

УДК 95.765.8(571.150)

ЯСЕНЕВАЯ ИЗУМРУДНАЯ УЗКОТЕЛАЯ ЗЛАТКА
Agrilus planipennis Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae)
НА АЛТАЕ (ЮЖНАЯ СИБИРЬ)

Ю. Н. Баранчиков¹, Н. С. Бабичев¹, Н. Ю. Сперанская², Д. А. Демидко¹,
М. Г. Волкович³, Л. С. Снигирева⁴, Е. Н. Акулов⁵, Н. И. Кириченко^{1,5}

¹ Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

² Алтайский государственный университет
656049, Барнаул, пр. Ленина, 61

³ Зоологический институт РАН
199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, 1

⁴ Алтайский филиал «Центра оценки качества зерна»
656056, Барнаул, пр. Комсомольский, 80г

⁵ Красноярский филиал Всероссийского центра карантина растений
660020, Красноярск, ул. Желябова, 6/6

E-mail: baranchikov_yuri@yahoo.com, ny81@bk.ru, speranskaj@mail.ru, sawer_beetle@mail.ru,
polycest@zinl.ru, lysnig@yandex.ru, akulich80@yandex.ru, nkirichenko@yahoo.com

Поступила в редакцию 26.08.2024 г.

Ясенева изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae)) – агрессивный восточноазиатский инвайдер, уничтоживший миллионы ясеней (*Fraxinus* L.) в Северной Америке и в Восточной Европе. Ученых и практиков волнует продвижение вида на запад, в Центральную Европу. Оказалось, что климатические условия и наличие кормового растения – ясеня пенсильванского (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) – делают возможным существование *A. planipennis* и на юге Сибири. В 2024 г. вредитель был обнаружен в г. Барнауле – административном центре Алтайского края. К августу златка уничтожила почти треть посадок ясеня в городе, и к категории здоровых в настоящее время можно отнести лишь 8 % деревьев. Судя по соотношению возрастов личинок, вид развивается в Барнауле по двухлетней генерации. Паразитированных личинок златки в Барнауле обнаружить не удалось. Это свидетельствует о том, что основной фактор ее контроля в Европе – браконид *Spathius polonicus* Niezabitowski – либо еще не достиг Сибири, либо пока не поднял численность до необходимого уровня. Подчеркивается перспективность интродукции во вторичный ареал златки восточноазиатского паразитоида *Spathius galinae* Belokobylskij et Strazanac – эффективного агента биоконтроля *A. planipennis* – и устойчивого к златке ясеня маньчжурского (*F. mandshurica* Rupr.).

Ключевые слова: златка, ЯИУЗ, ясень пенсильванский – *Fraxinus pennsylvanica*, инвазия, Барнаул, Алтайский край.

DOI: 10.15372/SJFS20240508

ВВЕДЕНИЕ

Обитатели стволов деревьев (флоэмо- и ксилофаги) составляют основную группу чужеродных лесных видов насекомых, резко расширивших свои вторичные ареалы на всех континентах

планеты (Brocknerhoff et al., 2006; Aukema et al., 2010; Масляков, Ижевский, 2011; Brown et al., 2015; Musolin et al., 2022). Скрытый образ жизни личинок затрудняет обнаружение таких видов насекомых как фитосанитарными службами при пересечении государственных границ,

© Баранчиков Ю. Н., Бабичев Н. С., Сперанская Н. Ю., Демидко Д. А., Волкович М. Г., Снигирева Л. С., Акулов Е. Н., Кириченко Н. И., 2024

так и озеленителями при перевозке посадочно-го материала из одного региона своей страны в другой. Ярким примером такого насекомого служит ясеневая изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Vuprestidae)) (далее ЯИУЗ) – инвазионный вид восточно-азиатского происхождения, завезенный в Северную Америку (Детройт, Мичиган, США) и в Восточную Европу (Москва, Россия) в начале 1990-х годов (Siegert et al., 2014; Баранчиков и др., 2016).

К настоящему времени златка повредила ясени (*Fraxinus* L.) в 36 штатах США и в 6 провинциях Канады, а в Европе она распространилась в 22 субъектах Российской Федерации и в двух областях Украины (Sun et al., 2024). С 2013 г. ЯИУЗ внесена в список А2 Европейской и Средиземноморской организации по карантину растений (Pest..., 2013), а с 2016 г. – в Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза как ограниченно распространенный вид на его территории.

Как показали недавние исследования, регионы Евразии, где климат допускает устойчивое существование златки при наличии как минимум ее кормового растения или, иными словами, её климатический ареал (Семенов и др., 2006), даже до 1999 г. простирался в широтном направлении от побережья Атлантики до юга Западной Сибири (Баранчиков и др., 2024a). Согласно нашему прогнозу, в первой трети XXI в. в связи с потеплением климата ареал златки на востоке достигнет Енисея (Баранчиков и др., 2024б). Благоприятное для развития златки кормовое растение – ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) – нередко используется в озеленении сибирских населенных пунктов юга Сибири (Чиндяева и др., 2018) и

будет поддерживать распространение ЯИУЗ из Европейской части России за Урал (Баранчиков и др., 2024a, б). Наш прогноз очень быстро подтвердился: в июле 2024 г. сотрудник Алтайского филиала ФГБУ «Центр оценки качества зерна» Л. С. Снигирева собрала жуков ЯИУЗ в г. Барнауле – административном центре Алтайского края. Настоящее сообщение посвящено результатам наших обследований двух самых крупных городов края – Барнаула и Бийска – на предмет наличия ЯИУЗ и степени освоения ясеневых посадок инвазионным вредителем.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обследование городских насаждений с участием ясеня в Барнауле проведено 5–11 августа 2024 г. Н. С. Бабичевым (Институт леса им. В. Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН, далее ИЛ СО РАН) и Н. Ю. Сперанской (Алтайский государственный университет, далее АлтГУ). Насаждения г. Бийска 18–19 августа 2024 г. обследовал Д. А. Демидко (ИЛ СО РАН). Сотрудники ИЛ СО РАН ранее имели опыт работы с этим видом вредителя в Европейской части России. Каждое дерево ясеня осматривали и относили к одной из шести категорий состояния. Для оценки состояния использовали шкалу В. А. Алексеева (1989) с нашей небольшой модификацией для ясеня, пораженного златкой (табл. 1).

Координаты местообитаний определяли при помощи сайта Google Планета Земля (2024).

Зараженные златкой деревья кроме усыхающей кроны и массы водяных побегов несли на стволах и ветвях вылетные отверстия жуков. Последние имели характерную форму лежащей на боку латинской буквы D, при этом плоская

Таблица 1. Категории состояния ясеня, пораженного златкой

Категория состояния	Описание
I – здоровое дерево	Деревья не имеют внешних признаков повреждения кроны и ствола
II – ослабленное дерево	Снижение густоты кроны на 30 %, сухих ветвей в кроне нет или они единичны
III – сильно ослабленное дерево	Верхняя треть кроны несет до 60 % усохших ветвей
IV – отмирающее дерево	Верхняя часть кроны усохла, в нижней трети кроны – юбка из водяных побегов разного возраста, в средней части кроны видны вылетные отверстия жуков златки, они могут встречаться и в нижней части ствола
V – свежий сухостой	Основной ствол усох, видны свежие (внутренние стенки желтоватые или светло-коричневые) вылетные отверстия текущего сезона, у комля могут быть многочисленные водяные побеги
VI – старый сухостой	На полностью усохшем стволе, часто с отслаивающейся корой видны старые (внутренние стенки темно-серые) вылетные отверстия, водяных побегов у комля нет или их мало



Рис. 1. Вылетные отверстия жуков и личиночные ходы ясеновой изумрудной узкотелой златки. (Фото Ю. Н. Баранчикова).

1 – различная ориентация выходных отверстий жуков; 2, 3 – ходы личинок при малой (2) и большой (3) плотности заселения.

сторона отверстия могла быть направлена как вверх, так и вниз, но, как правило, была параллельна земле (рис. 1.1).

Исследовать крону деревьев II–IV категорий состояния в условиях парков и улиц городов не представлялось возможным. По согласованию с владельцами территорий на стволах нескольких деревьев IV–VI категорий была вскрыта кора. Под вылетным отверстием искали характерный широкий извилистый ход личинки златки, плотно забитый светлой буровой мукой (рис. 1.2, 1.3).

Найденных под корой деревьев IV категории состояния личинок златки (рис. 2.2) помещали в 95 % спиртовой раствор. При сборе личинок ЯИУЗ обращали внимание на возможное наличие на них личинок либо коконов эктопаразитов.

Возраст личинок златки определили в лаборатории по длине тела и размерам сильно хитинизированных частей: перистомы и концевых опорных отростков брюшка (Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2016).

Жуки златки были собраны в середине июля 2024 г. сотрудником Алтайского филиала ФГБУ «Центр оценки качества зерна» на улицах Барнаула и переданы во ВНИИКР (Быково, Московская обл.) и нам для подтверждения определе-

ния. Видовая идентификация жуков и личинок проводилась согласно опубликованным руководствам (Chamorro et al., 2015; Volkovitsh et al., 2020) и была подтверждена М. Г. Волковичем (ЗИН РАН).

Жуки ЯИУЗ надежно отличаются от других западнопалеарктических видов златок рода *Agrilus* Curtis, в том числе питающихся на ясенях *A. (Agrilus) viridis* (L.) (полифаг) и *A. (Convexagrilus) convexicollis* (Redtenbacher) (олигофаг на Oleaceae), существенно более крупными размерами (длина тела 12–15 мм против 5–9 мм у *A. viridis* и 3.5–5.1 мм у *A. convexicollis*), изумрудно-зеленой окраской надкрылий и бронзово-медной окраской тела, и, главное, наличием вершинного отростка пигидия (последнего тергита брюшка), выступающего за вершины надкрылий и хорошо заметного сверху (рис. 2.1). У других видов, связанных с ясенями, подобный отросток отсутствует.

Личинки всех четырех возрастов ЯИУЗ надежно отличаются от личинок всех других известных видов рода *Agrilus* колоколообразной формой брюшных сегментов 1–7 (рис. 2.2). Описания, диагнозы и иллюстрации яиц, личинок всех возрастов, предкуколки и куколки ЯИУЗ представлены в работе М. L. Chamorro et al. (2012).

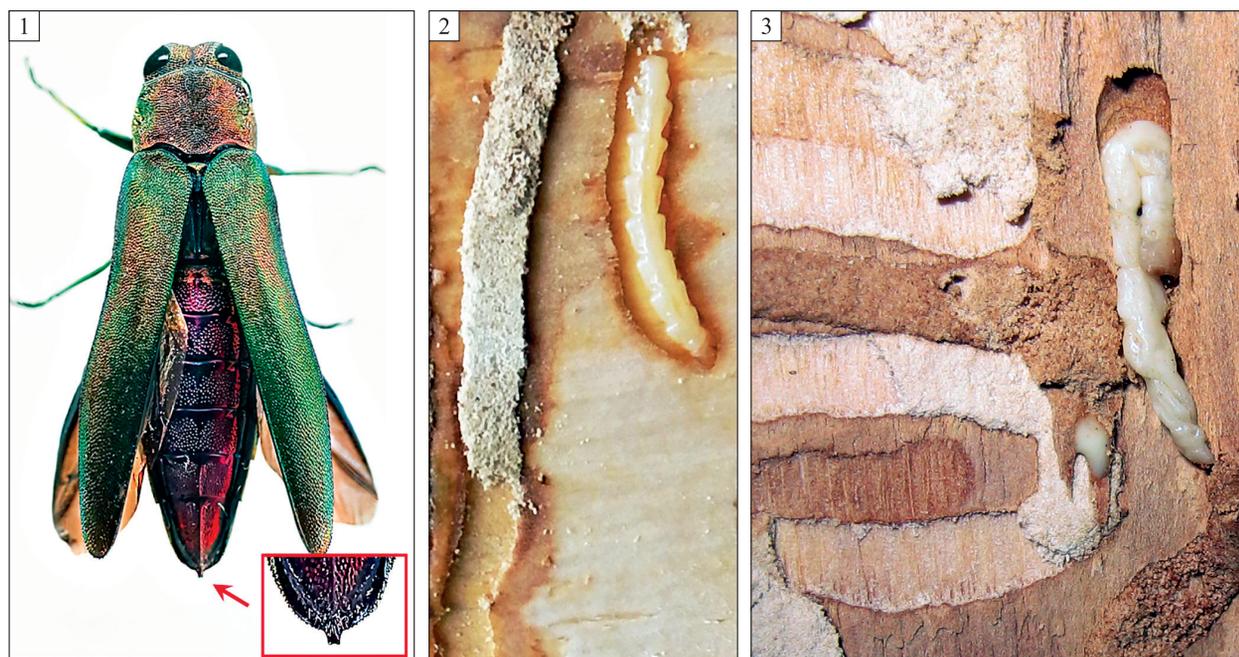


Рис. 2. Ясеновая изумрудная узкотелая златка. (Фото А. А. Ефременко (2.1) и Ю. Н. Баранчикова (2.2 и 2.3)).
1 – жук и увеличенный отросток последнего тергита брюшка; 2, 3 – личинка: 2 – III возраста в свежем лубе ясеня, 3 – IV возраста в характерной позе перед зимовкой («J-личинка»).

Для ретроспективного анализа процессов усыхания деревьев ясеня мы используем дендрохронологические методы (Баранчиков и др., 2016; Демидко и др., 2020), однако для экспресс-диагностики вполне применимо использование общедоступных интернет-ресурсов (Баранчиков, 2020а). Мы попытались восстановить динамику отпада погибших точно от златки ясеней в Барнауле при помощи сайтов Google-карты и Яндекс-карты (Как пользоваться..., 2024; Панорамы..., 2024).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В Барнауле и в Бийске посадки ясеня многочисленны, бессистемно разбросаны по районам и состоят исключительно из ясеня пенсильванского. Количество деревьев ясеня в Барнауле в 2003 г. не превышало 1 % от учтенных деревьев в парках города (Сперанская, 2006). В июне–августе 2021 г., по неопубликованным материалам Н. Ю. Сперанской, в состав обследованных 26 тыс. с небольшим деревьев и кустарников вошли лишь 406 деревьев ясеня (т. е. сходные 1.6 %). В Барнауле нами обследовано 28 местообитаний во всех пяти районах города. В их число вошли основные парки (Юбилейный, Лесная сказка, Изумрудный, Нагорный, Центральный) и большинство посадок ясеня

вдоль крупных улиц – Малахова и Павловский тракт, а также во дворах домов и некоторых школ. Общая выборка составила 628 деревьев.

В Бийске обследовано 174 дерева в 21 местообитании, в основном это парки (Победы, Памяти героев ВОВ, имени Л. Гаркавого) и скверы (Иркутский и Центральный, а также имени К. Фомченко, Г. Карпушкина, Ю. Гагарина и П. Мерлина).

В результате обследования можно констатировать удовлетворительное состояние ясеней в Бийске: ослабленные деревья найдены лишь в половине местообитаний, а сильно ослабленные – только в сквере им. Г. Карпушкина, на бульварах им. В. Максимовой и у городского Дворца культуры (табл. 2).

Следов деятельности ясеновой златки не было обнаружено. Напротив, ситуацию с ясенями в Барнауле нужно признать катастрофической. В среднем по городу к категориям отмирающих ясеней, свежему и старому сухостою относятся 30, 21 и 9 % деревьев соответственно (табл. 3). Все они несут вылетные отверстия ясеновой златки и характерные ходы личинок под корой (рис. 1). Лишь 8 % ясеней можно охарактеризовать как здоровые, остальные находятся на разных стадиях ослабления (табл. 3).

Соотношения числа деревьев ясеня разных категорий состояния в пяти парках Барнаула достоверно различны для наших учетов 2024 г.

Таблица 2. Категории состояния деревьев ясеня пенсильванского в г. Бийске

Адрес	Географические координаты		Число обследованных деревьев, шт.	Категория состояния
	с. ш.	в. д.		
Площадь Памяти героев ВОВ	52.5402	85.2264	3	II
Парк им. Л. Гаркавого	52.5465	85.2325	4	I
Сквер им. К. Фомченко	52.5498	85.2368	3	I
Парк Победы	52.5371	85.2242	25	I
Угол ул. Советской и пр. Коммунарского	52.5387	85.2224	2	I
Ул. Ленина, 248	52.5412	85.2178	5	I
Ул. Ленина, 260 и 262	52.5376	85.2078	6	I
Петровский бульвар	52.5403	85.2164	25	I
Бульвар им. 50 лет ВЛКСМ	52.5389	85.2157	2	II
Сквер Центральный	52.5408	85.2129	4	I и II
Сквер Иркутский	52.5481	85.2101	8	I и II
Сквер им. Геннадия Карпушкина	52.5501	85.2035	14	I, II и III
Бульвар им. В. Максимовой	52.5342	85.1874	21	I, II и III
Ул. Тараса Шевченко, 45	52.5387	85.1999	1	I
Сквер им. Ю. Гагарина	52.5490	85.1996	5	I и II
Сквер им. П. Мерлина	52.5321	85.1778	2	III
Ул. Приморская, 1/1	52.5125	85.1656	4	I
Ул. Васильева, 30	52.5109	85.1544	9	I и II
Ул. Трофимова, 27 (сквер)	52.5158	85.1596	3	II
Городской Дворец культуры, бульвар	52.5143	85.1450	22	I, II и III
Ул. Воинов-Интернационалистов, 84	52.5150	85.1420	6	I

Таблица 3. Места учета и распределение деревьев ясеня пенсильванского по категориям состояния в г. Барнауле, %

Адрес	Географические координаты		Всего деревьев	Категория состояния					
	с. ш.	в. д.		I	II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ул. Горноалтайская, 21 (посадки у дома)	53.3711	83.7363	32	0,0	6,3	28,1	25,0	40,6	0,0
Павловский тракт, 326 (посадки у дороги)	53.3402	83.7263	35	74,2	20,0	2,9	2,9	0,0	0,0
Павловский тракт, 211 (посадки на бульваре)	53.3444	83.6694	7	0,0	0,0	14,2	42,9	42,9	0,0
Ул. Малахова, 122 (палисадник)	53.3425	83.6922	9	0,0	0,0	0,0	44,4	55,6	0,0
Павловский тракт, 108 (палисадник)	53.3427	83.6897	24	0,0	0,0	12,5	41,7	37,5	8,3
Павловский тракт, 136 (посадки у дороги)	53.3438	83.6783	14	0,0	0,0	7,2	57,1	21,4	14,3
Павловский тракт, 156 (полисадник)	53.3455	83.6641	1	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Павловский тракт, 164 (посадки у дороги)	53.3458	83.6583	12	41,6	16,7	41,7	0,0	0,0	0,0
Храм Св. Духа (посадки у дороги)	53.3466	83.6488	6	33,3	33,3	16,7	16,7	0,0	0,0
Павловский тракт, 285 (бульвар)	53.3447	83.6638	6	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0
Ул. Попова, 180 (посадки у дома)	53.3441	83.6694	8	0,0	0,0	0,0	37,5	62,5	0,0
Ул. Малахова, 51а (уличные посадки)	53.3675	83.7086	21	0,0	0,0	0,0	9,6	19,0	71,4
Ул. Малахова, 48 (безымянный сквер вдоль улицы)	53.3658	83.7050	104	1,0	0,0	1,0	14,4	54,8	28,8
Парк Юбилейный	53.3700	83.7141	63	3,2	11,1	1,6	61,9	12,7	9,5
Ул. Малахова, 69 (скверик во дворе)	53.3636	83.7050	14	7,2	0,0	21,4	7,1	42,9	21,4
ТК «Огни» (ул. Антона Петрова, 219б, уличные посадки)	53.3594	83.6975	29	0,0	13,8	13,8	34,5	31,0	6,9
Парк «Лесная сказка»	53.3552	83.6830	6	0,0	0,0	0,0	16,7	83,3	0,0

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сквер Зелёный (площадь Октябрьская)	53.3575	83.7677	66	0,0	3,0	30,3	60,6	0,0	6,1
Ул. Калинина, 8 (уличные посадки)	53.3575	83.7702	3	0,0	0,0	33,3	66,7	0,0	0,0
Парк Изумрудный	53.3583	83.7816	21	0,0	14,4	9,5	47,6	19,0	9,5
Ул. Строителей / ул. Ленина (посадки посреди дороги)	53.3533	83.7708	7	0,0	71,4	0,0	28,6	0,0	0,0
Павловский тракт, 68 (школа № 102, двор)	53.3441	83.7038	143	0,0	1,4	0,0	41,2	28,7	28,7
Парк Нагорный	53.3241	83.7952	7	0,0	42,9	57,1	0,0	0,0	0,0
Парк Центральный	53.3286	83.7900	8	12,5	87,5	0,0	0,0	0,0	0,0
За мостом у Оби, пойма	53.3238	83.8088	6	50,0	33,3	16,7	0,0	0,0	0,0
Ул. Рыбзаводский проезд, 28 (уличные посадки)	53.3397	83.7305	4	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Ул. Фурманова, 14 (школа № 10, двор)	53.3391	83.7319	14	0,0	14,3	21,4	42,9	0,0	21,4
Ул. Калинина, 6 (посадки у дороги)	53.3530	83.7711	12	0,0	0,0	0,0	83,3	16,7	0,0

и опубликованных ранее (Сперанская и др., 2022) учетов 2021 г. (рис. 3).

Анализ распределения деревьев по категориям состояния с помощью критерия хи-квадрат (Рунион, 1982) показал, что уровень значимости различий между распределениями 2021 и 2024 гг. значительно ниже любого общепринятого ($p < 2.8 \times 10^{-13}$, $\chi^2 = 64.3$). По данным Н. Ю. Сперанской с соавт. (2022), деревья свежего и старого сухостоя в насаждениях ясеня в городе не превышали 2 %, в то время как в настоящее время к ним можно отнести почти треть деревьев.

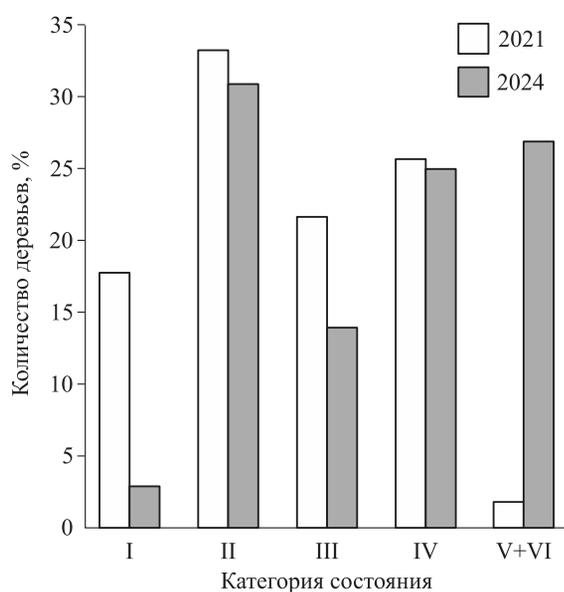


Рис. 3. Распределение деревьев ясеня пенсильванского по категориям состояния в пяти парках г. Барнаула по результатам учетов 2021 г. (учтено 226 деревьев (Сперанская и др. 2022) и 2024 г. (учтено 105 деревьев).

Для выявления динамики отпада ясеней наиболее информативным для наших целей оказался онлайн-сервис Яндекс-панорамы (Панорамы..., 2024). Там содержатся результаты панорамной съемки улиц Барнаула за 2023, 2020, 2017 и 2014 гг. (Google снимал улицы города лишь в 2018–2012 гг.). Съемка в 2023 г. была проведена ранней весной, и листва даже на здоровых деревьях ясеня не успела раскрыться. В остальные годы съемка проходила в летние месяцы.

Нам удалось провести реконструкцию состояния усохших к 2024 г. ясеней в пяти местообитаниях. Во всех случаях состояние их крон можно характеризовать как «здоровое» еще в 2020 г. (рис. 4, 5).

В 2021 г. сотрудниками АлтГУ при разработке общегородского проекта «Барнаул – зеленый город» проведено обследование 26 235 деревьев и кустарников на 10 улицах, в 6 скверах и 6 парках Барнаула.

Из 406 деревьев ясеня пенсильванского, найденных на 13 объектах, деревья IV категории состояния обнаружены лишь на четырех (Павловский тракт, проспект Космонавтов, ул. Аванесова и парк Изумрудный). В сквере Химиков были найдены следы от спиленных стволов ясеней. На других объектах сухостойных ясеней не зарегистрировано (Н. Ю. Сперанская, неопубликованные данные).

Перечисленные факты свидетельствуют о начале идущей в Барнауле вспышке массового размножения ясеневой златки в 2022–2023 гг.

По свидетельству некоторых авторов, видимое резкое увеличение количества усохших ясеней наблюдают в среднем через 10 лет после появления этого вредителя или после его



Рис. 4. Ясень пенсильванский, г. Барнаул, ул. Малахова, 48.

a – 2024 г. (фото Н. Ю. Сперанской); *б* – 2020 г., скриншот с сайта Яндекс-панорамы. Реперные объекты: дорожный знак и столб.



Рис. 5. Ясень пенсильванский, г. Барнаул, сквер на перекрестке ул. Шумакова и Павловского тракта.

a – 2024 г. (фото Н. Ю. Сперанской); *б* – 2020 г. (скриншот с сайта Яндекс-панорамы). Реперные объекты: дорога и тропинка.

10 поколений в новом местообитании (Polland, McGullough, 2006; и др.). Однако, если учесть, что генерация златки в Барнауле длится 2 года (Волкович, Мозолевская, 2014; Баранчиков и др., 2016), то этот срок нужно увеличить минимум до 15 лет, т. е. златка была завезена в Барнаул где-то около 2010 г., как раз в период ее массового размножения в Москве – эпицентре ее будущего распространения в Европейской части России.

Исходя из соотношения личинок II, III и IV возрастов (соответственно 8, 46 и 46 %), златка в Барнауле развивается по двухлетнему циклу и зимует во II–III и в IV возрастах. Процесс ухода взрослых личинок в древесину для зимовки в начале августа только начался – нам встретилась только одна готовая к зимовке личинка в «J-фазе», с подвернутым назад передними сегментами тела (рис. 2.3). Такая необычная поза зимовки, на наш взгляд, объясняется следующим образом. Перед зимовкой личинка IV возраста выгрызает в ксилеме вплотную к нижним слоям коры куколочную камеру, несколько более широкую, чем собственно галерея. Далее личинка продолжает ход, прогрызая сквозь кору выход для будущего жука, оставляя нетронутой внешнюю часть коры, толщиной не более

2–3 мм. Двигаться назад личинка не может, так как галерея сзади плотно забита буровой мукой.

Тогда она складывается почти пополам, заворачивая несколько передних сегментов вдоль тела назад (рис. 2.3). Таким образом, она убирает свое тело подальше от яйцекладов возможных паразитоидов и, что, наверное, более важно, создает своеобразную воздушную пробку между куколочной камерой и поверхностью коры. Она позволит в дополнение к согревающему действию коры (разница между внешней температурой и температурой под корой ясеня с северной стороны ствола зимой может достигать 4° (Vermunt et al., 2012) снизить влияние холодных температур во время зимовки. Отродившийся из куколки весной жук обычно без проблем прогрызает выход наружу.

Важно отметить, что нам не удалось найти в Барнауле паразитированных личинок златок. Одним из существенных факторов ограничения численности инвайдера в Европейской части России является местный эктопаразитоид личинок ЯИУЗ – браконид (*Spathius polonicus* Niezabitowski) (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) (Orlova-Bienkowskaja, Belokobylskij, 2014). Этот достаточно широкий полифаг, по-видимо-

му, переключился во вторичном ареале златки на новую обильную жертву.

В Северной Азии этот браконид не известен (Belokobylskij, 2003). Если златка попала на Алтай с посадочным материалом, то не исключена совместная интродукция ее с этим паразитоидом, и для увеличения его численности просто нужно время. По крайней мере, в Европе *S. polonicus* начал контролировать златку лишь через 20–25 лет после ее появления там. На наш взгляд, для применения классического биологического контроля необходима интродукция более эффективного паразитоида златки с ее родины – российского Дальнего Востока. Такой вид паразитоида, недавно открытый для науки, – браконид спатиус Галины (*Spathius galinae* Belokobylskij et Strazanac) (Belokobylskij et al., 2012) – с 2016 г. с успехом используется в северных районах США, на 60 % снижая там численность ЯИУЗ в молодых посадках ясеней (Duan et al., 2023). Небольшая фабрика по производству паразитоидов златки в г. Брайтон (Brighton, Michigan) ежегодно производит для выпуска до 0.5 млн особей *S. galinae* (Duan et al., 2019). Главным доводом в пользу широкого использования *S. galinae* как агента биологического контроля ЯИУЗ не только в США и Канаде, но и, возможно, в странах Евразии служит его узкая трофическая специализация (в отличие от упомянутого выше европейского полифага *S. polonicus*) (Баранчиков, 2020б). Тут надо добавить, что местные 17 видов паразитоидов, найденные на личинках и яйцах златки в США, оказались малоэффективными (Taylor et al., 2012; Баранчиков, 2013).

Вызывает удивление отсутствие даже попыток использования в озеленении российских городов устойчивого к златке ясеня маньчжурского (*Fraxinus mandshurica* Rupr.). Этот ясень почти полвека успешно культивируется в сибирских ботанических садах и питомниках; его цветки и листья лишь изредка повреждались весенними заморозками на Алтае – в Барнауле и Горно-Алтайске (Лучник, 1970), в Омске и Новосибирске (Встовская и др., 2017). В Абакане и Красноярске, напротив, таких повреждений за 40 лет культивирования не наблюдалось (Лиховид, 2007; Седаева, 2023). При проникновении ЯИУЗ в коллекцию ясеней Главного ботанического сада РАН в Москве от вредителя не пострадали лишь дальневосточные виды – ясени маньчжурский и китайский (*F. chinensis* Roxb.) (Баранчиков и др., 2014). Последний вид, однако, существенно менее устойчив к заморозкам, чем ясень маньчжурский.

Авторы выражают признательность руководству школы № 102 г. Барнаула за содействие в обследовании ясеней на школьной территории, а также А. А. Ефременко за фото имаго ЯИУЗ.

Исследование поддержано средствами гранта РФФИ (№ 22–16–00075) (полевые сборы), а также государственных тем ИЛ СО РАН FWES–2024–0029 и ЗИН РАН № 122031100272–3 (лабораторные исследования).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.
- Баранчиков Ю. Н. Биологические методы контроля ясеневой узкотелой златки: виден свет в конце тоннеля // Защита леса – инновации во имя развития: Бюл. Пост. Комис. ВПРС МОББ по биол. защите леса. Пушкино: ВНИИЛМ, 2013. Вып. 9. С. 18–24.
- Баранчиков Ю. Н. Датировка начала инвазии *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Vuprestidae) в Санкт-Петербург с помощью интернет-технологий // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI чтения памяти О. А. Катаева). СПб: СПбГЛТУ, 2020а. С. 70–71.
- Баранчиков Ю. Н. Две Галины и спасение ясеней на планете (памяти Галины Ивановны Юрченко, 1937–2020 гг.) // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI чтения памяти О. А. Катаева). СПб: СПбГЛТУ, 2020б. С. 41–42.
- Баранчиков Ю. Н., Демидко Д. А., Звягинцев В. Б., Серая Л. Г. Ясеновая узкотелая златка в Москве: дендрохронологическая реконструкция хода инвазии // Научные основы устойчивого управления лесами: Материалы II Всерос. науч. конф. с междунар. участ., Москва, 25–27 октября 2016 г. М., 2016. С. 23–24.
- Баранчиков Ю. Н., Добролюбов Н. Ю., Семенов С. М. Изменение климатического ареала ясеневой узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Vuprestidae) в Северном полушарии // Рос. журн. биол. инваз. 2024а. № 3. С. 3–12.
- Баранчиков Ю. Н., Добролюбов Н. Ю., Семенов С. М. Климатический ареал ясеневой узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Vuprestidae) в Евразии // XII чтения памяти О. А. Катаева. СПб.: СПбГЛТУ им. С. М. Кирова, 2024б. С. 12–13.
- Баранчиков Ю. Н., Серая Л. Г., Гринаш М. Н. Все виды европейских ясеней неустойчивы к узкотелой златке *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Vuprestidae) – дальневосточному инвайдеру // Сиб. лесн. журн. 2014. № 6. С. 80–85.
- Волкович М. Г., Мозолевская Е. Г. Десятилетний «юбилей» инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Vuprestidae) в России: итоги и перспективы // Изв. СПбЛТА. 2014. Вып. 207. С. 8–19.
- Встовская Т. Н., Коропачинский И. Ю., Киселева Т. И., Горбунов А. Б., Каракулов А. В., Лантвева Н. П. Интродукция древесных растений в Сибири. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2017. 716 с.

- Демидко Д. А., Серая Л. Г., Ефременко А. А., Баранчиков Ю. Н. Реконструкция динамики инвазии ясеновой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) в Твери // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI чтения памяти О. А. Катаева). СПб: СПбГЛТУ, 2020. С. 143–144.
- Как пользоваться просмотром улиц на Google картах. Google LLC, 2024. <https://wer/3093484?hl=ru&co=GENIE.Platform%3DAndroid>
- Лиховид Н. И. Интродукция древесных растений в аридных условиях юга Средней Сибири. Абакан: Март, 2007. 288 с.
- Лучник З. И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. М.: Колос, 1970. 656 с.
- Масляков В. Ю., Ижевский С. С. Инвазии растительноядных насекомых в Европейскую часть России. М.: Ин-т геогр. РАН, 2011. 272 с.
- Панорамы. Яндекс Справка. Яндекс. 2024. <https://yandex.ru/support/navigator/panoramas.html>
- Рунион Р. П. Справочник по непараметрической статистике: Современный подход. М.: Финансы и статистика, 1982. 198 с.
- Седаева М. И. Интродукция растений родов форзиция и ясень в дендрарии Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН // Сиб. лесн. журн. 2023. № 5. С. 83–90.
- Семенов С. М., Ясюкевич В. В., Гельвер Е. С. Выявление климатогенных изменений. М.: Изд. центр «Метеорология и гидрология», 2006. 324 с.
- Сперанская Н. Ю. Деревья и кустарники зеленых насаждений Барнаула // Изв. Алтай. гос. ун-та. 2006. № 3 (41). С. 91–93.
- Сперанская Н. Ю., Жембровская Т. А., Лященко А. Д., Перова Е. Д. Жизненное состояние древесных растений парков г. Барнаула // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. Екатеринбург: УралГАУ, 2022. С. 88–90.
- Чиндяева Л. Н., Томошевич М. А., Беланова А. П., Бананев Е. В. Древесные растения в озеленении сибирских городов. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2018. 457 с.
- Aukema J. E., McCullough D. G., Holle B. von, Liebhold A. M., Britton K., Frankel S. J. Historical accumulation of non-indigenous forest pests in the continental United States // BioScience. 2010. V. 60. Iss. 11. P. 886–897.
- Belokobylskij S. A. The species of the genus *Spathius* Nees, 1818 (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) not included in the monograph by Nixon (1943) // Ann. Zool. 2003. V. 53. Iss. 3. P. 347–488.
- Belokobylskij S. A., Yurchenko G. I., Strazanas J. S., Zaldivar-Riveron A., Mastro V. A new emerald ash borer (Coleoptera, Buprestidae) parasitoid species of *Spathius* Nees (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) from the Russian Far East and South Korea // Ann. Entomol. Soc. Amer. 2012. V. 105. Iss. 2. P. 165–178.
- Brockhoff E. G., Liebhold A. M., Jactel H. The ecology of forest insect invasions and advances in their management // Can. J. For. Res. 2006. V. 36. N. 2. P. 263–268.
- Brown N., Inward D. J. G., Jeger M., Denman S. A review of *Agrilus biguttatus* in UK forests and its relationship with acute oak decline // Forestry. 2015. V. 88. Iss. 1. P. 53–63.
- Chamorro M. L., Jendek E., Haack R. A., Petrice T., Woodley N. E., Konstantinov A. S., Volkovitch M. G., Yang X.-K., Grebennikov V. V., Lingafelter S. W. Illustrated guide to the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire and related species (Coleoptera, Buprestidae). Sofia; Moscow: Pensoft Publ., 2015. 197 p.
- Chamorro M. L., Volkovitch 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. V. 7. Iss. 3. Article 33185. 12 p.
- Duan J. J., Gould J. R., Slager B. H., Quinn N. F., Petrice T. R., Poland T. M., Bauer L. S., Rutledge C. E., Elkinton J. S., Driesche R. van. Progress toward successful biological control of the invasive emerald ash borer in the United States In: Contributions of classical biological control to the U.S. food security, forestry, and biodiversity / R. G. Van Driesche, R. L. Winston, T. M. Perring, and V. M. Lopez (Eds.). FFAAST-2019-05. Morgantown, West Virginia, USA: USDA For. Serv., 2019. P. 232–250.
- Duan J. J., Schmude J. M., Petrice T. R., Bauer L. S., Poland T. M., Chandler J. L., Crandall R., Elkinton J. S., Driesche R. van. Successful establishment, spread, and impact of the introduced parasitoid *Spathius galinae* (Hymenoptera: Braconidae) on emerald ash borer (Coleoptera: Buprestidae) populations in postinvasion forests in Michigan // J. Econ. Entomol. 2023. V. 116. Iss. 5. P. 1518–1528.
- Google Earth, 2024. <https://earth.google.com/web/>
- Musolin D. L., Kirichenko N. I., Karpun N. N., Aksenenko E. V., Golub V. B., Kerchev I. A., Mandelstam M. Y., Vasaitis R., Volkovitch M. G., Zhuravleva E. N., Selikhovkin A. V. Invasive insect pests of forests and urban trees in Russia: origin, pathways, damage, and management // Forests. 2022. V. 13. Iss. 4. 521. Article 521. 60 p.
- Orlova-Bienkowskaja M. J., Belokobylskij S. A. Discovery of the first European parasitoid of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) // Europ. J. Entomol. 2014. V. 111. Iss. 4. P. 594–596.
- Orlova-Bienkowskaja M. J., Bienkowski 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 // Agr. For. Entomol. 2016. V. 18. Iss. 2. P. 182–188.
- Pest risk analysis for *Agrilus planipennis*. EPP0, Paris. 2013. 68 p. file:///C:/Users/user/Documents/Downloads/prafull_AGRLPL.pdf
- Poland T. M., McCullough D. G. Emerald ash borer: invasion of the urban forest and the threat to North America's ash resource // J. For. 2006. V. 104. Iss. 3. P. 118–124.
- Siegert N. W., McCullough D. G., Liebhold A. M., Telewski F. W. Dendrochronological reconstruction of the epicentre and early spread of emerald ash borer in north America // Divers. Distrib. A. J. Conserv. Biogeogr. 2014. V. 20. Iss. 7. P. 847–858.
- Sun J., Koski T. M., Wickham J. D., Baranchikov Yu. N., Bushley K. E. Emerald ash borer management and research: decades of damage and still expanding // Ann. Rev. Entomol. 2024. V. 69. Iss. 1. P. 239–258.
- Taylor P. B., Duan J. J., Fuester R. W., Hoddle M., Driesche R. van. Parasitoid guilds of *Agrilus* woodborers (Coleoptera: Buprestidae): their diversity and potential for use in biological control // Psyche. A J. Entomol. 2012. V. 33. N. 2615. Article 813929. 10 p.

Vermunt B., Cuddington K., Sobek-Swant S., Crosthwaite J. C., Lyons D. B., Sinclair B. J. Temperatures experienced by wood-boring beetles in the under-bark microclimate // For. Ecol. Manag. 2012. V. 269. P. 149–157.

Volkovitsh M. G., Orlova-Bienkowskaja M. J., Kovalev A. V., Bienkowski A. O. An illustrated guide to distinguish emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) from its congeners in Europe // Forestry. 2020. V. 93. Iss. 10. P. 316–325.

EMERALD ASH BORER *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) IN ALTAI (SOUTHERN SIBERIA)

Yu. N. Baranchikov¹, N. S. Babichev¹, N. Yu. Speranskaya², D. A. Demidko¹, M. G. Volkovich³, L. S. Snigireva⁴, E. N. Akulov⁵, N. I. Kirichenko^{1,5}

¹ V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation

² Altai State University
Prospekt Lenina, 61, Barnaul, 656049 Russian Federation

³ Zoological Institute, Russian Academy of Sciences
Universitetskaya Naberezhnaya, 1, Saint–Petersburg, 199034 Russian Federation

⁴ Altai Branch of the Centre for Grain Quality Assurance
Prospekt Komsomol'skiy, 80g, Barnaul, 656056 Russian Federation

⁵ Krasnoyarsk Branch of the All–Russian Center for Plant Quarantine
Zhelyabova str., 6/6, Krasnoyarsk, 660020 Russian Federation

E-mail: baranchikov_yuri@yahoo.com, ny81@bk.ru, speranskaj@mail.ru, sawer_beetle@mail.ru, polycest@zinl.ru, lysnig@yandex.ru, akulich80@yandex.ru, nkirichenko@yahoo.com

Emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae)) is an aggressive East Asian invader that has destroyed millions of ash (*Fraxinus* L.) trees in North America and Eastern Europe. Researches and practitioners are concerned about ongoing westward distribution of the species into Central Europe. In addition to that, the invasion of this buprestid to Siberia is also not ruled out bearing in mind suitable climatic conditions, particularly on the south, and the presence its favorable host plant, the green ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall). In 2024, the pest has been detected in Barnaul, the administrative center of Altai Krai. By August, the beetle destroyed almost 30 % of ash trees in the city and only 8 % of trees looked healthy. Based on the ratio of larval instars, the pest develops two years per generation in Barnaul. No parasitized larvae of *A. planipennis* was documented in Barnaul suggesting that the parasitoid, the braconid *Spathius polonicus* Niezabitowski, which controls this buprestid in Europe, either has not yet appeared in Siberia or remains at a low, undetectable, density. The prospects of introduction of the East Asian parasitoid *Spathius galinae* Belokobylskij et Strazanac (the most effective biocontrol agent of *A. planipennis* at its primary range) and the Manchurian ash (*F. mandshurica* Rupr.) (the resistant host) to the secondary pest range are emphasized.

Keywords: buprestid, EAB, ash trees, green ash, *Fraxinus pennsylvanica*, invasion, Barnaul, Altai Krai.

How to cite: Baranchikov Yu. N., Babichev N. S., Speranskaya N. Yu., Demidko D. A., Volkovich M. G., Snigireva L. S., Akulov E. N., Kirichenko N. I. Emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) in Altai (Southern Siberia) // *Sibirskij Lesnoj Zhurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2024. N. 5. P. 79–88 (in Russian with English abstract and references).