЯИУЗ была завезена в Америку и на запад России в конце 1980-х или в начале 1990-х гг. Источник инвазии даже современными молекулярно-генетическими методами до сих пор выявить не удалось [5, 24, 25]. Существуют две основные гипотезы путей проникновения ЯИУЗ в Европейскую Россию: 1) с деревянной тарой из Китая; 2) с посадочным материалом из Канады [6, 25, 28]. Учитывая синхронность начала вспышек массового размножения ЯИУЗ, можно предположить происхождение инвазии из одного источника: скорее всего златка попала в Северную Америку и Европейскую Россию практически одновременно, наиболее вероятно, с деревянной тарой или другими изделиями непосредственно из Китая.

До недавнего времени считалось, что в Центральной России ареал ЯИУЗ ограничен Московским регионом, который, вероятно, является первичным центром инвазии, и лишь в последние 2 года произошло его резкое расширение. Действительно, исследования, проведенные в 2013 г. [16, 18], показали, что в ряде районов Московской и соседних областей доля заселенных деревьев (88,3–100 %) была намного выше, чем в удаленных от Москвы регионах (10,5–52,7 %). Эти данные подтверждают предположение о том, что Москва является первичным центром инвазии на территории Европейской России, хотя количественные показатели не вполне репрезентативны при отсутствии единой методики количественного учета. Интересно, что процент заселенных деревьев в Орле (48,2 %, 310 км от Москвы), Мичуринске (54,5 %, 350 км) и Воронеже (52,7 %, 460 км) намного выше, чем в Калуге (15,6 %, 145 км) и Туле (10,5 %, 150 км), что также может быть связано с несовершенством методики учета, с другой стороны можно предположить более раннее проникновение ЯИУЗ в эти города. В пределах зоны инвазии златка обнаружена далеко не во всех обследованных пунктах, что свидетельствует скорее об очаговом, чем о сплошном характере инвазии.

По мере обнаружения новых очагов ЯИУЗ предпринимаются попытки рассчитать скорость распространения и расширения инвазивного ареала златки [27]. Однако, по нашему мнению при отсутствии постоянного мо-

ниторинга такие расчеты не вполне корректны, поскольку расселение златки из первичного центра инвазии могло начаться задолго до ее обнаружения в Мичигане и Москве.

По данным американских исследователей, в Северной Америке в 2002–2010 гг. ЯИУЗ распространилась на расстояние до 850 км от предполагаемого первичного очага в Мичигане [29]. В Центральной России за 10 лет с момента обнаружения златки расселилась на максимальное расстояние до 460 км от Москвы (Воронеж) [18], хотя возможны находки и более удаленных очагов; расширение ареала наиболее активно идет в юго-восточном направлении. Площадь инвазивного ареала ЯИУЗ в Северной Америке значительно превышает выявленную на данный момент площадь ее ареала в России (приблизительно 150 000 км²) [18]. Это обстоятельство косвенно подтверждает гипотезу о возможно более позднем проникновении вредителя на территорию России из Северной Америки, но отсутствие мониторинга, климатические различия и гораздо более скромная роль, которую ясень играет в Центральной России по сравнению с Северной Америкой, делает подобные выводы преждевременными.

Расселение златки происходит не только в результате летной активности жуков, но, по мнению многих специалистов, за счет перемещения заселенной древесины и посадочного материала. Установлено, что хотя отдельные жуки в исключительных случаях могут пролетать до 20 км, большинство из них при наличии пищевых ресурсов разлетается на расстояние не более нескольких сот метров от места выхода [24, 25], что подтверждается и нашими собственными наблюдениями. Предполагается, что жуки могут случайно перевозиться на дальние расстояния транспортными средствами [27]. Мы не нашли данных о возможности переноса жуков воздушными потоками при сильном ветре, хотя считаем это вполне вероятным. Подсчитано, что скорость распространения ЯИУЗ в Северной Америке составляла примерно 20 км/год [24], в Центральной России – 10 км/год [15].

Ясневая златка в Москве и Московской области. В Москве и Московской области наибольшую скорость распространения ЯИУЗ приобрела в 2007–2013 гг. Уже в 2007 г. были обнаружены заселенные златкой крупные массивные посадки ясеня и одиночные деревья (рис. 1). При этом все заселенные деревья имели вершинный тип усыхания, но оставались живыми. В последующие годы в Москве нарастало общее количество точек обнаружения очагов златки, она распространилась практически везде, где произрастают ясени в насаждениях всех категорий. Заметно увеличилась интенсивность усыхания деревьев, что повлекло за собой широкомасштабные санитарные рубки. Вначале златка преимущественно заселяла деревья ясеня пенсильванского, который преобладает в городских насаждениях Москвы, а с 2010 г. отмечены заселенные ЯИУЗ деревья ясеня обыкновенного.



Рис. 1. Массовое усыхание ясеня в аллеиных посадках в Москве, 2007 г.
Фото: Е.Г. Мозолева [14]

В 2011–2012 гг. все чаще стали поступать сведения о широком распространении златки в городах и крупных поселках Подмосковья (рис. 2). Массовое усыхание ясеня отмечалось в аллеиных посадках и защитных полосах вдоль дорог. Повреждались и повреждаются деревья разной величины и возраста, от молодых посадок в парке на Поклонной горе до старых деревьев ясеня возле спорткомплекса МГУ. Начиная с 2007 г. мы ежегодно



Рис. 2. Усыхание ясеня в аллеиных посадках.
Королев, 2012 г.
Фото: Е.Г. Мозолева



Рис. 3. Дополнительное питание жуков ЯИУЗ на листьях ясеня.
Королев, 2012 г.
Фото: А.А. Кузьменко



Рис. 4. Выход жуков из стволов ясеня.
Одинцово, 2012 г.
Фото: автор неизвестен

наблюдаем в июне-июле массовый лет и дополнительное питание жуков на порослевых побегах ясеня (рис. 3). В очагах ЯИУЗ увеличилась доля заселенных деревьев (64–80 %), а плотность летных отверстий златки на стволах деревьев в настоящее время колеблется от 2 до 4 на 1 дм² (рис. 4).

Перспективы распространения ЯИУЗ на Северо-Запад. В 2012–2013 гг. нами были обследованы ясеневые насаждения (более 400 деревьев) в различных районах Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Признаков заселения ЯИУЗ на территории города и области не установлено. Для выявления северо-западной границы распространения ЯИУЗ в июле 2013 г. нами также были обследованы городские насаждения и придорожные посадки ясеня (более 300 деревьев) вдоль трассы М-10 («Россия») на территории Ленинградской, Новгородской и Тверской обл. и в гг. Валдай, Вышний Волочек, Торжок и Тверь; следов присутствия ЯИУЗ в районе исследования не обнаружено. В настоящее время северо-западная граница распространения ЯИУЗ проходит примерно в 8–15 км юго-восточнее Твери (окрестности пос. Эммаус, ст. Кузьминка, около 500 км от С. Петербурга) [16, 27], хотя нам не удалось найти ее в указанных пунктах. Результаты обследования показали, что распространение златки в северо-западном направлении естественным путем крайне маловероятно, поскольку посадки ясеня встречаются почти исключительно в городах, на расстоянии многих десятков километров друг от друга. Исключение составляет Тверь, где ясень играет заметную роль в городских (особенно вдоль Петербургского шоссе) и придорожных насаждениях. Учитывая близость очагов златки к городу, можно прогнозировать ее появление в Твери в ближайшее годы. Несмотря на отсутствие видимых симптомов заражения ЯИУЗ на обследованной территории, угроза ее проникновения с посадочным материалом, заселенной древесиной или случайного завоза с транспортом остается крайне высокой.

Вред. В зоне своего естественного распространения ЯИУЗ достаточно редка и является второстепенным вредителем, поражая ослабленные и поврежденные деревья преимущественно вблизи населенных пунктов, при этом значительная часть личинок уничтожается паразитами [22]. Отсутствие заметного вреда объясняется устойчивостью к златке местных видов ясеня вследствие длительной коэволюции и присутствием специализированных паразитов. Однако, и на Дальнем Востоке, и в Китае, златка охотно заселяет интродуцированные ясени, быстро наращивая численность [23, 25, 31]. В зонах интродукции ЯИУЗ полностью уничтожает зрелые деревья в течение 2–6 лет [24]. Основная проблема состоит в том, что на ранних стадиях симптомы заражения обнаружить чрезвычайно трудно, поскольку златка сначала заселяет кроны и лишь позднее спускается вниз на стволы, где ее присутствие выдают характерные D-образные выходные отверстия (рис. 5), но на этой стадии деревья уже практически обречены. Другие симптомы –

корневая поросль, трещины коры, преждевременное пожелтение и разреживание листвы также проявляются лишь на поздних стадиях заселения. Одним из достоверных признаков заселения деревьев златкой являются характерные поклевки коры птицами, в основном большим пестрым дятлом (рис. 6). Эти поклевки соответствуют местам нахождения личинок златки, в том числе в кукольных колыбельках во время зимовки (рис. 7).

Контроль. Многолетние попытки контроля инвазии ЯИУЗ в Северной Америке и минимизации наносимого ей ущерба пока не принесли ощутимого результата.

Для регуляции численности златки особый интерес представляют восточноазиатские виды паразитических перепончатокрылых, в естественных условиях вызывающие высокую смертность личинок ЯИУЗ (до 90 %) [24]. К ним относятся *Oobius agrili* Zhang and Huang (Encyrtidae), *Spathius agrili* Yang (Braconidae), and *Tetrastichus planipennis* Yang (Eulophidae) (все три вида интродуцированы в Северную Америку) [5, 24, 25, 30]. На Дальнем Востоке России из личинок ЯИУЗ выведены бракониды *Spathius galinae* Belokobylskij et Strazenas и *Atanycolus nigriventris* Vojnovskaja-Krieger, а также описанные из Китая *Tetrastichus planipennis* (Eulophidae) и, возможно, *Oobius agrili* (Encyrtidae) [23, 25]. Интерес для биоконтроля может представлять и европейский *Oobius zahaikevitchi* Trjapitzin (Encyrtidae) – яйцевой паразит нескольких видов *Agrilus* [28, 32, 33]. В Северной Америке на личинках ЯИУЗ



Рис. 5. Выходное отверстие ЯИУЗ на коре ясеня. Москва, 2007. Фото: Е.Г. Мозолевской



Рис. 6. Поклевки дятлов на стволах ясеня. Москва, 2006 г. Фото: Е.Г. Мозолевской



Рис. 7. Личиночные ходы ЯИУЗ под корой ствола ясеня обыкновенного. Москва, 2013 г. Фото: Е.Г. Мозолевской

паразитирует несколько местных видов браконид, хальцид, эупелмид и ихневмонид, но смертность не превышает нескольких процентов [23]. Отмечены также несколько видов хищных жесткокрылых, хищный клоп *Podisus maculiventris* и песчаная оса *Cerceris*, нападающие на жуков, но их значение весьма незначительно. Кроме методов биологического контроля в Северной Америке используются инсектициды, стволовые и почвенные инъекции [30], но они также дают ограниченный результат [24, 25]. В обоих центрах инвазии личинки златок активно поедаются дятлами, которые способны уничтожать до 25 % популяции вредителя в Китае, до 40 % – в России и до 35–40 % – в Северной Америке [34].

Последствия инвазии. Негативные последствия инвазии ЯИУЗ включают экономический, экологический и даже медицинский аспекты.

Экономический аспект. ЯИУЗ вызывает практически 100 % гибель ясеневых насаждений в зоне инвазии, как в Северной Америке, так и в Европейской России. По оценкам американских специалистов нанесенный и прогнозируемый ущерб от инвазии златки в Северной Америке составляет несколько десятков миллиардов долларов США [24, 25]. Предполагается, что в Москве и ее ближайших окрестностях ЯИУЗ уничтожила более 1 миллиона деревьев ясеня [27]. В ближайшие годы можно прогнозировать ужесточение карантинных мер со стороны стран Европейского союза, что может отразиться на российском экспорте древесины.

Экологический аспект. Сложнее прогнозировать экологические последствия, связанные с возможным выпадением ясеня из состава городских насаждений [35] и широколиственных лесов, которые могут привести к масштабным перестройкам антропогенных и природных экосистем [25]. Эти последствия выражаются в изменении состава энтомокомплексов ясеня, в частности появлении сопутствующих вторичных вредителей ясеней – златки *Agilus convexicollis* Redt. и усача *Tetrops starkii* Chevг., ранее не отмечавшихся в зоне инвазии ЯИУЗ [36].

Медицинский аспект. Исследования, проведенные в США, выявили рост смертности от сердечных и сосудистых заболеваний среди населения в районах массовой гибели ясеней в результате инвазии ЯИУЗ [29].

Выводы. Для сдерживания дальнейшего распространения златки в европейской части России необходимо срочно разработать национальную программу противодействия инвазии ЯИУЗ. Необходимо организовать постоянный мониторинг озеленительных и естественных насаждений ясеня как в областях, затронутых инвазией, так и в пограничных областях [37]. Одной из первоочередных задач должно стать введение внутреннего карантина, как это было сделано в США. Также следует рассмотреть вопрос о возможности замещения американских и европейских ясеней в городских насаждениях устойчивыми к златке восточноазиатскими видами.

Благодарности. Авторы выражают глубокую признательность М.Я. Орловой-Беньковской (Институт проблем экологии и эволюции

им. А.Н. Северцова РАН, Москва) и Э. Ендеку (E. Jendek, Ottawa Plant Laboratory, Canadian Food Inspection Agency, Ottawa, Canada) за предоставление материалов и информации о проводимых исследованиях. Исследования МГВ в С.-Петербурге, Ленинградской обл. и других регионах Северо-Запада была поддержана программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы».

Библиографический список

1. Волкович М.Г., Мозолевская Е.Г. Десятилетний «юбилей» инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Vuprestidae) – итоги и перспективы // VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России : матер. Междунар. конф., Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г. / под ред. А.В. Селиховкина и Д.Л. Мусолина. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. С. 21–22.
2. Алексеев А.В. Новые, ранее неизвестные с территории СССР и малоизвестные виды жуков златок (Coleoptera, Vuprestidae) Восточной Сибири и Дальнего Востока // Жуки Дальнего Востока и Восточной Сибири (новые данные по фауне и систематике) / под ред. Г.О. Криволицкой. Владивосток, 1979. С. 123–139.
3. Алексеев А.В. 39. Сем. Vuprestidae – Златки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. В 6 т. Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1 / под ред. П.А. Лера. Л.: Наука, 1989. С. 463–489.
4. Haack R.A., Jendek E., Liu H., Marchant K.R., Petrice T.R., Poland T.M., Ye H. The emerald ash borer: a new exotic pest in North America // Newsletter of the Michigan Entomological Society, 2002, vol. 47, no. 3–4, pp. 1–5.
5. Баранчиков Ю.Н. Интродукция златки *Agrilus planipennis* в Европу: возможные экологические и экономические последствия // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2009. Вып. 1. С. 36–43.
6. Ижевский С.С. Угрожающие находки ясеневой изумрудной златки *Agrilus planipennis* в Московском регионе // Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи. СПб.: Зоологический институт РАН, 2007. URL: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/agrplaiz.htm> (дата обращения: 30.12.2013).
7. Волкович М.Г. Узкотелая златка *Agrilus planipennis* – новый опаснейший вредитель ясеней в европейской части России // Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи. СПб.: Зоологический институт РАН. 2007. URL: http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/eab_2007.htm (дата обращения: 30.12.2013).
8. Шанхиза Е.В. Инвазия узкотелой златки *Agrilus planipennis* в Московском регионе // Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи. СПб, Зоологический институт РАН. 2007. URL: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/fraxxx.htm> (дата обращения: 30.12.2013).
9. Мозолевская Е.Г. Ясеневая изумрудная златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire) в Москве // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины : тезисы докл. XIII съезда Русского энтомологического общества, Краснодар, 9–15 сентября 2007 г. Краснодар, 2007. С. 137–138.
10. Мозолевская Е.Г., Ижевский С.С. Очаги ясеневой златки в Московском регионе // Защита и карантин растений. 2007. № 5. С. 28–30.

11. Мозолевская Е.Г., Исмаилов А.И. Ясеновая изумрудная узкотелая златка в городских насаждениях Москвы // Лесной бюллетень. 2007. № 2 (35). С. 17–20.
12. Мозолевская Е.Г., Исмаилов А.И. Опасный вредитель ясеня // Лесное хозяйство. 2007. № 5. С. 41–42.
13. Мозолевская Е.Г., Исмаилов А.И. Внимание, Ясеновая изумрудная златка! // Лосинный остров. 2007. № 5 (1). С. 28–30.
14. Мозолевская Е.Г., Исмаилов А.И., Алексеев Н.А. Очаги нового опасного вредителя ясеня – изумрудной узкотелой златки в Москве и Подмоскowie // Лесной вестник. 2008. № 1 (58). С. 48–53.
15. Баранчиков Ю.Н., Куртеев В.В. Инвазийный ареал ясеновой узкотелой златки в Европе: на западном фронте без перемен? // Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. С. 91–94.
16. Орлова-Беньковская М.Я. Резкое расширение ареала инвазивного вредителя ясеня, златки *Agrius planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera, Buprestidae), в европейской части России // Энтомологическое обозрение. 2013. Т. 92, вып. 4. С. 710–715.
17. Баранчиков Ю.Н. ЕАВ – ведущая аббревиатура в Европейской лесозащите в первой половине текущего столетия // VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России : матер. Междунар. конф., Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г. / под ред. А.В. Селиховкина и Д.Л. Мусолина. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. С. 8–9.
18. Орлова-Беньковская М.Я. Ясеновая изумрудная узкотелая златка (*Agrius planipennis*) расселилась по девяти областям европейской России: от Ярославля до Воронежа // VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России: матер. Междунар. конф., Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г. / под ред. А.В. Селиховкина и Д.Л. Мусолина. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. С. 65–66.
19. Алексеев А.В. К подродовой классификации златок рода *Agrius* Curtis (Coleoptera, Buprestidae) фауны Палеарктики // Энтомологическое обозрение. 1998. Т. 77, вып. 2. С. 367–383.
20. Chamorro M.L., Volkovitsh M.G., Poland T.M., Haack R.A., Lingafelter S.W. Preimaginal stages of the emerald ash borer, *Agrius planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae): an invasive pest on ash trees (*Fraxinus*) // PLoS ONE, 2012, vol. 7, no. 3, pp. 1–12.
21. Jendek E., V. Grebennikov. *Agrius* (Coleoptera, Buprestidae) of East Asia. Prague: Jan Farkač, 2011. 362 p.
22. Юрченко Г.И., Турова Г.И., Кузьмин Э.А. К распространению и экологии ясеновой изумрудной узкотелой златки (*Agrius planipennis* Fairmaire) на Дальнем Востоке России // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Владивосток: Дальнаука, 2007. Вып. 18. С. 94–98.
23. Юрченко Г.И., Кузьмин Э.А., Бурдэ П.Б. Особенности биологии и основные паразитоиды ясеновой изумрудной узкотелой златки (*Agrius planipennis* Fairmaire) на юге Приморского края // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Владивосток: Дальнаука, 2013. Вып. 24. С. 174–178.
24. Pest risk analysis for *Agrius planipennis* // EPPO. Paris, 2013. URL: http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_insects/13-18746_PRA_Agrilus_planipennis.docx (дата обращения: 30.12.2013).

25. *Herms D.A., McCullough D.G.* Emerald ash borer invasion of North America: history, biology, ecology, impacts, and management // *Annual Review of Entomology*, 2014, vol. 59, pp. 13–30.

26. *Anulewicz A.C., McCullough D.G., Cappaert D.L., Poland T.M.* Host range of the emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire) (Coleoptera: Buprestidae) in North America: results of multiple-choice field experiment // *Environmental Entomology*, 2008, vol. 37, no. 1, pp. 230–241.

27. *Straw N.A., Williams D.T., Kulinich O., Gninenko Y.I.* Distribution, impact and rate of spread of emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the Moscow region of Russia // *Forestry*, 2013, vol. 86, pp. 515–522.

28. *Ижевский С.С., Мозолевская Е.Г.* Изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire) на московских ясенях // *Российский Журнал Биологических Инвазий*. 2008. № 1. С. 20–25.

29. *Donovan G.H., Butry D.T., Michael Y.L., Prestemon J.P., Liebhold A.M., Gatzolis D., Mao M.Y.* The relationship between trees and human health. Evidence from the spread of the emerald ash borer // *American Journal of Preventive Medicine*, 2013, vol. 44, no. 2, pp. 139–145.

30. *Баранчиков Ю.Н., Гниненко Ю.И., Сергеева Ю.А.* Система контроля инвазивных видов лесных насекомых (на примере ясеневой узкотелой златки в США) // *Лесной вестник*. 2013. № 6 (98). С. 66–71.

31. *Duan J.J., Yurchenko G., Fuester R.* Occurrence of emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae) and biotic factors affecting its immature stages in the Russian Far East // *Environ. Entomol.*, 2012, vol. 41, no. 2, pp. 245–254.

32. *Тряпичин В.А., Волкович М.Г.* Обзор видов рода *Oobius* Trjapitzin, 1963 (Hymenoptera, Encyrtidae) – паразитоидов яиц златок, усачей (Coleoptera, Buprestidae, Cerambycidae) и ктырей (Diptera, Asilidae) // *Энтомологическое обозрение*. 2011. Т. 90, вып. 1. С. 226–234.

33. *Gumovsky A.V., Simutnik S.A., Prokhorov A.V.* Life-history review of *Oobius zahaikevitchi* Trjapitzin, 1963 (Hymenoptera: Encyrtidae), an egg parasitoid of jewel beetles (Coleoptera: Buprestidae) // *Russian Entomological Journal*, 2013, vol. 22, no. 3, pp. 181–188.

34. *Jennings D.E., Gould J.R., Vandenberg J.D., Duan J.J., P.M. Shrewsbury.* Quantifying the impact of woodpecker predation on population dynamics of the emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) // *PLoS ONE*, 2013, vol. 8, no. 12, pp. 1–9. /e83491.doi:10.1371/journal.pone.0083491

35. *Мозолевская Е.Г.* Значимые виды дендрофильных насекомых в городских насаждениях Москвы в современный период // *Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых*. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. С. 23–24.

36. *Орлова-Беньковская М.Я. Tetrops starkii* (Coleoptera: Cerambycidae) и *Agrilus convexicollis* (Coleoptera: Buprestidae) – вредители ясеня, сопутствующие ясеневой изумрудной узкотелой златке // VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России: матер. Междунар. конф., Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г. / под ред. А.В. Селиховкина и Д.Л. Мусолина. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. С. 67–68.

37. *Гниненко Ю.И., Мозолевская Е.Г., Баранчиков Ю.Н., Клюкин М.С., Юрченко Г.И.* Выявление ясеневой узкотелой изумрудной златки в лесах европейской части России // *Защита и карантин растений*. 2012. № 3. С. 36–38.

Волкович М.Г., Мозолевская Е.Г. Десятилетний «юбилей» инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Buprestidae) в России: итоги и перспективы // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 207. С. 8–19.

За десять лет, прошедших со времени обнаружения первых очагов ясеневой изумрудной узкотелой златки Agrilus planipennis Fairmaire в Москве, область инвазии распространилась на значительную часть Центральной России. В работе обобщены последние данные по систематике, распространению, кормовым связям, вредоносности, паразитам и мерам контроля ясеневой златки.

Ключевые слова: ясеневая изумрудная узкотелая златка, *Agrilus planipennis*, ЯИУЗ, инвазия, Россия, систематика, распространение, кормовые связи, вред, паразиты, контроль.

Volkovitsh M.G., Mozolevskaya E.G. The tenth «anniversary» of the invasion of emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Buprestidae) in Russia: results and prospects. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehniceskoy Akademii*, 2014, is. 207, pp. 8–19 (in Russian with English summary).

During the ten years that have passed since the discovery of the first centers of emerald ash borer Agrilus planipennis Fairmaire in Moscow region infestation spread to a large part of Central Russia. The paper summarizes recent data on the taxonomy, distribution, hosts, impact, parasitoids and control measures against Emerald ash borer.

Keywords: emerald ash borer, *Agrilus planipennis*, EAB, invasion, Russia, taxonomy, distribution, host plants, damage, parasitoids, control.

ВОЛКОВИЧ Марк Габриэлевич, д-р биол. наук, ведущий науч. сотр., Зоологический институт РАН. SPIN-код: 5555-7230. 199034, Университетская наб., д. 1, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: polycest@zin.ru

VOLKOVITSH Mark G., DSc (Biology), Leading Researcher, Zoological Institute RAS. SPIN-code: 5555-7230. 199034. Universitetskaya nab. 1. St. Petersburg. Russia. E-mail: polycest@zin.ru

МОЗОЛЕВСКАЯ Екатерина Григорьевна, д-р биол. наук, профессор, Московский государственный университет леса. 141005, Институтская ул., д. 1, Мытищи 5, г. Москва, Россия. E-mail: moz-ekaterina@yandex.ru

MOZOLEVSKAYA Ekaterina G., DSc (Biology), Professor, Moscow State Forest University. 141005. Institutskaya str. 1. Mytishchi 5. Moscow. Russia. E-mail: moz-ekaterina@yandex.ru

SYNOPSIS

Volkovitsh M.G., Mozolevskaya E.G.

The tenth «anniversary» of the invasion of Emerald Ash Borer *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Buprestidae) invasion in Russia: results and prospects

Objects. During the ten years that have passed since the discovery of emerald ash borer (EAB) in Moscow the area of invasion spread to a large part of Central Russia. The main objective was to summarize the recent data on the taxonomy, host-plants, distribution, impact, parasitoids, and measures to control EAB.

Research results. Until 2002 EAB was known only to buprestid taxonomists. It was first recorded for the Russian Far East at the end of 1970's. In 2002 the EAB has been established in USA and Canada, in 2003 – in the Moscow city, and in 2006 – in the Moscow region; in 2012–2013 the EAB was established in the 11 regions of Central Russia [1–4, 7].

Based on imaginal and larval characters the EAB was recently transferred from subgenus *Uragrilus* Semenov to the *cyaneoniger* species-group [5, 6].

Under the native conditions EAB feeds on various ash (*Fraxinus*) species; in Japan it was also reported from *Juglans*, *Pterocarya*, and *Ulmus* [1, 2, 6, 7]. However, in the invasion area EAB infests exclusively ashes, in Central Russia it attacks mainly the introduced *F. pennsylvanica*.

EAB is indigenous to East Asia including Russian Far East. Currently it is established in North America and Central Russia from Yaroslavl to Voronezh [4]. Probably EAB was introduced in the late 1980's – early 1990's from China with wooden crafts, though it also could get Moscow from Canada with ash seedlings [8] or from the Far East. EAB spread is due to flight activity, the human assisted movement of infested wood or occasional transportation by vehicles [7], presumably the beetles can also be transported over long distances by wind.

The infestation speed of EAB in Moscow increased sharply in 2007–2008, in Moscow region – in 2011–2012. EAB first attacked mainly *F. pennsylvanica*, but since 2010 it has also been recorded on *F. excelsior*. During sampling in 2012–2013 in St. Petersburg, Leningrad region and other North-West regions EAB was not found, although the risk of its penetration with infested wood or by transport is estimated to be very high. Maximum threat exists to Tver.

In its native area EAB is a rare and secondary pest with a significant larval mortality due to parasitoid infestation. This can be explained by resistance of local ash species to the EAB due to the long-term co-evolution and the presence of specialized parasitoids. In the areas of invasion the EAB completely destroys mature trees within 2–6 years [7]. The main problem is that the symptoms are extremely difficult to detect in the early infestation stages.

For biological control of the EAB the native East Asian hymenopteran parasitoids are of particular interest; in invasion areas the local parasitoids can also attack the EAB larvae [7]. In addition to biological control in North America used insecticides, stem and soil injection, but they give only limited results [7].

Negative consequences of EAB invasion include economic, environmental and even medical aspects. Damage from EAB in North America is a few tens of billions of U.S. dollars. It is suggested that in Moscow region the EAB destroyed more than 1 million ash trees. Environmental aspect associated with the potential elimination of ashes from the urban plantings and broad-leaved forests, can lead to a major restructuring of ecosystems. An increase in mortality from heart and vascular diseases among population in the areas of mass destruction of ashes as a result of the EAB invasion was revealed in the U.S.

Conclusions. To stop the further spread of the EAB in the European Russia a national program must be urgently worked out. The internal quarantine should be a priority. The replacing of American and European ash trees in urban plantings with EAB-resistant Asian species should be also under consideration.

Bibliography

1. Haack R.A., Jendek E., Liu H., Marchant K.R., Petrice T.R., Poland T.M., Ye H. The Emerald Ash Borer: A New Exotic Pest in North America. *Newsletter of the Michigan Entomological Society*, 2002, vol. 47, no. 3–4, pp. 1–5.
2. Volkovich M.G. Uzkotelaya zlatka *Agrilus planipennis* – novyi opasneishii vreditel' yasenei v evropeiskoi chasti Rossii. *Zhuki (Coleoptera) i koleopterologi*. SPb., Zoologicheskii institut RAN. 2007. URL: http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/eab_2007.htm (Rus.)
3. Baranchikov Yu.N. EAB – vedushchaya abbreviatura v Yevropeiskoi Iesozashchite v pervoi polovine tekushchego stoletiya. *VII Chteniya pamyati O.A. Katayeva. Vrediteli i bolezni drevesnykh rastenii Rossii* : materialy mezhdunarodnoi konferentsii, Sankt-Peterburg, 25–27 noyabrya 2013 g. Pod red. A.V. Selikhovkina i D.L. Musolina. SPb.: SPbGLTU, 2013. S. 8–9. (Rus.)
4. Orlova-Benkovskaya M.Ya. Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka (*Agrilus planipennis*) rasselilas po devyati oblastiym evropeiskoi Rossii: ot Yaroslavlya do Voronezha. *VII Chteniya pamyati O.A. Katayeva. Vrediteli i bolezni drevesnykh rastenii Rossii* : materialy mezhdunarodnoi konferentsii, Sankt-Peterburg, 25–27 noyabrya 2013 g. Pod red. A.V. Selikhovkina i D.L. Musolina. SPb.: SPbGLTU, 2013. S. 65–66. (Rus.)
5. Chamorro M.L., Volkovitsh M.G., Poland T.M., Haack R.A., Lingafelter S.W. Preimaginal stages of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae): an invasive pest on ash trees (*Fraxinus*). *PLoS ONE*, 2012, vol. 7, no. 3, pp. 1–12.
6. Jendek E., Grebennikov V. *Agrilus* (Coleoptera, Buprestidae) of East Asia. Prague: Jan Farkač, 2011. 362 p.
7. Pest risk analysis for *Agrilus planipennis*. EPP0. Paris, 2013. URL: http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_insects/13-18746_PRA_Agrilus_planipennis.docx
8. Izhevskii S.S., Mozolevskaya Ye.G. Izumrudnaya uzkotelaya zlatka (*Agrilus planipennis* Fairmaire) na moskovskikh yaseniyakh. *Rossiiskii Zhurnal Biologicheskikh Invazii*. 2008. № 1. S. 20–25. (Rus.)

Ermolaev I.V., Efremova Z.A., Trubitsin A.V.

Parasitoids of the poplar leafminer *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae)

Introduction. The poplar leaf miner *Phyllonorycter populifoliella* Tr. (Lepidoptera, Gracillariidae) is a common species of the residential areas' fauna in the European part of Russia, Western and Eastern Siberia and Russian Far East. The outbreaks of this leaf miner occur periodically [1, 2]. Parasitoid complex plays a special part in the miner population control.