

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЕ ИНВАЗИОННОГО АРЕАЛА *AGRILUS PLANIPENNIS* (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE) В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

© 2022 Володченко А.Н.

Балашовский институт Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского,
Балашов, 412300, Россия
e-mail: kimixla@mail.ru

Поступила в редакцию 12.01.2022. После доработки 04.07.2022. Принята к публикации 06.08.2022

Ясеневая златка, *Agrilus planipennis*, происходящая из Восточной Азии, является очень разрушительным вредителем ясеней (*Fraxinus* spp.) в европейской части России и Северной Америке. Этот карантинный вид в настоящее время распространяется в европейской части России и на востоке Украины. Цель данного исследования заключалась в определении современного распространения вида на юго-востоке основной части инвазионного ареала. Исследование проводилось в 2021 г. в Тамбовской, Воронежской и Волгоградской областях России. Вредитель распространился до центральных районов Тамбовской обл., практически полностью заселил Воронежскую обл. и проник в северо-западные районы Волгоградской обл. Находки *Agrilus planipennis* показали, что инвайдер продолжает распространяться на юго-восток европейской части России. Граница распространения уже находится в непосредственной близости от регионов европейской части России, в которых ясень обыкновенный занимает наибольшую долю в составе лесного фонда. Дальнейшее расширение ареала вредителя приведёт к значительному экологическому и экономическому ущербу.

Ключевые слова: ясеневая изумрудная узкотелая златка, ЯИУЗ, *Fraxinus* sp., чужеродные виды, инвазионный вредитель, расширение ареала, юго-восток европейской части России.

DOI: 10.35885/1996-1499-15-3-69-78

Введение

Ясеневая изумрудная узкотелая златка (ЯИУЗ), *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: BUPRESTIDAE) – чрезвычайно агрессивный инвазионный вредитель, который уничтожает ясеневые насаждения Европы и Северной Америки [Herms, McCullough, 2014; Valenta et al., 2016]. Нативный ареал вида включает северо-восток Китая, Дальний Восток России, Корейский полуостров и Японские острова [Orlova-Bienkowskaja, Volkovitsh, 2018]. К настоящему времени инвазионный ареал в Северной Америке распространился на 35 штатов США и 5 провинций Канады [Emerald Ash Borer..., 2021]. В Европе златка встречается в европейской части России и на северо-востоке Украины [Drogvalenko et al., 2019; Orlova-Bienkowskaja et al., 2020; Мешкова и др., 2021; Volkovitsh et al., 2021; Orlova-Bienkowskaja, Bieńkowski, 2022]. В России вредитель впервые обна-

ружен в 2003 г. в Москве, результаты дендрохронологической датировки показали, что вредитель был завезён в столицу не позднее 1992 г. [Баранчиков и др., 2016]. К 2022 г. *A. planipennis* распространилась во многих регионах центра европейской части России, формируя один крупный фрагмент вторичного ареала и несколько анклавов [Власов, 2020; Orlova-Bienkowskaja et al., 2020; Volkovitsh et al., 2021; Orlova-Bienkowskaja, Bieńkowski, 2022].

Основной вред наносят личинки, которые прогрызают опоясывающие ходы в слоях флоэмы и камбия, что зачастую приводит к гибели деревьев из-за нарушения транспорта питательных веществ [Wang et al., 2010]. Поскольку присутствие вредителя в первые 1–2 года после заражения слабо заметно, а симптомы поражения деревьев напоминают другие причины угнетения деревьев, вновь формирующиеся популяции вредителя трудно

выявить своевременно. Отмирание деревьев приходится на 4–5-й годы после заражения, когда вредитель уже имеет высокую плотность и сформировал устойчивую популяцию [Herms, McCullough, 2014]. Такие особенности биологии затрудняют своевременное выявление инвайдера и организацию борьбы с ним.

Исследования показали, что все аборигенные и интродуцированные виды ясеня Европы восприимчивы к поражению *A. planipennis* [Баранчиков и др., 2014]. Ясени являются важным компонентом лесных экосистем и культурных ландшафтов, поэтому вторжение ЯИУЗ оказывает серьёзное воздействие на их экологическую структуру и биоразнообразие организмов, а также может привести к значительным затратам на смягчение экономических и экологических последствий инвазии [Baranchikov et al, 2008; Valenta et al., 2016; Semizer-Cuming et al., 2018; Volkovitsh et al., 2021]. Особенно высокий ущерб от развития вредителя ожидается на юге и юго-востоке европейской части, в которых естественные и искусственные древостои ясеня обыкновенного (*F. excelsior*) занимают наибольшую площадь [Musolin et al, 2017; Володькина, Володькин, 2020].

Распространение *A. planipennis* на востоке и юго-востоке европейской части России до сих пор остаётся малоизученным [Orlova-Bienkowskaja et al., 2020; Volkovitsh et al., 2021]. В Тамбовской обл. вид впервые обнаружен в 2013 г. в Мичуринске [Orlova-Bienkowskaja, 2013]. Данные о последующей динамике инвазии в области отсутствуют. Обследования ясеневых насаждений в Тамбове в 2013, 2019 гг. не выявили следов златки [Orlova-Bienkowskaja, 2013; Orlova-Bienkowskaja et al., 2020]. Другие пункты области на присутствие вида не обследовались.

В Воронежской обл. ЯИУЗ впервые обнаружили также в 2013 г. в Воронеже [Orlova-Bienkowskaja, 2013]. В 2017 г. златка отмечалась в западных районах области, на восток дошла до Аннинского района [Баранчиков и др., 2017]. В 2018 г. она была найдена в центре области в Таловском районе [Баранчиков и др., 2018]. А в 2019 г. её регистрировали на юге области в Кантемировском и

Россошанском районах [Orlova-Bienkowskaja et al., 2020]. Проводимые в эти же годы обследования северо-востока области (города Борисоглебск и Поворино) златку не выявили [Orlova-Bienkowskaja et al., 2020].

Первые данные о появлении *A. planipennis* в Волгоградской обл. были получены в 2018 г. при обследовании насаждений ясеня пенсильванского в окрестностях Волгограда [Orlova-Bienkowskaja et al., 2020]. До 2021 г. очаги златки на западе области не были зарегистрированы. Таким образом, данные о продвижения вида на юго-восток области оставались фрагментарными.

Отслеживание расширения ареала вредителя продолжает оставаться актуальным в связи с его высокой вредоносностью. Целью нашего исследования являлось уточнение границ распространения *Agilus planipennis* на юго-восточной границе европейского ареала.

Материалы и методы

Исследование проводилось в 2021 г. с июня по декабрь на территории Тамбовской, Воронежской и Волгоградской областей за пределами известной по литературным данным юго-восточной границы распространения златки, которая условно соответствовала линии Мичуринск – Таловая – Россошь [Orlova-Bienkowskaja, 2013; Баранчиков и др., 2017; Orlova-Bienkowskaja et al., 2020]. Поиск вредителя проводили преимущественно вдоль основных автомагистралей, проходящих в широтном и меридиональном направлениях. Расстояние от крайней северной точки до южной составило 260 км, ширина обследованной полосы с запада на восток изменялась от 35 до 120 км. Всего было обследовано 38 локалитетов: 9 в Тамбовской, 22 в Воронежской и 7 в Волгоградской (рисунок, таблица).

Были обследованы придорожные лесополосы, сельские и городские насаждения, естественные леса с участием или доминированием двух видов ясеня: пенсильванского (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) и обыкновенного (*F. excelsior* L.). Ясень пенсильванский преобладает в искусственных насаждениях, а ясень обыкновенный в лесном фонде.

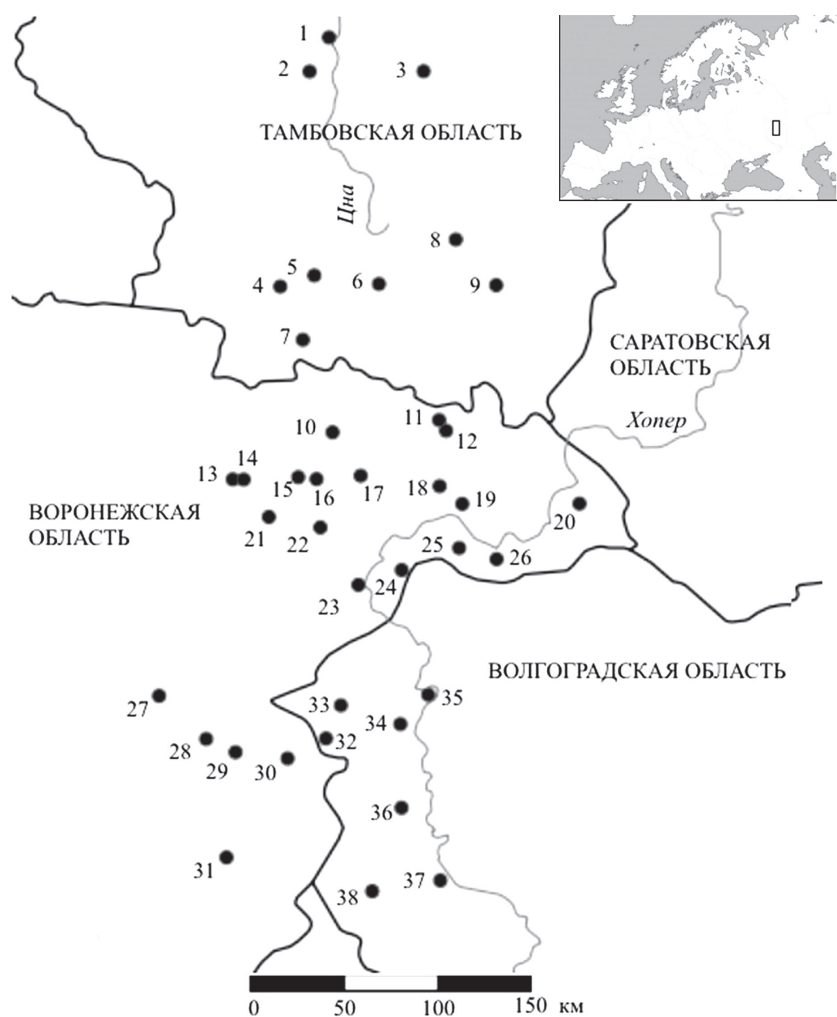


Рис. Карта-схема положения мест сбора материала (номера локалитетов соответствуют таблице). Вверху справа обозначено положение района исследования на карте Европы.

Таблица. Географические координаты и характеристика древостоев обследованных локалитетов

№ п/п	Локалитет; координаты	Типы древостоев	Порода ясеня	Число обследованных деревьев (Доля деревьев с признаками заселения ЯИУЗ, %)	Следы ЯИУЗ
Тамбовская область					
1	г. Тамбов; 52°44'11" с. ш., 41°26'27" в. д.	Г	Fr	6 (0)	VI
2	с. Красновободное; 52°38'16" с. ш., 41°20'55" в. д.	П	Fr	20 (55)	II, VI
3	г. Рассказово; 52°38'19" с. ш., 41°53'27" в. д.	Г	Fr	30 (0)	VI
4	с. Токаревка; 52°0'39" с. ш., 41°12'32" в. д.	А	Fr	25 (0)	–
5	с. Чичерино; 52°2'36" с. ш., 41°22'15" в. д.	А	Fr	20 (80)	II, VI
6	с. Ракитино; 52°1'6" с. ш., 41°40'43" в. д.	А, П	Fr	20 (0)	VI
7	с. Цветковка; 51°51'15" с. ш., 41°19'0" в. д.	А	Fr	20 (100)	I, II, VI
8	г. Ржакса; 52°8'55" с. ш., 42°2'39" в. д.	А	Fr	20 (0)	–
9	г. Уварово; 52°0'53" с. ш., 42°14'10" в. д.	Г	Fr	20 (0)	–

Таблица. Географические координаты и характеристика древостоев обследованных локалитетов (окончание)

Воронежская область					
10	с. Братки; 51°34'50" с. ш., 41°27'28" в. д.	А, П	Fr	25 (88)	I, II, VI
11	с. Александровка; 51°37'01" с. ш., 41°57'53" в. д.	А	Fr	20 (30)	II, VI
12	пос. Межевихин; 51°35'07" с. ш., 41°59'52" в. д.	А	Fr	25 (0)	–
13	с. Архангельское; 51°26'27" с. ш., 40°58'59" в. д.	А	Fr	10 (100)	I, II, III, VI
14	пос. Кругловский; 51°26'25" с. ш. 41°02'06" в. д.	П	Fr	30 (100)	I, II, VI
15	с. Новомакарово; 51°26'50" с. ш., 41°17'41" в. д.	А, П	Fr	20 (100)	II, VI
16	с. Листопадовка; 51°26'30" с. ш., 41°22'53" в. д.	А	Fr	20 (30)	II, VI
17	с. Калиново; 51°27'06" с. ш., 41°35'30" в. д.	Л	Fex	20 (0)	–
18	п.г.т. Грибановский; 51°25'14" с. ш., 41°58'01" в. д.	Л	Fex	25 (0)	–
19	г. Борисоглебск; 51°22'04" с. ш., 42°04'29" в. д.	Г	Fr	5 (40)	II, VI
20	с. Байчурово; 51°22'07" с. ш., 42°37'57" в. д.	П	Fr	25 (0)	–
21	с. Ярки; 51°19'44" с. ш., 41°09'17" в. д.	А, П	Fr	20 (95)	I, II, VI
22	с. Троицкое; 51°17'51" с. ш., 41°23'59" в. д.	А	Fr	40 (70)	I, II, VI
23	г. Новохопёрск; 51°07'33" с. ш., 41°34'50" в. д.	Г	Fr	12 (25)	II, VI
24	с. Богдань; 51°10'13" с. ш., 41°47'12" в. д.	А	Fr	20 (0)	–
25	с. Октябрьское; 51°14'10" с. ш., 42°03'36" в. д.	А	Fr	20 (20)	II, VI
26	г. Поворино; 51°12'10" с. ш., 42°14'17" в. д.	Г	Fr	9 (0)	–
27	г. Бутурлиновка; 50°47'32" с. ш., 40°37'57" в. д.	А, Ж	Fr	20 (100)	I, II, VI
28	пос. Первомайский; 50°39'43" с. ш., 40°51'24" в. д.	А, Ж	Fr	20 (100)	I, II, VI
29	с. Воробьёвка; 50°37'19" с. ш., 40°59'46" в. д.	А	Fr	20 (70)	II, VI
30	с. Краснополье; 50°36'11" с. ш., 41°14'38" в. д.	А, П	Fr	20 (55)	II, VI
31	с. Ширяево; 50°18'08" с. ш., 40°57'11" в. д.	А, П	Fr	10 (0)	–
Волгоградская область					
32	пос. Искра; 50°39'49" с. ш., 41°25'36" в. д.	А	Fr	40 (2,5)	II
33	х. Розовский; 50°45'49" с. ш., 41°29'51" в. д.	А	Fr	20 (0)	–
34	пос. Горный; 50°47'44" с. ш., 41°54'46" в. д.	А, Л	Fex	15 (0)	–
35	х. Россошинский; 50°42'25" с. ш., 41°46'50" в. д.	А, П	Fr	40 (0)	–

36	ст. Нехаевская; 50°27'12" с. ш., 41°47'09" в. д.	А	Fr	20 (0)	–
37	х. Денисовский; 50°13'55" с. ш., 41°58'13" в. д.	Л, П	Fex + Fr	30 (0)	–
38	х. Каменский; 50°11'57" с. ш., 41°38'47" в. д.	А	Fr	10 (0)	–

Примечание. Типы поселений: г. – город, пос. – посёлок, п.г.т. – посёлок городского типа, с. – село, ст. – станция, х. – хутор. Типы насаждений: Г – городские насаждения, А – автодорожные защитные насаждения, Ж – железнодорожные защитные насаждения, П – полезащитные лесонасаждения, Л – искусственные и естественные леса лесного фонда. Породы деревьев: Fex – *F. excelsior*; Fr – *F. pennsylvanica*. Свидетельства присутствия ЯИУЗ: I – лётные отверстия имаго, П – личинки в ходах под корой, III – погибшие деревья с личиночными ходами, IV – расклёвы коры птицами, «–» – следов не обнаружено.

При дистанционном обследовании косвенными признаками заражения деревьев служили ажурность крон, усыхание отдельных ветвей и вершин деревьев, развитие корневой поросли и водяных побегов, расклёвы насекомоядными птицами личиночных ходов [Wilson, Rebek, 2005; Волкович, Мозолевская, 2014]. При обнаружении этих признаков и подозрении на наличие поселений *A. planipennis* производили детальное обследование насаждения. В ходе обследования деревья не срубали, осматривали поверхность коры на наличие характерных D-образных лётных отверстий имаго, производили вскрытие коры отдельных деревьев и осмотр их на наличие личинок златки. Видовую принадлежность имаго и личинок определяли по работе Волковича с соавторами [Volkovitch et al., 2019]. Данные по свидетельствам присутствия ЯИУЗ внесены в таблицу. Также в ней отдельной категорией указывается наличие в насаждениях деревьев с расклёвами коры как предположительно заселённых златкой. Однако при отсутствии прямых свидетельств наличия вредителя, его присутствие требует подтверждений.

Результаты

Результаты обследования ясеней в Тамбовской области

Нашими обследованиями ясеней в ноябре – декабре 2021 г. *A. planipennis* была выявлена в юго-западной и центральной части Тамбовской обл., следы златки были отмечены в Жердеевском, Токаревском, Тамбовском, Ржаксинском районах. Значительное повреждение ЯИУЗ отмечено в с. Цветковка (Жердеевский район), где 100% деревьев ясе-

ня пенсильванского усыхают и имеют лётные отверстия златки. Также поселения вредителя обнаружены в окрестностях населённых пунктов Красносвободное и Чичерино, расположенных вдоль федеральной автотрассы Р-22 «Каспий». В последнем локалитете у поражённых деревьев наблюдается усыхание отдельных ветвей, развитие водяных побегов на стволе, что свидетельствует о значительном нарушении транспорта питательных веществ. В Тамбове и Рассказово деревья продолжают оставаться живыми, признаки усыхания и водяные побеги отсутствуют, однако при этом в кронах зафиксированы расклёвы птиц (на высоте не менее 3 м), которые обнаружены более чем у половины обследованных ясеней. Следы заселения деревьев ЯИУЗ не были найдены восточнее автодороги «Каспий» на участке автотрассы Рассказово – Ржакса – Уварово.

Результаты обследования ясеней в Воронежской области

Обследования 2021 г. показали, что златка встречается во всех районах северо-востока и востока области. Нами впервые она была найдена в Терновском, Грибановском, Поворинском, Новохопёрском, Бутурлиновском и Воробьёвском районах и в Борисоглебском городском округе. Ясеневые насаждения западнее линии Братки – Листопадовка – Троицкое – Васильевка – Воробьёвка находятся в плохом состоянии: деревья угнетённые или усыхающие, на стволах на высоте груди и ниже отмечаются лётные отверстия, под корой проходят развитие личинки, проложены многочисленные личиночные ходы. Наиболее сильно повреждены ясени в придорожном

насаждении в окрестностях с. Архангельское (самый западный обследованный локалитет на трассе Р-298). В этом насаждении до 90% деревьев погибло, а остальные деревья ослаблены и имеют сильно разреженную крону. На стволах деревьев имеются многочисленные лётные отверстия. Сильное повреждение ясеня златкой зарегистрировано в ясеневых насаждениях вдоль автотрассы Рамонье – Елань-Колено – Бутурлиновка. Также множество погибающих ясеней отмечено вдоль участка железной дороги Бутурлиновка – Первомайский, окружённой широкой (до 150 м) защитной полосой из ясеня пенсильванского.

Насаждения ясеня пенсильванского, расположенные восточнее указанной линии слабее повреждены златкой, встречаются как здоровые деревья, так и ослабленные с отрастающими водяными побегами, погибших от вредителя деревьев не обнаружено. Доля заселённых ЯИУЗ деревьев ниже (поражено 30–70% деревьев), на высоте груди отмечаются только личиночные ходы, но лётные отверстия отсутствуют. На северо-востоке области (г. Поворино, с. Третьяки) не обнаружено следов повреждения златкой.

Не выявлено следов повреждения ЯИУЗ в лесах с ясенем обыкновенным. Поиски златки в Теллермановском лесу и государственном природном заповеднике «Хопёрский» не увенчались успехом.

Результаты обследования ясеней в Волгоградской области

Нашими обследованиями в ноябре 2021 г. выявлены единичные ходы личинок под корой ясеней около с. Искра Урюпинского района. Обнаруженное местонахождение находится на трассе Бутурлиновка – Урюпинск, вблизи с границей с Воронежской обл. Обследование расположенных восточнее на этой трассе насаждений ясеня не выявило следов ЯИУЗ. Также поселения златки не найдены в насаждениях *F. pennsylvanica* и лесах с участием *F. excelsior* между г. Урюпинском и станцией Усть-Бузулукской. При этом некоторые ясеневые древостои на этом участке (пос. Горный, хутора Россошинский и Денисовский) являются сильно ослабленными,

включают погибшие деревья, а также деревья с разреженной кроной и усыхающими ветвями, однако признаки развития *A. planipennis* и расклёвы птиц отсутствуют. В толще коры ослабленных деревьев были зафиксированы лишь имаго малого ясеневоего лубоеда (*Hylesinus varius* (Fabricius, 1775)).

Обсуждение

Результаты обследований показали, что инвазионный ареал *A. planipennis* продолжает активное расширение на юго-восток. Златка достигла центральных районов Тамбовской обл., практически полностью заселила восточные районы Воронежской обл. и начала проникать в западные районы Волгоградской обл. Самые восточные находки ЯИУЗ в Новохопёрском и Поворинском районах (с. Октябрьское, г. Новохопёрск, с. Пыховка, с. Краснополье) находятся вблизи с границей Волгоградской обл. Это позволяет с большой уверенностью предполагать заселение златкой приграничных ясеневых насаждений Урюпинского и Нехаевского районов. Учитывая высокую адаптивность вида [Sobek et al., 2011; Orlova-Bienkowskaja, Bieńkowski, 2015, 2020], следует ожидать дальнейшего быстрого расширения инвазии в южные и юго-восточные регионы европейской части России.

Важным вопросом является понимание динамики процесса инвазии вредителя и способов его расселения. От центра инвазионного ареала в Москве основными путями распространения *A. planipennis* являются придорожные лесополосы ясеня пенсильванского [Orlova-Bienkowskaja, 2013; Selikhovkin et al., 2017], по которым вредитель расселяется самостоятельно или непреднамеренно распространяется человеком. В США наиболее вероятным способом расселения человеком считается перевозка ЯИУЗ в древесине погибших ясеней (в виде лесоматериалов, дров) за пределы заражённых территорий [Solano et al., 2021] и реже заражённых молодых деревьев и саженцев [Siegert et al., 2015]. Но отмечена и возможность расселения взрослых насекомых на автомобильном [Бак, Маршалл, 2016; Гниненко и др., 2016] или железнодорожном транспорте [Short et al., 2020].

Полученные данные позволяют сделать предположение, что на обследованной территории ЯИУЗ расселяется самостоятельно и с помощью человека. Самостоятельному продвижению вида на восток Воронежской обл. и далее в Волгоградскую обл. благоприятствует широкая встречаемость ясеня пенсильванского в составе придорожных и полезащитных насаждений, в озеленении населённых пунктов. При этом нередко отдельные ясеневые лесополосы соприкасаются друг с другом и образуют непрерывные коридоры вдоль автомобильных и железных дорог или же лесополосы разделены небольшими промежутками, которые имаго вредителя способны преодолеть самостоятельно. В обследованной части Тамбовской обл. ясеневые насаждения встречаются значительно реже, чем в Воронежской и Волгоградской областях, посадки ясеня могут отстоять друг от друга на 5 и более километров. Поэтому большее значение приобретает пассивное расселение человеком, а инвазия может иметь очаговый характер. Подтверждением этому служит наличие ясеневых насаждений без повреждений ЯИУЗ внутри инвазионного ареала (с. Токаревка). Для подтверждения полученных выводов о способах распространения вредителя необходимо дополнительное обследование на северо-западе и севере Тамбовской обл.

Пока остаётся неясным последствие распространения *A. planipennis* для лесов с участием ясеня обыкновенного на юго-востоке ареала. Златка не обнаружена в Теллермановском лесу и в Хопёрском заповеднике. В то же время полевые исследования на различных участках европейского ареала показывают, что ЯИУЗ может заселять ясенё обыкновенный [Орлова-Беньковская, 2013; Мешкова и др., 2021; Volkovitsh et. al., 2021], но данных для прогноза и оценки ущерба пока собрано недостаточно. Логично предположить, что на численность и динамику поселений вида-инвайдера в лесных древостоях с ясенем обыкновенным будет оказывать влияние состояние деревьев и воздействие энтомофагов. При этом данные обследований показывают распространённость ослабленных и усыхающих насаждений ясеня в Воронежской и Волгоградской областях, что связано с деятельностью другого инвазионного организма – возбудите-

ля инфекционного некроза ветвей ясеня аскомицета *Hymenoscyphus fraxineus* [Баранчиков и др., 2016; Musolin et al., 2017]. Последствия совместного воздействия двух опасных инвазионных организмов на ясеневые насаждения будут значительно более тяжёлыми.

Заключение

С учётом полученных данных современная граница распространения ясеневой изумрудной узкотелой златки достигает центральных районов Тамбовской обл., северо-восточных районов Воронежской обл. и северо-западных районов Волгоградской обл. Следует ожидать, что через 2–5 лет златка с высокой вероятностью проникнет в регионы Среднего Поволжья и будет распространяться в юго-западных районах Пензенской и западных районах Саратовской областей.

Дальнейшее распространение вредителя может привести к катастрофическим последствиям для лесных экосистем с участием ясеня на охраняемых территориях, уже находящихся внутри инвазионного ареала (Теллермановский лес, государственный природный заповедник «Хопёрский») или расположенных вблизи его современной границы (государственный природный заповедник «Воронинский», природные парки «Нижнехопёрский» и «Усть-Медведицкий»).

Благодарности

Автор выражает глубокую признательность Орловой-Беньковской М.Я. (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва), Баранчикову Ю.Н. (Институт леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, Красноярск) за предоставление информации о проведённых исследованиях и Егуновой О.Е. (государственный природный заповедник «Хопёрский», Варварино) за предоставленные данные по заповеднику. Также автор признателен рецензентам за тщательное рассмотрение и очень ценные замечания и предложения.

Финансирование

Исследование выполнено за счёт собственных средств автора.

Конфликт интересов

Автор заявляет, что у него нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных автором.

Литература

- Бак Д.Х., Маршалл Д.М. Пассивное распространение златки автотранспортом как способ расширения её вторичного ареала // В кн.: Ясеновая узкотелая изумрудная златка – распространение и меры защиты в США и России. Пушкино: ВНИИЛМ, 2016. С. 62–66.
- Баранчиков Ю.Н., Вавин В.С., Серая Л.Г., Тунякин В.Д. Ясеновая узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Vuprestidae) обнаружена в насаждениях Каменно-Степного опытного лесничества // В кн.: X Чтения памяти О.А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. Т. 1. Насекомые и прочие беспозвоночные животные. Материалы международной конференции. Санкт-Петербург, 22–25 октября 2018 г. / Под редакцией Д.Л. Мусолина и А.В. Селиховкина. СПб.: СПбГЛТУ, 2018. С. 127.
- Баранчиков Ю.Н., Демидко Д.А., Звягинцев В.Б., Серая Л.Г. Ясеновая узкотелая златка в Москве: дендрохронологическая реконструкция хода инвазии // В кн.: Научные основы устойчивого управления лесами: Материалы II Всероссийской научной конференции (с международным участием). М.: ЦЭПЛ РАН, 2016. С. 23–24.
- Баранчиков Ю.Н., Демидко Д.А., Звягинцев В.Б., Серая Л.Г., Ярук А.В. На запад поехал один из них, а на восток – другой? Инвазийные дальневосточные консументы ясеня в европейской части России // В кн.: Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярск, 19–23 сентября 2016 г. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. С. 27–28.
- Баранчиков Ю.Н., Серая Л.Г., Гринаш М.Н. Все виды европейских ясеней неустойчивы к узкотелой златке *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Vuprestidae) – дальневосточному инвайдера // Сибирский лесной журнал. 2014. № 6. С. 80–85.
- Баранчиков Ю.Н., Серая Л.Г., Демидко Д.А. Инвазийный вредитель ясеней златка *Agrilus planipennis* Fairmaire на южной границе своего вторичного ареала // В кн.: Современная лесная наука: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 20–22 декабря 2017 г. Воронеж: Истоки, 2017. С. 149–153.
- Власов Д.В. Ярославский «анклав» вторичного ареала ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Vuprestidae) // В кн.: Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI Чтения памяти О.А. Катаева). Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 24–27 ноября 2020 г. СПб.: СПбГЛТУ, 2020. С. 111–112. doi:10.21266/SPVFTU.2020.КАТАЕВ
- Волкович М.Г., Мозолевская Е.Г. Десятилетний «юбилей» инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Vuprestidae) в России – итоги и перспективы // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 207. С. 8–19, 268–269.
- Володькина О.А., Володькин А.А. Ясень обыкновенный – компонент сохранения биологического разнообразия лесов // В кн.: Рациональное природопользование и биоразнообразие экосистем. Пенза: РИО ПГАУ, 2020. С. 20–42.
- Гниненко Ю.И., Клюкин М.С., Хегай И.В. Скорость распространения ясеневой узкотелой изумрудной златки в России // В кн.: Ясеновая узкотелая изумрудная златка – распространение и меры защиты в США и России. Пушкино: ВНИИЛМ, 2016. С. 57–62.
- Мешкова В.Л., Кучерявенко Т.В., Скрыльчик Ю.Е., Зинченко О.В., Борисенко А.И. Начало расселения *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Vuprestidae) на территории Украины // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2021. Вып. 236. С. 163–184. DOI: 10.21266/2079-4304.2021.236.163-184
- Орлова-Беньковская М.Я. Резкое расширение ареала инвазивного вредителя ясеня, *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera, Vuprestidae), в европейской части России // Энтомологическое обозрение. 2013. Т. 92, вып. 4. С. 710–715.
- Baranchikov Y., Mozolevskaya E., Yurchenko G., & Kenis M. Occurrence of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* in Russia and its potential impact on European forestry // EPPO Bulletin. 2008. Vol. 38. No. 2. P. 233–238. doi:10.1111/j.1365-2338.2008.01210.x
- Drovalenko A.N., Orlova-Bienkowskaja M.J., Bieńkowski A.O. Record of the Emerald Ash Borer (*Agrilus planipennis*) in Ukraine is Confirmed // Insects. 2019. Vol. 10. No. 10:338. P. 1–3. doi:10.3390/insects10100338
- Emerald Ash Borer Informative Network // (<http://www.emeraldashborer.info>). Проверено 5.11.2021.
- 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. No. 1. P. 13–30. doi:10.1146/annurev-ento-011613-162051
- Musolin D.L., Selikhovkin A.V., Shabunin D.A., Zviagintsev V.B., Baranchikov Y.N. Between Ash Dieback and Emerald Ash Borer: Two Asian Invaders in Russia and the Future of Ash in Europe // Baltic Forestry. 2017. Vol. 23. No. 1. P. 316–333.
- Orlova-Bienkowskaja M.J. Ashes in Europe are in danger: the invasive range of *Agrilus planipennis* in European Russia is expanding // Biological Invasions. 2013. Vol. 16. No. 7. P. 1345–1349. doi:10.1007/s10530-013-0579-8

- Orlova-Bienkowskaja M.J., Bieńkowski A.O. The life cycle of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* in European Russia and comparisons with its life cycles in Asia and North America // *Agricultural and Forest Entomology*. 2015. Vol. 18. No. 2. P. 182–188. doi:10.1111/afe.12140
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Bieńkowski A.O. Minimum Winter Temperature as a Limiting Factor of the Potential Spread of *Agrilus planipennis*, an Alien Pest of Ash Trees, in Europe // *Insects*. 2020. Vol. 11. No. 4:258. P. 1–11. doi:10.3390/insects11040258
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Bieńkowski A.O. Low Heat Availability Could Limit the Potential Spread of the Emerald Ash Borer to Northern Europe (Prognosis Based on Growing Degree Days per Year) // *Insects*. 2022. Vol. 13. No. 1:52. P.1–11. <https://doi.org/10.3390/insects13010052>
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Drozvalenko A.N., Zabaluev I.A., Sazhnev A.S., Peregudova E.Y., Mazurov S.G., Komarov E.V., Struchaev V.V., Martynov V.V., Nikulina, T.V., Bieńkowski A.O. Current range of *Agrilus planipennis* Fairmaire, an alien pest of ash trees, in European Russia and Ukraine // *Ann. For. Sci.* 2020. Vol. 77. P. 1–14.
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Volkovitsh M.G. Are native ranges of the most destructive invasive pests well known? A case study of the native range of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae). // *Biological Invasions*. 2018. Vol. 20. P. 1275–1286.
- Selikhovkin A.V., Popovichev B.G., Mandelshtam M.Y., Vasaitis R., Musolin D.L. The frontline of invasion: the current northern limit of the invasive range of emerald ash borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae), in European Russia // *Baltic Forestry*. 2017. Vol. 23. P. 309–315.
- Semizer-Cuming D., Krutovsky K.V., Baranchikov Y.N., Kjær E.D., Williams C.G. Saving the world's ash forests calls for international cooperation now // *Nature Ecology & Evolution*. 2018. Vol. 3. No. 2. P. 141–144. doi:10.1038/s41559-018-0761-6
- Short M.T., Chase K.D., Feeley T.E., Kees A.M., Wittman J.T., Aukema B.H. Rail transport as a vector of emerald ash borer // *Agricultural and Forest Entomology*. 2020. Vol. 22. P. 92–97. DOI: 10.1111/afe.12360
- Siegert N.W., Mercader R.J., McCullough D.G. Spread and dispersal of emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae): estimating the spatial dynamics of a difficult-to-detect invasive forest pest // *Canadian Entomologist*. 2015. Vol. 147. P. 338–348.
- Sobek S., Rajamohan A., Dillon D., Cumming R.C., Sinclair B.J. High temperature tolerance and thermal plasticity in emerald ash borer *Agrilus planipennis* // *Agricultural and Forest Entomology*. 2011. Vol. 13. No. 3. P. 333–340. doi:10.1111/j.1461-9563.2011.00523.x
- Solano A., Rodriguez S.L., Greenwood L., Dodds K.J., Coyle D.R., Firewood Transport as a Vector of Forest Pest Dispersal in North America: A Scoping Review // *Journal of Economic Entomology*. 2021. Vol. 114. Iss. 1. P. 14–23. 10.1093/jee/toaa278.
- Valenta V., Moser D., Kapeller S., Essl F. A new forest pest in Europe: a review of Emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) invasion // *Journal of Applied Entomology*. 2016. Vol. 141. No. 7. P. 507–526. doi:10.1111/jen.12369
- Volkovitsh M.G., Orlova-Bienkowskaja M.J., Kovalev A.V., Bieńkowski A.O. An illustrated guide to distinguish emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) from its congeners in Europe // *Forestry*. 2019. P. 1–10. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpz024>
- Volkovitsh M.G., Bieńkowski A.O., Orlova-Bienkowskaja M.J. Emerald Ash Borer Approaches the Borders of the European Union and Kazakhstan and Is Confirmed to Infest European Ash // *Forests*. 2021. Vol. 12. No. 6. P. 691. <https://doi.org/10.3390/f12060691>
- Wang X.-Y., Yang Z.-Q., Gould J.R., Zhang Y.-N., Liu G.-J., & Liu E. The Biology and Ecology of the Emerald Ash Borer, *Agrilus planipennis*, in China // *Journal of Insect Science*. 2010. Vol. 10. No. 128. P. 1–23. doi:10.1673/031.010.12801
- Wilson M., Rebeck E. Signs and Symptoms of the Emerald Ash Borer. Extension Bulletin E-2938. Michigan State University Extension. 2005. // (<http://www.emerald-dashborer.info/documents/E-2938.pdf>). Проверено 5.11.2021

NEW DATA ON THE SOUTHEASTERN BORDER OF THE INVASIVE RANGE OF *AGRILUS PLANIPENNIS* (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE) IN THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

© 2022 Volodchenko A.N.

Balashov Institute of Saratov State University, Balashov, 412300, Russia;
e-mail: kimixla@mail.ru

The emerald ash borer, *Agrilus planipennis*, which is native to East Asia, is a highly destructive pest of ash trees (*Fraxinus* sp.) in European Russia and North America. This quarantine species is currently spreading in the European part of Russia and in the east of Ukraine. The purpose of this study is to determine the distribution of the species in the south-east of the main part of the invasive range. The material is collected in the Tambov, Voronezh and Volgograd regions of the European part of Russia in 2021. The pest has spread to the central areas of the Tambov region, has almost completely populated the Voronezh region and has penetrated into the north-western part of the Volgograd region. Findings of *Agrilus planipennis* have shown that the invader continues to spread to the southeast of the European part of Russia. *Agrilus planipennis* is already located in the immediate vicinity of the regions of the European part of Russia, in which the common ash occupies the largest share in the forest fund. Further expansion will cause significant ecological and economic damage.

Key words: emerald ash borer, EAB, *Fraxinus* sp., alien species, invasive pest, range expansion, southeast of the European part of Russia.