

Сравнительный анализ повреждаемых ясеневой изумрудной узкотелой златкой *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) насаждений ясеня в г. Пензе

* СУХОЛОЗОВ Е.А.^{1,3}, * СТЕЛЬМАХ К.Н.²

^{1,2} Пензенский филиал ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), г. Пенза, Пензенская обл., Россия, 394042

³ Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Пензенской области», г. Пенза, Пензенская обл., Россия, 440014

¹ ORCID: 0009-0009-7161-8987;

e-mail: e.sukholozov@mail.ru

² ORCID: 0009-0003-6682-5822;

e-mail: xenon535@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В 2024 г. на территории Пензенской области впервые был выявлен опасный инвазионный вредитель – ясеневая изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888. Целью данной работы стала оценка санитарного состояния и сравнительный анализ повреждаемости различных типов ясеневых насаждений в условиях г. Пензы. Исследования проводились в 2025 г. в 27 насаждениях, которые были разделены на три категории: придорожные посадки, придорожные полосы и скверы. Было осмотрено 354 дерева ясеня пенсильванского *Fraxinus pennsylvanica* Marshall. Для каждого дерева определялась категория санитарного состояния, для каждого насаждения рассчитывалась средневзвешенная категория санитарного состояния (СКС), полученные данные обработаны параметрическими и непараметрическими методами статистики. Установлено, что санитарное состояние городских насаждений варьирует от ослабленных до усыхающих. Статистически значимых различий в степени повреждения между придомовыми, придорожными посадками и скверами не выявлено, что может свидетельствовать о равномерном заселении вредителем всех типов городских насаждений. В естественных лесах Пензенской области присутствия златки в ходе лесопатологического мониторинга не обнаружено, однако отмечается риск ее проникновения из придорожных лесополос. На пораженных деревьях зафиксированы наездники семейства Braconidae, которые рассматриваются как потенциальные агенты биологического контроля. Полученные данные подчеркивают высокую степень угрозы для ясеневых насаждений региона и необходимость дальнейшего мониторинга.

Comparative analysis of damaged ash stands by *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in Penza

* EVGENY A. SUKHOLOZOV^{1,3},

* KSENIA N. STELMAKH²

^{1,2} Penza branch of “All-Russian Plant Quarantine Center” (FGBU “VNI IKR”), Penza, Penza Oblast, Russia, 394042

³ Branch of “Roslesozashchita” - “Central Forest Protection Laboratory of Penza Oblast”, Penza, Penza Oblast, Russia, 440014

¹ ORCID: 0009-0009-7161-8987;

e-mail: e.sukholozov@mail.ru

² ORCID: 0009-0003-6682-5822;

e-mail: xenon535@mail.ru

ABSTRACT

In 2024, a dangerous invasive pest was detected for the first time in Penza Oblast – emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888. The aim of this study was to assess the sanitary condition and compare the susceptibility of various types of ash stands in Penza. The study was conducted in 2025 in 27 stands, divided into three categories: residential plantings, roadside strips, and public gardens. A total of 354 green ash trees (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) were inspected. A sanitary category was determined for each tree, a weighted average sanitary condition category was calculated for each stand, and the resulting data were processed using parametric and non-parametric statistical methods. It was found that the sanitary condition of urban stands ranged from weakened to dying. No statistically significant differences in the damage degree were detected between residential, roadside, and public garden plantings, suggesting a uniform infestation of all urban stand types. No presence of the emerald ash borer was detected in natural forests of Penza Oblast during forest pathology monitoring; however, the risk of its introduction from roadside shelterbelts is noted. Ichthyophages of the Braconidae family, which are considered potential biological control agents, were recorded on affected trees. The obtained data show the high degree of threat to ash stands in the region and the need for further monitoring.

Ключевые слова: ясеневая изумрудная узкотелая златка, *Agrilus planipennis*, городские насаждения, мониторинг.

ВВЕДЕНИЕ



Ясеневая изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (ЯИУЗ) после обнаружения в Москве в начале 2000-х гг. (Orlova-Bienkowskaja, 2014) стала активно расселяться по европейской части России. В настоящее время она отмечена почти в половине областей европейской части России и в некоторых регионах Сибири (Баранчиков и др., 2024; Орлова-Беньковская, Беньковский, 2024). Основными способами распространения ЯИУЗ являются разлет имаго, завоз с зараженной продукцией, с автотранспортом (Кулинич и др., 2024).

Естественное расселение златки связывают с занятием искусственных древесных насаждений (придорожные, полезащитные, водоохранные лесополосы), в составе которых есть ясень (Мозолевская и др., 2008; Романчук и др., 2022; Баранчиков, Пономарев, 2024), и дальнейшим продвижением по ним (Орлова-Беньковская, 2015; Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2016; Мамедов, 2018; Мартынов и др., 2024; Николаева, Емельянова, 2024), в том числе в условиях значительной разобщенности линейных посадок ясеня (Афонин и др., 2020; Егоров и др., 2022).

Учитывая высокую скорость расселения *A. planipennis*, а также ее выявление в регионах (Воронежская, Липецкая, Самарская, Саратовская области), связанных с Пензенской областью развитой транспортной сетью, инвазию ЯИУЗ стоило ожидать. Впервые этот вредитель на территории Пензенской области был выявлен в 2024 г. в придорожных лесополосах Бековского и Сердобского районов и в г. Пензе (собственные наблюдения; Полумордвинов, Володченко, 2024). В результате обнаружения златки Управлением Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области в 2024 г. была установлена карантинная фитосанитарная зона на площади более 800 тыс. га (О введении карантинного фитосанитарного режима ..., 2024).

Предпочтения вредителя разных типов насаждений подробно рассмотрены для южных регионов страны на примере Ростовской области (Касаткин, Мещерякова, 2024, 2025). Гибкость жизненного цикла определяет способность *A. planipennis* успешно адаптироваться к условиям обитания, которые отличаются от условий в ее естественном ареале (Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2016). В связи с этим интерес представляет тип насаждений ясеня, которые в большей степени повреждаются златкой в условиях среднего Поволжья на примере г. Пензы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследования в 2025 г. проводили с конца мая по середину июля во всех районах г. Пензы. Агрессивное

Key words: emerald ash borer, *Agrilus planipennis*, urban plantings, monitoring.

INTRODUCTION

The emerald ash borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (EAB), has been actively spreading across European Russia since its detection in Moscow in the early 2000s (Orlova-Bienkowskaja, 2014). It has now been recorded in nearly half of the regions of European Russia and in some regions of Siberia (Baranchikov et al., 2024; Orlova-Bienkowskaja and Bienkowski, 2024). The main pathways of emerald ash borer include imago flight, importation via infested products, and transport by motor vehicles (Kulinich et al., 2024).

The natural dispersal of the emerald ash borer is associated with the occupation of artificial tree plantations (roadside, shelterbelts, water protection forest belts), which include ash (Mozolevskaya et al., 2008; Romanchuk et al., 2022; Baranchikov, Ponomarev, 2024), and further movement along them (Orlova-Bienkowskaja, 2015; Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2016; Mamedov, 2018; Martynov et al., 2024; Nikolaeva, Emelyanova, 2024), including in conditions of significant fragmentation of linear ash plantings (Afonin et al., 2020; Egorov et al., 2022).

Given the rapid spread of *A. planipennis*, as well as its detection in regions (Voronezh, Lipetsk, Samara, and Saratov Oblasts) connected to Penza Oblast by a well-developed transportation network, the introduction of *A. planipennis* was expected. This pest was first detected in Penza Oblast in 2024 in roadside forest belts in the Bekovsky and Serdobsky Districts and in the city of Penza (personal observations; Polumordvinov and Volodchenko, 2024). Following the report of the emerald ash borer, the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance for the Republic of Mordovia and Penza Oblast established a quarantine phytosanitary zone covering an area of over 800,000 hectares in 2024 (On the introduction of a quarantine phytosanitary regime..., 2024).

The pest's preferences for different types of plantings are examined in detail for the southern regions of the country, using Rostov Oblast as an example (Kasatkin and Meshcheryakova, 2024, 2025). Life cycle flexibility determines the ability of *A. planipennis* to successfully adapt to habitat conditions that differ from those in its natural range (Orlova-Bienkowskaja and Bienkowski, 2016). In this regard, the type of ash plantings that are most damaged by the borer in the middle Volga region, using the city of Penza as an example, is of interest.

MATERIALS AND METHODS

Surveys in 2025 were conducted from late May to mid-July in all districts of Penza. The aggressive be-

поведение златки в городских и придорожных насаждениях хорошо известно (Карпун, Кириченко, 2025). В связи с этим для сравнения были выбраны ясеневые насаждения ГКУ ПО «Белинское лесничество» (Морозовское-Поимское участковое лесничество в Белинском районе Пензенской области).

Сбор имаго производился ручным методом, а также при помощи энтомологического сачка. Личинок извлекали из-под коры при помощи топора, стамески и пинцета и помещали в пробирку, наполненную 70%-м спиртом. Видовую идентификацию личинок и имаго проводили в соответствии с опубликованными ключами (Illustrated Guide..., 2015). В случае если имаго или личинки ЯИУЗ обнаружены не были, отмечалось наличие характерных D-образных отверстий (см. рис. 1).



Рис. 1. Имаго ясеневой изумрудной узкотелой златки и характерное D-образное отверстие
Fig. 1. An emerald ash borer imago and its characteristic D-shaped hole



Рис. 2. Пример придомовых ясеневых насаждений
Fig. 2. An example of a house ash planting



Рис. 3. Пример насаждений ясеня в скверах
Fig. 3. An example of ash plantings in public gardens

havior of the emerald ash borer in urban and roadside plantings is well known (Karpun, Kirichenko, 2025). Therefore, ash stands of the Belinskoye Forestry State Institution (GKU PO) of the Morozovskoye-Poimskoye District Forestry in the Belinsky District of Penza Oblast were selected for comparison.

Imagoes were collected manually and with an entomological net. Larvae were removed from under the bark using an axe, chisel, and tweezers and placed in a test tube filled with 70% alcohol. Species identification of larvae and adults was performed according to published keys (Illustrated Guide..., 2015). If no emerald ash borer imagoes or larvae were detected, the presence of characteristic D-shaped holes was noted (see Fig. 1).

During the survey, all city trees were divided into three groups: residential plantings, roadside plantings, and public gardens (see Figs. 2 and 3). Unlike residential plantings, roadside plantings and public gardens are characterized by a regular arrangement of trees. Compared to the other two groups, roadside ash trees experienced greater negative impacts.

Depending on the detection of larvae or imagoes, the plantings were divided into two groups: infested, if imagoes and/or larvae were detected, and treated, if adult insects or larvae were not detected, but there were characteristic holes in the trees.

For all trees where the presence of *A. planipennis* (confirmed or indirect) was noted, the sanitary condition was determined using a scale of tree sanitary condition categories: 1 - healthy trees, 2 - weakened, 3 - severely weakened, 4 - dying, 5 - dead (Resolution..., 2020). The weighted average sanitary condition category of ash stands was calculated using the formula:

$$CKC = \sum(P_i \times K_i) / 100,$$

where P_i — the share of each category of ash tree health in %; K_i is the tree health category. The scale for determining the health condition of forest stands includes the following values: 1–1.5 — “stands without signs of weakening,” 1.5–2.5 — “weakened stands,” 2.5–3.5 — “severely



В ходе обследования все насаждения города были разделены на три группы: придомовые посадки, придорожные насаждения, скверы (см. рис. 2, 3). В отличие от придомовых насаждений придорожные посадки и скверы отличаются регулярным расположением деревьев. В сравнении с двумя другими группами придорожные ясени испытывали большее негативное воздействие.

В зависимости от обнаружения личинок или имаго насаждения были выделены в две группы: зараженные, если были обнаружены имаго и/или личинки, и отработанные, если взрослые насекомые или личинки не были обнаружены, но на деревьях были характерные отверстия.

Для всех деревьев, на которых отмечено присутствие ЯИУЗ (подтвержденное или косвенное), определялось санитарное состояние с использованием шкалы категорий санитарного состояния деревьев: 1 – здоровые деревья, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – погибшие (Постановление ..., 2020). Расчет средневзвешенной категории санитарного состояния (СКС) ясеневых насаждений проводили по формуле:

$$\text{СКС} = \sum (P_i \times K_i) / 100,$$

где P_i – доля каждой категории санитарного состояния ясеней в %; K_i – категория санитарного состояния дерева. Шкала определения санитарного состояния лесных насаждений включает в себя следующие значения: 1–1,5 – «насаждения без признаков ослабления», 1,51–2,5 – «ослабленные насаждения», 2,51–3,5 – «сильно ослабленные», 3,51–4,5 – «усыхающие насаждения», более 4,5 – «погибшие» (Постановление ..., 2020).

Полученные результаты имели нормальное распределение по критерию Шапиро-Уилка, что позволило использовать параметрические методы статистического анализа (среднее значение $M \pm m$, t-критерий, ANOVA). Однако объем выборки незначительный, в связи с этим анализ был дополнен непараметрическими методами (медиана $Me [Q1; Q3]$, критерий Манна-Уитни, Краскела-Уолиса).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего было обследовано 354 экземпляра ясени пенсильванского *Fraxinus pennsylvanica* Marshall в 27 насаждениях. В 12 насаждениях установлено наличие насекомых, в остальных 15 обнаружены характерные отверстия. Из 27 насаждений 9 отнесены к придомовым, 13 – к скверам, 5 – к придорожным насаждениям.

В большинстве случаев насаждения по присутствию ЯИУЗ относились к сильно ослабленным (см. табл. 1). В зараженных насаждениях в сравнении с отработанными центральные значения СКС выше. Однако статистически значимых различий между рассмотренными группами насаждений не обнаружено (t-критерий: $t = 1,330$, $p = 0,196$; критерий Манна-Уитни: $U = 67$, $p = 0,275$). Небольшая разница может быть связана с компенсаторными механизмами деревьев в виде формирования водяных побегов, в результате чего категория состояния дерева может завышаться. Способность ясеней к формированию поросли и водяных побегов используется при обрезке деревьев в городских насаждениях, в том числе и при заражении златкой (Трофимов, Трофимова, 2021). Тем не менее

weakened,” 3.5–4.5 – “drying stands,” and more than 4.5 – “dead” (Resolution..., 2020).

The obtained results had a normal distribution according to the Shapiro-Wilk criterion, which allowed the use of parametric methods of statistical analysis (mean value $M \pm m$, t-test, ANOVA). However, the sample size was small, therefore the analysis was supplemented with nonparametric methods (median $Me [Q1; Q3]$, Mann-Whitney test, Kruskal-Wallis test).

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 354 green ash trees (*Fraxinus pennsylvanica* Marshall) were examined in 27 stands. Insects were detected in 12 stands, and characteristic holes were detected in the remaining 15. Of the 27 stands, 9 were classified as residential, 13 as public gardens, and 5 as roadside.

In most cases, stands were classified as severely weakened based on the presence of the emerald ash borer (see Table 1). Infested stands had higher central sanitary condition category values compared to treated stands. However, no statistically significant differences were found between the groups of stands examined (t-test: $t = 1.330$, $p = 0.196$; Mann-Whitney test: $U = 67$, $p = 0.275$). This slight difference may be due to compensatory mechanisms in the trees, such as the formation of water sprouts, which may result in an overestimation of the tree condition category. The ability of ash trees to form suckers and water sprouts is used in pruning trees in urban areas, including those infested with the emerald ash borer (Trofimov, Trofimova, 2021). However, the prognosis for infected trees is generally negative, as complete drying out can occur as early as the year of infection.

Since no statistically significant differences were found between infested and treated plantings, all plantings were combined into one sample in further calculations.

The average weighted condition category for all the city's surveyed stands ranged from 2.53 to 4.50, meaning the stands are characterized as severely weakened and declining. The average sanitary condition category value was 3.538 ± 0.462 , with a median of 3.50 [$Q1 = 3.26$; $Q3 = 3.81$].

The groups, identified by planting location, differed in density, planting regularity, and the degree of exposure to adverse factors. Therefore, the sanitary condition category was used to assess the susceptibility of different planting types to borer infestation (see Table 2).

There were no statistically significant differences in the sanitary condition category of the stands at the three locations ($p > 0.05$ in both ANOVA and the Kruskal-Wallis test). Based on the available data, it is impossible to identify stands that are more susceptible to the borer. That is, regardless of the stand's location, they are equally susceptible to borer infestation.

However, it is important to note the limited data for roadside plantings. Therefore, the lack of significant differences may be due to low test power rather than a true lack of effect.

Табл. 1. Центральные значения СКС в исследованных насаждениях в зависимости от присутствия ЯИУЗ**Table 1. Central values of sanitary condition category in the studied stands depending on the presence of *A. planipennis***

Группа насаждений Group of plantings	Количество насаждений Plantings number	Количество деревьев Trees number						Центральные значения СКС Central values of the sanitary condition category	
		общее total	по категориям состояния by condition categories					M ± m	Me [Q1; Q3]
			1	2	3	4	5		
Зараженные Infested	12	173	0	23	78	45	27	3,583 ± 0,135	3,50 [3,26; 3,86]
Отработанные Treated	15	181	1	13	89	57	21	3,452 ± 0,126	3,43 [3,23; 3,81]

прогноз зараженных деревьев, как правило, негативный, так как полное усыхание может произойти уже в год заражения.

Так как статистически значимых различий между зараженными и отработанными насаждениями не выявлено, в дальнейших расчетах все насаждения были объединены в одну выборку.

Средневзвешенная категория состояния всех исследованных в городе насаждений варьировала от 2,53 до 4,50, то есть насаждения характеризуются как сильно ослабленные и усыхающие. Среднее значение СКС составило $3,538 \pm 0,462$, медиана – 3,50 [Q₁ = 3,26; Q₃ = 3,81].

Группы, выделенные по месту расположения насаждений, отличались густотой, регулярностью посадок и степенью воздействия негативных факторов. В связи с этим СКС использовалась для оценки предрасположенности к поражению златкой разных типов насаждений (см. табл. 2).

The pest introduction into natural areas usually occurs after colonization of plantings in settlements and shelterbelts (Mamedov, 2018). Emerald ash borer colonies have been detected in forests of Krasnodar Krai (Shchurov and Zamotailov, 2023), Voronezh Oblast (Sergeev, 2023), Kursk Oblast (Ryzhkov et al., 2024), and Belgorod Oblast (Results..., 2026). It is noted that the density of ash borer colonies in natural areas is lower than in shelterbelts (Bushueva, 2024), and, consequently, ash stands are less damaged and die from the negative impact of the pest (Volkovich, 2007; Izhevsky, 2008).

Observations during forest pathology monitoring conducted in 2024 and 2025 in all forestry units of Penza Oblast, including those located near the sites where the emerald ash borer was detected (the Bekovskoye and Serdobskeye forestry units), did not reveal the presence of the emerald ash borer. Detailed studies in the stands of the Morozovsky-Poimsky dis-

Табл. 2. Центральные значения СКС в исследованных насаждениях в зависимости от расположения насаждений**Table 2. Central values of sanitary condition category in the studied plantings depending on the location of the plantings**

Группа насаждений Group of plantings	Количество насаждений Plantings number	Количество деревьев Trees number						Центральные значения СКС Central values of the sanitary condition category	
		общее total	по категориям состояния by condition categories					M ± m	Me [Q1; Q3]
			1	2	3	4	5		
Придомовые насаждения House plantings	9	65	0	5	31	15	10	3,538 ± 0,184	3,43 [3,13; 3,93]
Придорожные насаждения Roadside plantings	5	54	0	4	24	17	5	3,550 ± 0,164	3,59 [3,26; 3,80]
Скверы Squares	13	235	1	27	103	67	33	3,481 ± 0,117	3,50 [3,19; 3,85]

Статистически значимые различия в СКС насаждений трех мест ($p > 0,05$ как в ANOVA, так и в тесте Крускала-Уоллиса) отсутствуют. На основе имеющихся данных нельзя выявить насаждения, более подверженные нападению златки. То есть независимо от расположения насаждения они в одинаковой степени подвержены заселению златкой.

Однако важно отметить малое количество данных для придорожных насаждений. Поэтому отсутствие значимых различий может быть связано с малой мощностью теста, а не с истинным отсутствием эффекта.

Проникновение вредителя в естественные массивы обычно происходит после заселения насаждений населенных пунктов и лесополос (Мамедов, 2018). Поселения златки обнаружены в лесах Краснодарского края (Щуров, Замотайлов, 2023), Воронежской (Сергеев, 2023), Курской (Рыжков и др., 2024) и Белгородской (Результаты ..., 2026) областей. Отмечается, что плотность поселений ЯИУЗ в естественных массивах ниже, чем в лесополосах (Бушуева, 2024), и, следовательно, ясеневые насаждения меньше повреждаются и гибнут от негативного воздействия вредителя (Волкович, 2007; Ижевский, 2008).

Наблюдения в рамках лесопатологического мониторинга, проведенного в 2024 и 2025 гг. во всех лесничествах Пензенской области, включая расположенные вблизи от мест обнаружения златки (Бековское и Сердобское лесничества), не выявили присутствия златки. Детальные исследования в насаждениях Морозовского-Поимского участкового лесничества показали, что в настоящее время ясени естественных насаждений повреждаются прежде всего от гнилей. Учитывая, что ЯИУЗ была выявлена не только в населенных пунктах, но и в придорожных лесополосах области, вероятность ее проникновения в естественные массивы сохраняется.

Из числа мер регулирования численности ЯИУЗ предлагается использовать паразитоидов



Рис. 4. Наездник из семейства браконид (Braconidae)
Fig. 4. Wasp of the Braconidae family

tract forestry unit revealed that natural ash trees are currently being damaged primarily by rot. Given that the emerald ash borer was detected not only in populated areas but also in roadside shelterbelts in the region, there is still the likelihood of its introduction into natural areas.

Among the measures to control the number of *A. planipennis*, it is proposed to use parasitoids from the Braconidae family (Gninenko, Klyukin, 2014; Kulinich et al., 2024), which have previously shown their effectiveness (Gninenko et al., 2016). In addition, microorganisms and fungi associated with *A. planipennis* may be effective (Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2024). On the examined ash trees with signs of infestation by the borer, wasps of the Braconidae family were detected (see Fig. 4). Given the importance of finding effective control measures, insects were collected and sent to specialists from FGBU "VNIKR" for further study.

CONCLUSION

The health condition of ash tree stands in Penza ranges from weakened to dying. Stands with characteristic holes but no insects are slightly better than stands with *A. planipennis* imagoes or larvae. However, this difference is not statistically significant and can be explained by the formation of water shoots in ash trees in response to damage.

Regardless of the density and regularity, the surveyed ash plantings are damaged by *A. planipennis* to the same extent.

Forest pathology monitoring and detailed observations in the forests of Penza Oblast have revealed no colonies of the emerald ash borer. However, the presence of the pest in roadside areas does not preclude its subsequent invasion of forested areas.

Acknowledgements. The authors thank D.I. Ryaskin, a junior researcher at the Research and Methodology Department of the Voronezh branch of FGBU "VNIKR", for regular consultations on *A. planipennis* and its parasitoids.

REFERENCES

1. Afonin, A.N., Egorov, A.A., Skvortsov, K.I. The emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae): Is a trip from Moscow to St. Petersburg realistic? [Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae): puteshestviye iz Moskvy v Sankt-Peterburg — realno?] // Dendrobiont invertebrates and fungi and their role in forest ecosystems (XI Readings in memory of O.A. Kataev): Proc. of the All-Russian conference with international participation. Edited by D.L. Musolin, N.I. Kirichenko, A.V. Selikhovkin. 2020: 57–58 (In Russ.)
2. 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) [asenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) na Altaye (Yuzhnaya Sibir)]

из семейства браконид (Braconidae) (Гниненко, Ключин, 2014; Кулинич и др., 2024), которые ранее уже показали свою эффективность (Гниненко и др., 2016). Кроме этого, эффективными могут оказаться микроорганизмы и грибы, связанные с ЯИУЗ (Орлова-Беньковская, Беньковский, 2024). На обследованных ясенях с признаками поражения златкой были обнаружены наездники семейства браконид (Braconidae) (см. рис. 4). Учитывая важность поиска эффективных мер борьбы, насекомые были отобраны и направлены специалистам ФГБУ «ВНИИКР» для дальнейшего изучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ясеневые насаждения г. Пензы оцениваются от ослабленных до усыхающих. Состояние насаждений, в которых обнаружены характерные отверстия, но не обнаружены насекомые, незначительно лучше насаждений, в которых имаго или личинки златки обнаружены. Однако эта разница статистически незначима и может быть объяснена образованием водяных побегов у ясеней в ответ на повреждения.

Независимо от густоты, регулярности, обследованные посадки ясеневого насаждения повреждаются ЯИУЗ в равной степени.

В результате лесопатологического мониторинга и детальных наблюдений в лесах Пензенской области поселения златки не выявлены. Однако наличие вредителя в придорожных полосах не исключает его последующую инвазию в лесные массивы.

Благодарность. Авторы благодарят младшего научного сотрудника научно-методического отдела Воронежского филиала ФГБУ «ВНИИКР» Д. И. Ряскина за регулярные консультации по златке и ее паразитоидам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Афонин А.Н., Егоров А.А., Скворцов К.И. Ясенева изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae): путешествие из Москвы в Санкт-Петербург – реально? // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI Чтения памяти О.А. Катаева): мат. Всероссийской конференции с международным участием. Под редакцией Д.Л. Мусолина, Н.И. Кириченко, А.В. Селиховкина. 2020. С. 57–58.

2.Баранчиков Ю.Н., Бабичев Н.С., Сперанская Н.Ю., Демидко Д.А., Волкович М.Г., Снигирева Л.С., Акулов Е.Н., Кириченко Н.И. Ясенева изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) на Алтае (Южная Сибирь) // Сибирский лесной журнал. 2024. № 5. С. 79–88. DOI: 10.15372/SJFS20240508.

3.Баранчиков Ю.Н., Пономарев В.И. Ясенева изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) достигла Кавказа // Промышленная ботаника. 2024. Т. 24. № 1. С. 69–72.

4.Бушуева А.С. Ясенева изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire) в Тамбовской области // Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции. Москва, 2024. С. 77–85.

5.Гниненко Ю. И., Ключин М. С. Паразитоиды ясеновой узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Fairm.) (Coleoptera: Buprestidae) в Подмоскowie

// Siberian Forestry Journal. 2024; 5: 79–88. DOI: 10.15372/SJFS20240508. (In Russ.)

3. Baranchikov Yu.N., Ponomarev V.I. The emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) has reached the Caucasus [Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) dostigla Kavkaza] // Industrial Botany. 2024; 24 (1): 69–72. (In Russ.)

4. Bushueva A.S. Emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire) in Tambov Oblast [Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka (*Agrilus planipennis* Fairmaire) v Tambovskoy oblasti] // Collection of materials of the XIII International scientific and practical conference. Moscow, 2024. pp. 77–85. (In Russ.)

5. Gninenko Yu. I., Klyukin M. S. Parasitoids of the ash borer *Agrilus planipennis* (Fairm.) (Coleoptera: Buprestidae) in Moscow Oblast [Parazitoidy yasenevoy uzkoteloy zlatki *Agrilus planipennis* (Fairm.) (Coleoptera: Buprestidae) v Podmoskovye] // Pests and diseases of woody plants in Russia (VIII readings in memory of O.A. Kataev): Proceedings of the International Conference. St. Petersburg, November 18–20, 2014 [Ed. D.L. Musolin, A.V. Selikhovkin]. St. Petersburg: SPbGLTU, 2014: 22. (In Russ.)

6. Gninenko Yu.I., Klyukin M.S., Kheday I.V. Emerald ash borer: catastrophe postponed? // Plant Health. Research and Practice. 2016; 3 (17): 38–41.

7. Egorov A.A., Afonin A.N., Skvortsov K.I., Milyutina E.A. Probability of natural spread of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) through green spaces along the M10 highway from Moscow to St. Petersburg [Veroyatnost yestestvennogo rasprostraneniya yasenevoy izumrudnoy uzkoteloy zlatki *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) po zelenym nasazhdeniyam vdol trassy M10 ot Mosky do Sankt-Peterburga] // Entomological Review. 2022; 101 (3): 545–556. (In Russ.)

8. Izhevsky S.S. Emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire) on Moscow ash trees [Izumrudnaya uzkotelaya zlatka (*Agrilus planipennis* Fairmaire) na moskovskikh yasen'yakh] // Russian Journal of Biological Invasions. 2008; 1(1): 20–25. (In Russ.)

9. Karpun N.N., Kirichenko N.I. New detections of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the south of the European part of Russia [Novyye nakhodki yasenevoy izumrudnoy uzkoteloy zlatki *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) na yuge yevropeyskoy chasti Rossii] // Plant Protection News. 2025; 108 (4): 276–282. (In Russ.)

10. Kasatkin D.G., Meshcheryakova I.S. New data on the distribution and harmfulness of *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in Rostov Oblast // Plant Health and Quarantine. 2024; 4S (20A): 36.

11. Kasatkin D.G., Meshcheryakova I.S. Emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in Rostov Oblast: results of four-year monitoring (2022–2025) // Russian Journal of Biological Invasions. 2025; 4: 88–100. (In Russ.)

12. Kulinich O.A., Ryaskin D.I., Kozyreva N.I., Arbuzova E.N., Chalkin A.A. Distribution of emerald

// Вредители и болезни древесных растений России (VIII чтения памяти О.А. Катаева): материалы Международной конференции. Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г. [Ред. Д.Л. Мусолин, А.В. Селиховкин]. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2014. С. 22.

6. Гниненко Ю.И., Клюкин М.С., Хегай И.В. Ясенева изумрудная узкотелая златка: катастрофа отменяется? // Карантин растений. Наука и практика. 2016. № 3 (17). С. 38–41.

7. Егоров А.А., Афонин А.Н., Скворцов К.И., Милутина Е.А. Вероятность естественного распространения ясеновой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) по зеленым насаждениям вдоль трассы М10 от Москвы до Санкт-Петербурга // Энтомологическое обозрение. 2022. Т. 101, № 3. С. 545–556.

8. Ижевский С.С. Изумрудная узкотелая златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire) на московских ясенях // Российский журнал биолог. инвазий. 2008. Т. 1(1). С. 20–25.

9. Карпун Н.Н., Кириченко Н.И. Новые находки ясеновой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) на юге европейской части России // Вестник защиты растений. 2025. Т. 108, № 4. С. 276–282.

10. Касаткин Д.Г., Мещерякова И.С. Новые данные о распространении и вредоносности *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) в Ростовской области // Фитосанитария и карантин растений. 2024. № 4S (20A). С. 36.

11. Касаткин Д.Г., Мещерякова И.С. Ясенева изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) в Ростовской области: итоги четырехлетнего мониторинга (2022–2025 гг.) // Российский журнал биологических инвазий. 2025. № 4. С. 88–100.

12. Кулинич О.А., Ряскин Д.И., Козырева Н.И., Арбузова Е.Н., Чалкин А.А. Распространение ясеновой изумрудной златки *Agrilus planipennis* на территории России и возможные меры контроля // Фитосанитария. Карантин растений. 2024. № S4-2 (20). С. 54–55.

13. Мамедов М.М. Ясенева изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) в Воронеже и его окрестностях // X Чтения памяти О.А. Катаева. Материалы международной конференции. Под редакцией Д.Л. Мусолина, А.В. Селиховкина. 2018. С. 65.

14. Мартынов В.В., Губин А.И., Никулина Т.В., Орлатый А.А. Первая находка ясеновой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) в Донбассе // Труды Русского энтомологического общества. 2024. Т. 95. № 1. С. 54–57.

15. Мозолевская Е.Г., Исмаилов А.И., Алексеев Н.А. Очаги нового опасного вредителя ясеня – изумрудной узкотелой златки в Москве и Подмоскowie // Лесной вестник / Forestry bulletin. 2008. № 1. С. 53–59.

16. Николаева Н.Е., Емельянова А.А. Развитие очага поражения ясеней г. Твери ясеновой изумрудной златкой *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2024. № 4 (76). С. 64–81.

17. Орлова-Беньковская М.Я. Дальнейшее распространение ясеновой изумрудной златки *Agrilus planipennis* Fairmaire в Европе и России // Защита и карантин растений. 2015. № 7. С. 20–24.

ash borer *Agrilus planipennis* in Russia and possible control measures // Plant Health and Quarantine. 2024; S4-2 (20): 54–55.

13. Mamedov M.M. Emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) in Voronezh and its environs [Yasenevaya izumrudnaya uzkotelaya zlatka *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) v Voronezhe i yego okrestnostyakh] // 10th Readings in memory of O.A. Kataev. Proceedings of the international conference. Edited by D.L. Musolin, A.V. Selikhovkin. 2018: 65. (In Russ.)

14. Martynov V.V., Gubin A.I., Nikulina T.V., Orlaty A.A. The first detection of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) in Donbass [Pervaya nakhodka yasenevoy izumrudnoy uzkotelay zlatki *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) v Donbasse] // Works of the Russian Entomological Society. 2024; 95(1): 54–57. (In Russ.)

15. Mozolevskaya E.G., Ismailov A.I., Alekseev N.A. Outbreaks of a new dangerous ash pest, the emerald ash borer, in Moscow and Moscow Oblast [Ochagi novogo opasnogo vreditelya yaseny – izumrudnoy uzkotelay zlatki v Moskve i Podmoskovye] // Forestry Bulletin. 2008; 1: 53–59. (In Russ.)

16. Nikolaeva N.E., Emelyanova A.A. Development of an outbreak of ash trees in Tver affected by the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) [Razvitiye ochaga porazheniya yaseny g. Tveri yasenevoy izumrudnoy zlatkoy *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae)] // Vestn. TvSU. Series: Biology and Ecology. 2024; 4 (76): 64–81. (In Russ.)

17. Orlova-Bienkowskaja M.Ya. Further spread of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire in Europe and Russia [Dalneysheye rasprostraneniye yasenevoy izumrudnoy zlatki *Agrilus planipennis* Fairmaire v Yevrope i Rossii] // Plant Protection and Quarantine. 2015; 7: 20–24. (In Russ.)

18. Orlova-Bienkowskaja M.Ya., Bienkowski A.O. Search for bacterial pathogens and mutualistic symbionts of the emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) // Plant Health and Quarantine. 2024; S4-2 (20): 67–68.

19. Polumordvinov O.A., Volodchenko A.N. The first detection of the invasive pest *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in Penza Oblast [Pervoye obnaruzheniye invazionnogo vreditelya *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) na territorii Penzenskoy oblasti] // Entomological and parasitological studies in the Volga region. 2024; 21: 109–112. (In Russ.)

20. Romanchuk R.V., Meshcheryakova I.S., Poushkova S.V., Kasatkin D.G., Khachikov E.A., Kupryushkin D.P. On the distribution of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the south of Rostov Oblast [K rasprostraneniyyu yasenevoy izumrudnoy uzkotelay zlatki *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) na yuge Rostovskoy oblasti] // Ecosystems. 2022; 32: 33–41. (In Russ.)

18. Орлова-Беньковская М.Я., Беньковский А.О. Поиск бактериальных патогенов и мутуалистических симбионтов ясеневой изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis*) // Фитосанитария. Карантин растений. 2024. № S4-2 (20). С. 67–68.

19. Полумордвинов О.А., Володченко А.Н. Первое обнаружение инвазионного вредителя *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) на территории Пензенской области // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. 2024. № 21. С. 109–112.

20. Романчук Р.В., Мещерякова И.С., Поушкова С.В., Касаткин Д.Г., Хачиков Э.А., Купрюшкин Д.П. К распространению ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) на юге Ростовской области // Экосистемы. 2022. № 32. С. 33–41.

21. Рыжков О.В., Рыжкова Г.А., Дегтярев Н.И. Инвазия ясеневой изумрудной узкотелой златки в экосистемы Центрально-Черноземного заповедника и его охранной зоны // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2024. Материалы межрегиональной научной конференции. Курск, 2024. С. 171–176.

22. Сергеева Е.С. Инвазия ясеневой изумрудной узкотелой златки в экосистемы ООПТ юго-востока средней полосы России // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартыян». 2023. № 14. С. 343–347.

23. Трофимов В.Н., Трофимова О.В. Возобновление пней порослью посадок ясеня пенсильванского *Fraxinus pennsylvanica* Marsh, погибших после поражения ясеневой узкотелой изумрудной златкой *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) в Московском регионе // Актуальные проблемы биологической и химической экологии. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Москва, 2021. С. 207–214.

24. Щуров В.И., Замотайлов А.С. Мониторинг древостоев ясеня (Oleaceae: *Fraxinus*) в современных очагах *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) на Западном Кавказе (2007–2023) // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Защита растений от вредных организмов». 2023. С. 453–456.

25. Illustrated guide to the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire and related species (Coleoptera, Buprestidae) / M.L. Chamorro, E. Jendek, R.A. Haack, T.R. Petrice, N.E. Woodley, A.S. Konstantinov, M.G. Volkovitsh, Xing-Ke Yang, V.V. Grebennikov, S.W. Lingafelter. Pensoft: Sofia-Moscow, 2015. 199 p.

26. Orlova-Bienkowskaja M.J. Ashes in Europe are in danger: the invasive range of *Agrilus planipennis* in European Russia is expanding // Biological Invasions. 2014. Vol. 16 (7). P. 1345–1349.

27. Orlova-Bienkowskaja M.J., Bienkowski A.O. Modeling long-distance dispersal of emerald ash borer in European Russia and prognosis of spread of this pest to neighboring countries // Ecology and Evolution. 2016. Vol. 6 (22). P. 7504–7515.

28. 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 // Agricultural

21. Ryzhkov O.V., Ryzhkova G.A., Degtyarev N.I. Invasion of the emerald ash borer into the ecosystems of the Central Black Earth Reserve and its protected zone // Flora and vegetation of the Central Black Earth Region - 2024. Proceedings of the interregional scientific conference. Kursk, 2024: 171–176. (In Russ.)

22. Sergeeva E.S. Invasion of the emerald ash borer into the ecosystems of protected areas in the southeast of central Russia [Invaziya yasenevoy izumrudnoy uzkoteloy zlatki v ekosistemy OOPT yugovostoka sredney polosy Rossii] // Scientific notes of the Mys Martyan Nature Reserve. 2023; 14: 343–347. (In Russ.)

23. Trofimov V.N., Trofimova O.V. Regeneration of stump shoots in green ash *Fraxinus pennsylvanica* Marsh plantings that died after being damaged by the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) in the Moscow region [Vozobnovleniye pnevoy porosl'yu posadok yasenya pensil'vanskogo Fraxinus pennsylvanica Marsh, pogibshikh после porazheniya yasenevoy uzkoteloy izumrudnoy zlatkoy Agrilus planipennis Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) v Moskovskom regione] // Actual Problems of Biological and Chemical Ecology. Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference. Moscow, 2021: 207–214. (In Russ.)

24. Shchurov V.I., Zamotailov A.S. Monitoring of ash stands (Oleaceae: *Fraxinus*) in modern outbreaks of *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in the Western Caucasus (2007–2023) [Monitoring drevostoyev yasenya (Oleaceae: *Fraxinus*) v sovremennykh ochagakh Agrilus planipennis Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) na Zapadnom Kavkaze (2007–2023)] // Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference “Plant Protection from Pests”. 2023: 453–456. (In Russ.)

25. Illustrated guide to the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire and related species (Coleoptera, Buprestidae) / M.L. Chamorro, E. Jendek, R.A. Haack, T.R. Petrice, N.E. Woodley, A.S. Konstantinov, M.G. Volkovitsh, Xing-Ke Yang, V.V. Grebennikov, S.W. Lingafelter. Pensoft: Sofia-Moscow, 2015. 199 p.

26. Orlova-Bienkowskaja M.J. Ashes in Europe are in danger: the invasive range of *Agrilus planipennis* in European Russia is expanding // Biological Invasions. 2014; 16 (7): 1345–1349.

27. Orlova-Bienkowskaja M.J., Bienkowski A.O. Modeling long-distance dispersal of emerald ash borer in European Russia and prognosis of spread of this pest to neighboring countries // Ecology and Evolution. 2016; 6 (22): 7504–7515.

28. 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 // Agricultural and Forest Entomology. 2016; 18 (2): 182–188. DOI: 10.1111/afe.12140

29. Volkovich M.G. The emerald ash borer *Agrilus planipennis* is a new dangerous pest of ash trees in the European part of Russia // Beetles and coleopterists.

and Forest Entomology. 2016. Vol. 18 (2). P. 182–188. DOI: 10.1111/afe.12140

29. Волкович М.Г. Узкотелая златка *Agrilus planipennis* – новый опаснейший вредитель ясеней в европейской части России // Жуки и колеоптерологи. 2007. URL: https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/eab_2007.htm 4 (дата обращения: 10.02.2026).

30. О введении карантинного фитосанитарного режима и установлении карантинной фитосанитарной зоны: приказ Управления Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области от 16.09.2024 г. № 136-пп. URL: https://13.fsvps.gov.ru/wp-content/uploads/sites/28/2024/09/prikaz_136pp_16.09.2024.pdf (дата обращения: 01.04.2026).

31. Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах». URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (дата обращения 10.02.2026).

32. Результаты государственного лесопатологического мониторинга. URL: <https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest-security-and-protection/stat/> (дата обращения 10.02.2026).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Сухолозов Евгений Александрович, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР», заместитель начальника информационно-аналитического отдела филиала ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Пензенской области», г. Пенза, Пензенская область, Россия; ORCID: 0009-0009-7161-8987; e-mail: e.sukholozov@mail.ru

Ксения Николаевна Стельмах, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник Пензенского филиала ФГБУ «ВНИИКР», г. Пенза, Пензенская область, Россия; ORCID: 0009-0003-6682-5822; e-mail: xenon535@mail.ru

2007. URL: https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/eab_2007.htm 4 (last accessed: 10.02.2026).

30. On the introduction of a quarantine phytosanitary regime and the establishment of a quarantine phytosanitary zone: order of the Office of Rosselkhoz nadzor for the Republic of Mordovia and Penza Oblast dated September 16, 2024 No. 136-pp. URL: https://13.fsvps.gov.ru/wp-content/uploads/sites/28/2024/09/prikaz_136pp_16.09.2024.pdf (last accessed: 01.04.2026).

31. Resolution of the Government of the Russian Federation of 09.12.2020 No. 2047 “On approval of the Rules for sanitary safety in forests.” URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (last accessed 10.02.2026).

32. Results of state forest pathology monitoring. URL: <https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest-security-and-protection/stat/> (last accessed 10.02.2026).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Evgeny Sukholozov, PhD in Biology, Junior Researcher, Penza branch of FGBU “VNIKР”, Deputy Head of the Information and Analytical Department of the branch of the Federal State Budgetary Institution “Roslesozashchita” - “Central Forest Protection Department of Penza Oblast”, Penza, Penza Oblast, Russia; ORCID: 0009-0009-7161-8987; e-mail: e.sukholozov@mail.ru

Ksenia Stelmakh, PhD in Agriculture, Junior Researcher, Penza branch of FGBU “VNIKР”, Penza, Penza Oblast, Russia; ORCID: 0009-0003-6682-5822; e-mail: xenon535@mail.ru