

УДК 595.7(470.46/.47)
DOI 10.52575/2712-9047-2022-4-4-329-343

Материалы к фауне инвазивных насекомых Астраханской области и Республики Калмыкия

В.В. Мартынов¹, Т.В. Никулина¹, И.В. Шохин², Е.Н. Терсков²

¹ Донецкий ботанический сад,

Россия, Донецкая Народная Республика, 283059, г. Донецк, пр-кт Ильича, 110

² Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, Россия,
344006, Ростов-на-Дону, пр-кт Чехова, 41

E-mail: aphodius65@mail.ru; nikulinatanya@mail.ru; ishohin@mail.ru; nocaracris@yandex.ru

Поступила в редакцию 30.09.2022; поступила после рецензирования 21.10.2022;
принята к публикации 24.10.2022

Аннотация. В статье приведены результаты экспедиционных исследований, проведенных в июне – июле 2022 года на территории Астраханской области и Республики Калмыкия. Выявлено 13 видов инвазивных насекомых из 5 отрядов (Odonata, Mantodea, Hemiptera, Coleoptera, Diptera), из которых впервые для Калмыкии отмечены *Appendiseta robiniae* (Gillette, 1907) (Hemiptera), *Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807) (Coleoptera), *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, 1866; для Астраханской области – *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, 1866 (Diptera). Отмечено проникновение опасного вредителя – ясеневой изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) – на левобережье Волги. Приведен аннотированный список выявленных видов.

Ключевые слова: инвазивный вид, насекомое, фитофаг, Астраханская область, Республика Калмыкия, Odonata, Mantodea, Hemiptera, Coleoptera, Diptera

Благодарности: публикация подготовлена в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН №122011900153-9 (Шохин И.В., Терсков Е.Н.).

Для цитирования: Мартынов В.В., Никулина Т.В., Шохин И.В., Терсков Е.Н. 2022. Материалы к фауне инвазивных насекомых Астраханской области и Республики Калмыкия. *Полевой журнал биолога*, 4(4): 329–343. DOI: 10.52575/2712-9047-2022-4-4-329-343

Contributions to Fauna of Invasive Insects of Astrakhan Region and Republic of Kalmykia

Vladimir V. Martynov¹, Tatyana V. Nikulina¹, Igor V. Shokhin², Evgeniy N. Terskov²

¹ Donetsk Botanical Garden,

110 Illicha Ave, Donetsk 283059, Donetsk People's Republic, Russia

² Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,

41 Chekhov St, Rostov-on-Don 344006, Russia

E-mail: aphodius65@mail.ru; nikulinatanya@mail.ru; ishohin@mail.ru; nocaracris@yandex.ru

Received September 30, 2022; Revised October 21, 2022; Accepted October 24, 2022

Abstract. The paper presents results of field surveys conducted in 2022 in the territory of the Astrakhan region and the Republic of Kalmykia. In the course of our study, 13 species of invasive insects from 5 orders (Odonata, Mantodea, Hemiptera, Coleoptera, Diptera) were registered, of these *Appendiseta robiniae* (Gillette, 1907), *Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807), *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, 1866 were first recorded for the fauna of the Republic of Kalmykia; *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, 1866 was first

recorded in the Astrakhan region. We have revealed invasion of the dangerous pest, namely emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) in the left bank of the Volga River. An annotated list of identified species is attached.

Keywords: invasive species, insect, phytophage, Astrakhan region, Republic of Kalmykia, Odonata, Mantodea, Hemiptera, Coleoptera, Diptera

Acknowledgements: research was conducted with partial support of State Task of SSC RAS No 122011900153-9 for I.V. Shokhin and Terskov E.N.

For citation: Martynov V.V., Nikulina T.V., Shokhin I.V., Terskov E.N. 2022. Contributions to Fauna of Invasive Insects of Astrakhan Region and Republic of Kalmykia. *Field Biologist Journal*, 4(4): 329–343 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-9047-2022-4-4-329-343

Введение

В историческом изменении биоразнообразия важную роль играет феномен антропогенного разрушения физико-географических барьеров для трансмеридиональных и трансширотных перемещений растений и животных. Расширение экономических и транспортных связей привело в движение «каналы биотического обмена» между биогеографическими областями, в то время как антропогенная трансформация природных экосистем существенно повысила их восприимчивость к внедрению чужеродных организмов (инвазибельность). Осознание всей полноты последствий биологических инвазий поставило необходимость их изучения в один ряд с глобальными изменениями климата, снижением биоразнообразия, разрушением и деградацией естественных экосистем.

Антропогенная трансформация региональных флор на настоящем этапе исследований изучена достаточно подробно. В то же время инвазии чужеродных насекомых (за исключением небольшого количества опасных вредителей сельского и лесного хозяйства) изучены недостаточно. Ареалы большого количества чужеродных видов в литературе охарактеризованы приблизительно. Для многих областей не представляется возможным указать присутствие и места обитания тех или иных видов. В связи с этим актуальна публикация данных о фаунистических находках, уточняющих представления о распространении чужеродных насекомых.

Попадая в принципиально новые экосистемы, некоторые чужеродные виды проявляют высокую адаптивность и конкурентоспособность, переходя в категорию экономически значимых вредителей. В то же время методик, позволяющих прогнозировать поведение вселенцев за пределами их исторического ареала, не существует. Как бы детально ни была изучена биология вида в условиях его естественного ареала, на сопредельных территориях вторичного ареала или в лабораторных условиях, предсказать возможные последствия его натурализации в регионе, как правило, не представляется возможным без повторного изучения эколого-биологических особенностей.

По мнению многих исследователей, экосистемы, сложившиеся в экстремальных природно-климатических условиях, такие как пустыни, болота, высокогорные сообщества и т. д., отличаются относительно низкой инвазибельностью [Rejmánek, 1989; Alpert et al., 2000]. Однако данные положения верны в отношении сообществ, не испытывающих антропогенной трансформации. Астраханская область и Калмыкия расположены в зонах степей, полупустынь и пустынь с резко континентальными климатическими условиями. Исключение составляет только Волго-Ахтубинская провинция, представляющая своеобразный оазис с луговой и лесной растительностью среди полупустынь и пустынь [Физико-географическое..., 1968; Мильков, Гвоздецкий, 1976]. Несмотря на специфические аридные условия и относительно бедный флористический состав природных сообществ, за непродолжительный период нами был выявлен достаточно разнообразный комплекс чужеродных видов, проникших в данный регион из различных биогеографических зон.

Материал и методы исследования

Сбор материала проводили в июне – июле 2022 г. в ходе экспедиционного выезда на территории Астраханской области и Республики Калмыкия в 13 пунктах (рис. 1).

Астраханская область: Ахтубинский р-н: 1 – г. Ахтубинск; 2 – с. Джелга; Харабалинский р-н: 3 – с. Михайловка; 4 – с. Бугор, 5 – г. Харабали, 6 – с. Лапас; Красноярский р-н: 7 – п. Досанг, 8 – с. Новоурусовка; 9 – г. Астрахань, 10 – Наримановский р-н, с. Курченко, 11 – Икрянинский р-н, пгт. Красные Баррикады.

Республика Калмыкия: 12 – г. Элиста, парк «Дружба»; 13 – Яшкульский р-н, п. Улан-Эрге.

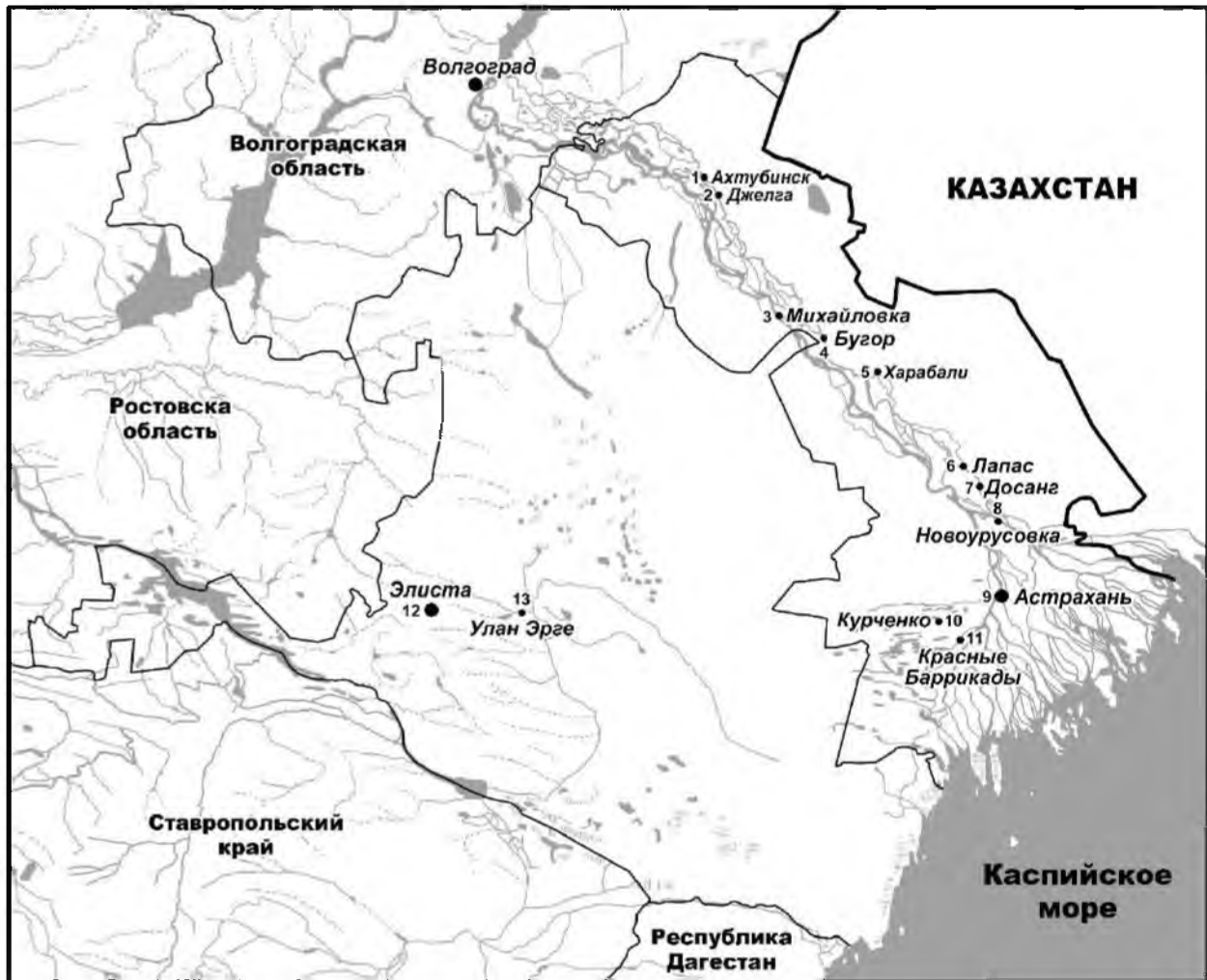


Рис. 1. Карта-схема точек сбора инвазивных видов насекомых в Астраханской области и Республике Калмыкия в июне – июле 2022 г. (пояснения см. в тексте)

Fig. 1. A schematic map of the collection points of invasive insect species in the Astrakhan region and the Republic of Kalmykia in June – July 2022 (see text for explanation)

В местах сбора материала, помимо природных биотопов, были обследованы искусственные леса и лесополосы с участием аборигенных и интродуцированных древесных пород: дуба (*Quercus* spp.), гледичии (*Gleditsia triacanthos* (L.)), робинии (*Robinia pseudoacacia* L.), ясеня пенсильванского (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.), вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.) и аморфы кустарниковой (*Amorpha fruticosa* L.), а также декоративные насаждения в населенных пунктах с участием местных и интродуцированных древесно-кустарниковых пород.

Сбор и обработку материала проводили по общепринятым методикам эколого-фаунистических исследований: маршрутный сбор, кошение энтомологическим сачком по травянистой и древесно-кустарниковой растительности, отряхивание на полог, выведение из растительного материала, а также лов на свет. Фотосъемку проводили при помощи цифровой фотокамеры Nikon COOLPIX L120.

Результаты и их обсуждение

В результате предварительных рекогносцировочных обследований на территории Астраханской области и Республики Калмыкия нами было выявлено 13 видов инвазивных насекомых из 5 отрядов (Mantodea, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, Diptera), из которых впервые для Калмыкии отмечено 3 вида, для Астраханской области – 1 вид. Ниже приведен аннотированный список, включающий оригинальные этикеточные данные, сведения об истории формирования инвазионного ареала и биологии.

Аннотированный список инвазивных насекомых, выявленных на территории Астраханской области и Республики Калмыкия в результате экспедиционных обследований 2022 г.

Отряд Стрекозы – Odonata
Семейство Gomphidae

1. *Lindenia tetraphylla* Vander Linden, 1825.

Материал: 10, ерик Шушай, 28.06.2022.

Вид средиземноморского происхождения со средиземноморско-среднеазиатским современным ареалом. В последние десятилетия демонстрирует тенденцию к расширению ареала. На территории России известен из Ростовской, Волгоградской, Астраханской областей, Ставропольского края, республик Крым, Калмыкия, Дагестан, Кабардино-Балкария, Чечня [Соболев, Волкова, 2017], Северная Осетия [Онишко, 2019] и Краснодарского края [Онишко, Костерин, 2021]. На территории Астраханской области впервые отмечен в 2007 году [Соболев, Волкова, 2017]. В настоящее время обычен в Калмыкии и Астраханской области [Соболев, Волкова, 2017; Онишко, Костерин, 2021].

Семейство Libellulidae

2. *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825).

Материал: 10, ерик Шушай, 28.06.2022; 11, 03.07.2022.

Распространен во всех средиземноморских странах Европы и Северной Африки, а также в большинстве стран Ближнего Востока, Закавказье и Центральной Азии, изолированные популяции известны в Индии и Пакистане [Скворцов, 2010; Мартынов и др., 2015]. В последние десятилетия демонстрирует тенденцию к расширению ареала. В европейской части России впервые отмечен в 2000 году на Южном Урале, в 2005 году указан для Центрального Кавказа [Залиханов, 2005], в 2007 году выявлен в Яшкульском и Черноземельском районах Республики Калмыкия [Скворцов, Куваев, 2007], указан для Астраханской области [Онишко, Костерин, 2021]. В настоящее время широко распространен в Приазовье (Краснодарский край, Крым) [Мартынов и др., 2015] и Предкавказье (Адыгея, Карачаево-Черкесия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия, Дагестан [Онишко, 2019, 2021, Кетенчиев и др., 2020; Шаповалов, 2020]. В Астраханской области вид обычен на высыхающих ериках и озерах (рис. 2а).

Отряд Богомолы – Mantodea
Семейство Mantidae

3. *Hierodula transcaucasica* Brunner von Wattenwyl, 1878

Материал: **12**, 27.06.2022, личинки и оотека на робинии; **13**, 28.06.2022, оотека на травянистой растительности в полупустынном сообществе.

Естественный ареал охватывает Афганистан, Армению, Грузию, Турцию, Иран и Центральную Азию [Пушкар, Кавурка, 2016]. В последнее десятилетие значительно расширил ареал в северном и западном направлениях и к настоящему времени отмечен в Албании, Болгарии, Греции, Италии, Македонии и на о. Крит, в степной зоне Украины (Херсонская, Одесская, Запорожская, Днепропетровская, Донецкая обл.) [Мартынов Никулина, 2020; Мартынов и др., 2020]. На юге европейской части России наиболее часто встречающийся вид богомол [Говоров, 2021], отмеченный нами ранее в Ростовской области, Краснодарском крае, Калмыкии, Чечне и Дагестане [Мартынов и др., 2020; Терсков, 2021]. В Астраханской области впервые выявлен в 2020 году [Shcherbakov, Govorov, 2021], для Калмыкии указан в 2015 году без уточнения конкретных местообитаний [Щербаков, Савицкий, 2015]. Нами выявлен в Калмыкии в городских парковых насаждениях Элисты и на целинных полупустынных участках в окрестностях п. Улан-Эрге (см. рис. 2б).

4. *Rivetina nana* Mistshenko, 1967

Материал: **7**, 29.06.2022, имаго, 1♂, 02.07.2022, личинки: 3♂, 1♀.

Ареал вида охватывает Приаралье и пустынную часть бассейна реки Сырдарья [Щербаков, Савицкий, 2015]. Обитает в пустынях и полупустынях с сыпучим субстратом [Говоров, 2021]. В Астраханской области впервые зарегистрирован в 1996 году, куда проник, вероятно, путем саморасселения из Казахстана вследствие существенного расширения площадей пустынных ассоциаций в Северном Прикаспии [Щербаков, Савицкий, 2015]. В настоящее время распространен в юго-восточных районах Астраханской области. Насекомые были собраны нами на колючих кустарниках в ночное время суток. Отловленные личинки содержались в лабораторных условиях до стадии имаго.

5. *Severinia turcomaniae* Saussure, 1872

Материал: **5**, 29.06.2022–30.06.2022, 2♀; **7**, 02.07.2022, 1♀.

Ареал вида охватывает Казахстан, Узбекистан, Туркмению, Таджикистан, Кыргызстан, Афганистан, Монголию (Алашаньская Гоби) [Щербаков, Савицкий, 2015]. Обитает в полупустынных и пустынных ландшафтах. Предпочитает биотопы на песчаных и супесчаных почвах, наиболее обычен в бугристых песках, иногда встречается в местообитаниях с суглинистой почвой [Щербаков, Савицкий, 2015]. В Астраханской области впервые зарегистрирован в 2002 году; как и предыдущий вид, вероятно, проник из Казахстана путем саморасселения вследствие расширения площадей пустынных ассоциаций в Северном Прикаспии [Щербаков, Савицкий, 2015]. В настоящее время распространен в юго-восточных районах Астраханской области.

Отряд Полужесткокрылые – Hemiptera
Семейство Drepanosiphidae

6. *Appendiseta robiniae* (Gillette, 1907)

Материал: **12**, поросль *Robinia pseudoacacia* L., 27.06.2022.

Североамериканский вид, завезенный в Европу в 70-х гг. XX в. Впервые отмечен нами для Восточной Европы в 2018 году с территории г. Донецка [Мартынов, Никулина, 2019в]. Монофаг, развивается на *Robinia pseudoacacia* L. В 2019 году отмечен нами в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском крае, Северной Осетии и Ингушетии [Мартынов и др., 2020]. Немногочисленные крылатые самки были отмечены нами на абаксиальной стороне листьев порослевых побегов *Robinia pseudoacacia* в городском парке Элисты. Впервые приводится для Республики Калмыкия.



Рис. 2. Местообитания инвазивных насекомых на территории Астраханской области и Калмыкии:
а – высыхающий ерик – место массового скопления *Selysiothermis nigra* (Астраханская обл., окр. с. Курченко); б – целинные полупустынные участки с отдельными кустами тамарикса – биотоп *Hierodula transcaucasica* (Калмыкия, окр. п. Улан-Эрге)

Fig. 2. Habitats of invasive insects in the territory of the Astrakhan region and Kalmykia:
а – drying erik – a place of mass population of *Selysiothermis nigra* (Astrakhan region, neighborhood of Kurchenko village); б – virgin semi-desert areas with individual tamarix bushes – biotope of *Hierodula transcaucasica* (Kalmykia, neighborhood of Ulan-Erge village)

Семейство Eriosomatidae

7. *Prociphilus fraxinifolii* (Riley, 1879)

Материал: **1**, уличные насаждения, на *Fraxinus pennsylvanica*, 01.07.2022; **3**, водоохраные насаждения, на *Fraxinus pennsylvanica*, 29.06.2022; **4**, придорожные насаждения, на *Fraxinus pennsylvanica*, 30.06.2022; **5**, придорожные насаждения, на *Fraxinus pennsylvanica*, 02.07.2022; **6**, придорожные насаждения, на *Fraxinus pennsylvanica*, 02.07.2022; **9**, уличные насаждения, на *Fraxinus pennsylvanica*, 28.06.2022.

Североамериканский вид, проникший в Европу в начале XX в. Монофаг, развивается на *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. На территории России впервые зарегистрирован нами в 2016 году в Ростовской области [Мартынов, Никулина, 2016]. В 2020 году отмечен в Предкавказье (Краснодарский и Ставропольский край, Кабардино-Балкария и Северная Осетия) [Мартынов и др., 2020]. К настоящему времени отмечен в 16 регионах европейской части России [Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2021]. В Астраханской области обычен как в городских насаждениях Астрахани, так и во всех обследованных нами искусственных лесах с участием ясеня пенсильванского (рис. 3). Мезофильный вид, резко снижает численность в ксерофитных биотопах. В парковых насаждениях Элисты (Республика Калмыкия) не обнаружен несмотря на значительную долю участия ясеня пенсильванского в озеленении.



Рис. 3. Водоохраные насаждения ясеня пенсильванского в долине р. Ахтуба (Астраханская обл., окр. с. Михайловка) – местообитание *Prociphilus fraxinifolii* (на вставке – псевдогалл)

Fig. 3. Water protection plantations of Pennsylvanian ash in the valley of the river Akhtuba (Astrakhan region, neighborhood of Mikhailovka village) – habitat of *Prociphilus fraxinifolii* (inset shows a pseudogall)

Семейство Aphididae

8. *Tinocallis saltans* (Nevsky, 1929)

Материал: **5**, 30.06.2022; **8**, на *Ulmus pumila*, 29.06.2022.

Исходный ареал вида охватывает умеренный пояс Азии [Coeur d'acier et al., 2010]. В настоящее время широко распространен в Евразии, Северной и Южной Америке в области

произрастания ильмовых [Aphids ..., 2022]. Время проникновения вида в Европу не известно, в европейской части СССР как вредитель ильмовых отмечен в 1960-е гг. [Шапошников, 1964]. На территории Западной Европы впервые зарегистрирован в 1976 году в Румынии [Coeur d'acier et al., 2010]. В Астраханской области обычен в искусственных насаждениях с участием вяза приземистого.

Отряд Жесткокрылые – Coleoptera
Семейство Chrysomelidae

9. *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky, 1874)

Материал: 4, водоохранные насаждения по берегу р. Ахтуба, кошение по *Amorpha fruticosa* L., 30.06.2022.

Естественный ареал вида охватывает Северную Америку. В настоящее время широко распространен в большинстве стран Евразии, куда проник вместе с кормовым растением – видами рода аморфа (*Amorpha* L.) [Мартынов, Никулина, 2019a]. В Астраханской области отмечен нами в водоохранных насаждениях вдоль берега р. Ахтуба.

10. *Megabruchidius dorsalis* (Fåhraeus, 1839)

Материал: 12, 27.06.2022.

Естественный ареал охватывает Юго-Восточную Азию [Мартынов, Никулина, 2019b]. В настоящее время в Евразии встречается повсеместно в зоне интродукции видов рода гледичия (*Gleditsia* L.) [Никулина, Мартынов, 2022]. В парковых насаждениях Элисты пораженность семян гледичии трехколючковой (*Gleditsia triacanthos* L.) достигала 76 %, при этом 19 % семян имели 2 выходных отверстия.

Семейство Buprestidae

11. *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888

Материал: 2, самосевные насаждения *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в пойме р. Ахтуба, 02.07.2022.

Восточноазиатский вид, опасный вредитель ясеня, быстро расселяющийся по территории европейской части России и Северной Америки. *Agrilus planipennis* признан крайне опасным для стран Центральной и Западной Европы, внесен в карантинный список Европейской и Средиземноморской Организации по защите Растений (ЕОЗР), Единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза (2019), список 20 приоритетных карантинных вредителей Евросоюза [Commission..., 2019], а также списки карантинных вредителей стран Закавказья и Турции [EPPO..., 2022]. Эффективных методов борьбы с вредителем до настоящего времени не разработано. Область массового поражения ясеня златкой в европейской части России неуклонно растет и в настоящее время охватывает 19 областей [Orlova-Bienkowskaja et al., 2020; Orlova-Bienkowskaja, Bienkowski, 2022; Volkovitsh et al., 2021].

В Астраханской области вид впервые отмечен в 2020 году в с. Никольское (Енотаевский р-н) [Volkovitsh et al., 2021]. Нами зарегистрирован в пойменном лесу на левом берегу р. Ахтуба в окр. с. Джелга (Ахтубинский р-н). В выявленном очаге обследовано 23 самосевных дерева *Fraxinus pennsylvanica* с диаметром ствола от 25 до 35 см. Следы поражения *A. planipennis* отмечены на 18 растениях; 2 дерева были полностью усохшими (рис. 4а, г), кроны 4-х были усохшими на 50 %, 3 – суховершинные (рис. 4в), 9 растений были внешне здоровыми, но имели летные отверстия златки. На усыхающих деревьях при удалении коры были отчетливо видны следы зарастания повреждений раневой меристемой, сформировавшей в дальнейшем вторичную ксилему в местах развития личинок в 2020 и 2021 гг. (рис. 4б, 5а), а также молодые имаго, погибшие вследствие активного формирования раневых тканей (рис. 5б). Таким образом, златка уже присутствовала на данном участке в 2020 году. Обследования искусственных насаждений ясеня пенсильванского вдоль трассы Волгоград–Астрахань в окрестностях с. Михайловка, г. Харабали и с. Лапас (Харабалинский р-н) дали отрицательный результат.



Рис. 4. Очаг *Agrilus planipennis* в долине р. Ахтуба (Астраханская обл., окр. с. Джелга):

- а – самосевные растения ясеня пенсильванского на разной стадии усыхания;
- б – следы зарастания на пораженном участке ствола; в – суховершинное дерево;
- г – личиночные ходы златки на поверхности древесины усохшего ясеня

Fig. 4. The locus of *Agrilus planipennis* in the valley of the river Akhtuba (Astrakhan region, near the village of Dzhelga):

- a – self-seeding plants of Pennsylvania ash at different stages of dying out; б – traces of overgrowth in the affected trunk area; в – dry-topped tree; г – larval tunnel of the borer on the surface of dried ash wood

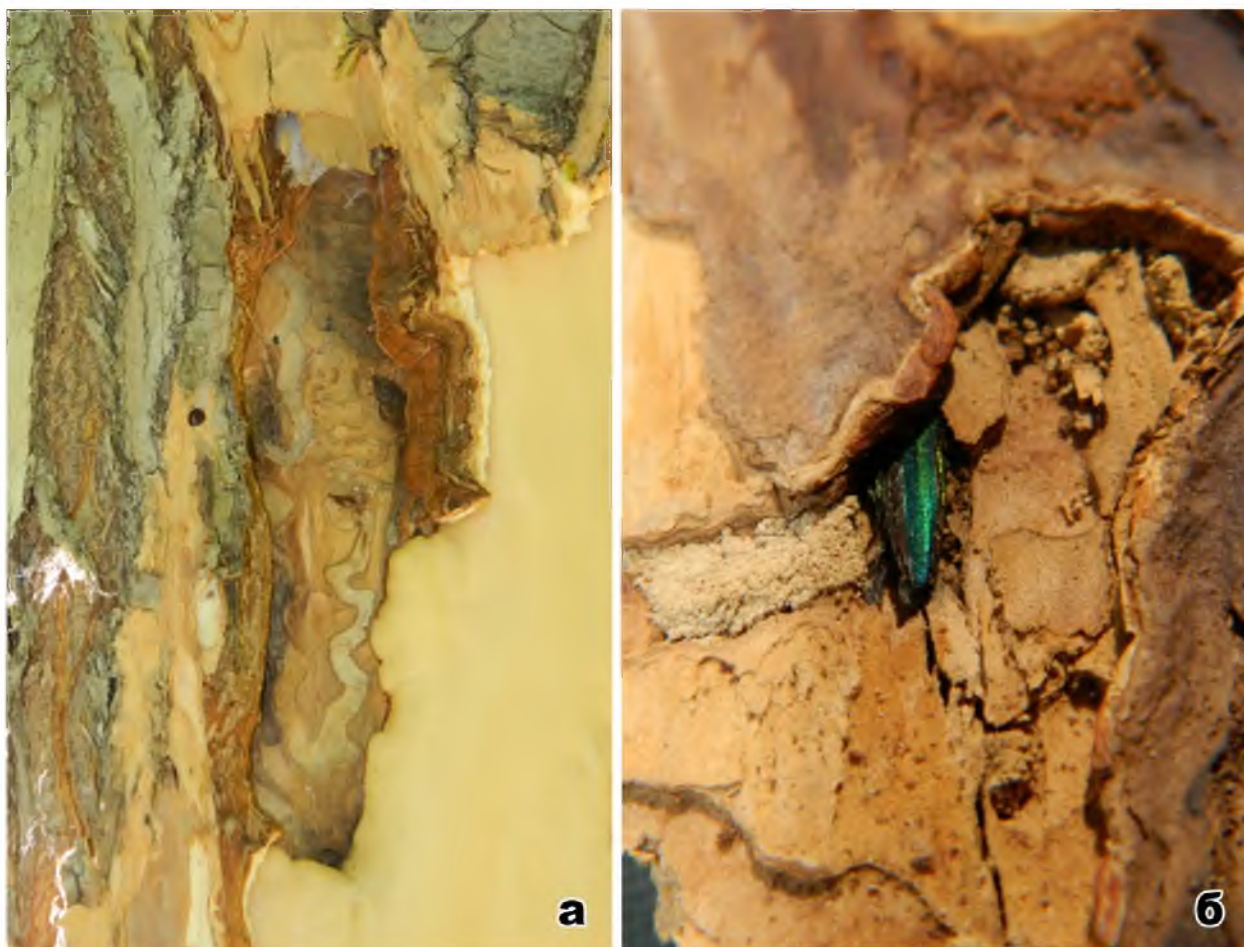


Рис. 5. Защитная реакция растения, пораженного *Agrilus plantipennis*:
а – зарастание раневой меристемой и формирование вторичной ксилемы в местах развития личинок;
б – имаго, погибшее вследствие развития раневой меристемы
Fig. 5. Defensive reaction of a plant affected by *Agrilus plantipennis*:
а – overgrowth of the woundmeristem and formation of secondary xylem in the places of larval development;
б – imago that died due to the development of the wound meristem

Семейство Arionidae

12. *Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807)

Материал: 12, 27.06.2022, на *Alcea rugosa* Alef.

Естественный ареал охватывает Ближний Восток, Крым, Кавказ [Забалуев, 2019]. В настоящее время широко распространен в Европе, Средней Азии, Северной Африке, проник в Северную Америку. Широко распространен в европейской части России. Впервые приводится для Республики Калмыкия. Обычен в местах произрастания кормового растения – шток-розы (*Alcea* L.). Отмечен нами в городском парке Элисты на листьях и плодах *Alcea rugosa*.

Отряд Двукрылые – Diptera

Семейство Cecidomyiidae

13. *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, 1866

Материал: 9, придорожные насаждения, 28.06.2022; 12, 27.06.2022.

Североамериканский вид, монофаг, личинки развиваются на листьях гледичии трех-колючковой (*Gleditsia triacanthos* L.), формируя характерные галлы. В России впервые зарегистрирован в 2011 году в Краснодарском крае [Щуров и др., 2013]. Широко распространен в Предкавказье (Ростовская обл., Краснодарский и Ставропольский край, Кабардино-Балкария,

Северная Осетия, Ингушетия, Чечня, Дагестан) [Мартынов и др., 2020], для Астраханской области и Калмыкии приводится нами впервые. Немногочисленные галлы были зарегистрированы на всех обследованных растениях гледичии в городских парковых и придорожных насаждениях.

Заключение

В результате проведенных исследований на территории Астраханской области и Республики Калмыкия выявлено 13 видов инвазивных насекомых из 5 отрядов (Odonata, Mantodea, Hemiptera, Coleoptera, Diptera). Впервые для Калмыкии отмечены *Appendiseta robiniae* (Gillette, 1907), *Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807), *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, 1866, для Астраханской области *Dasineura gleditchiae* Osten Sacken, 1866.

Обращает на себя внимание отсутствие комплекса фитофагов робинии в парковых насаждениях Элисты. Несмотря на целенаправленные поиски, нами не были выявлены такие широко распространенные в Предкавказье виды, как *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859) и *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 (Lepidoptera: Gracillariidae), а также *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae).

Представленные данные являются результатом предварительных рекогносцировочных обследований и не могут претендовать на полноту выявления видового состава, что требует дальнейших целенаправленных исследований.

Список литературы

- Говоров В. 2021. Ожившие листья и блуждающие цветы. Практическое руководство по содержанию богомолов. М., GeoPhoto, 110 с.
- Забалуев И.А. 2019. *Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807). В кн.: Справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части России. Ливны, Издатель Мухаметов Г.В.: 45–50.
- Залиханов К.Э. 2005. Фауна и экология стрекоз Центрального Кавказа. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала, 23 с.
- Кетенчиев Х.А., Харитонов А.Ю., Козьминов С.Г., Автаева Т.А., Кушалиева Ш.А. 2020. Стрекозы Средиземноморской фаунистической подобласти Палеосубтропической области БФЦ. Махачкала, АЛЕФ, 132 с.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В. 2016. *Prociphilus (Meliarhizophagus) fraxinifolii* (Riley, 1979) (Hemiptera: Aphididae: Eriosomatinae) – новый инвазивный североамериканский вид тлей на территории Донбасса. В кн.: Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин. Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених і спеціалістів, присвячена 70-річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН України (Київ, 7–9 листопада 2016 р.). Київ: 53–55.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В. 2019а. *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky, 1874). В кн.: Справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части России. Ливны, Издатель Мухаметов Г.В.: 63–67.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В. 2019б. *Megabruchidius dorsalis* (Fähræus, 1839). В кн.: Справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части России. Ливны, Издатель Мухаметов Г.В.: 79–82.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В. 2019в. Первое сообщение о появлении в России робиниевой тли *Appendiseta robiniae* (Gillette, 1907) (Hemiptera: Drepanosiphidae). В кн.: Биологическое разнообразие Кавказа и юга России. Материалы XXI Международной научной конференции (Магас, 15–18 ноября 2019 г.), Магас: 380–383.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В. 2020. Видовой состав и современное распространение богомоловых (Mantodea) в Донбассе. В кн.: Пространственно-временные аспекты функционирования биосистем. Материалы XVI Международной научной экологической конференции, посвященной памяти Александра Владимировича Присного (Белгород, 24–26 ноября 2020 г.). Белгород, ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ»: 64–66.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В., Шохин И.В. 2015. Новые находки *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825) (Odonata: Libellulidae) в Приазовье. *Кавказский энтомологический бюллетень*, 11(2): 263–265.

- Мартынов В.В., Никулина Т.В., Шохин И.В., Терсков Е.Н. 2020. Материалы к фауне инвазивных насекомых Предкавказья. *Полевой журнал биолога*, 2(2): 99–122.
- Мильков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. 1976. Физическая география СССР, М., 450 с.
- Никулина Т.В., Мартынов В.В. 2022. Современное распространение и особенности биологии жука-зерновки *Megabruchidius dorsalis* (Fåhraeus 1839) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) в Восточном Причерноморье. *Зоологический журнал*, 101(4): 424–438.
- Онишко В.В. 2019. Новые находки стрекоз (Odonata) в России с замечками по распространению и местообитанию редких видов. *Евразийский энтомологический журнал*, 18(3): 222–230.
- Онишко В. *Selysiotthemis nigra*. URL: https://vk.com/wall-80397735?q=Selysiotthemis&w=wall-80397735_4097 (дата обращения: 12 сентября 2022)
- Онишко В.В., Костерин О.Э. 2021. Стрекозы России: Иллюстрированный атлас-определитель. М., Фитон XXI, 480 с.
- Пушкар Т.И., Кавурка В.В. 2016. Новые данные о распространении закавказского древесного богомола (*Hierodula transcaucasica*) в Украине. *Українська ентомофауністика*, 7(3): 77–78.
- Скворцов В.Э. 2010. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа: Атлас-определитель. М., Товарищество научных изданий КМК, 623 с.
- Скворцов В.Э., Куваев А.В. 2007. *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) и *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825) – два новых вида стрекоз (Insecta, Odonata) для европейской части России. *Евразийский энтомологический журнал*, 6(4): 448–449.
- Соболев Н.А., Волкова Л.Б. 2017. Стрекоза *Lindenia tetraphylla* (Van der Linden, 1825) (Insecta: Odonata, Gomphidae) как объект изумрудной сети. *Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология*, 3: 59–66.
- Терсков Е.Н. 2021. Новые и интересные находки богомолов (Mantodea) и прямокрылых (Orthoptera) в Ростовской области и Краснодарском крае. *Труды Южного научного центра Российской академии наук*, 9: 87–95.
- Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц. 1968 / Под ред. Н.А. Гвоздецкого. М., Изд-во МГУ, 576 с.
- Шапвалов М.И. 2020. Водные и амфибиотические насекомые (Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, Coleoptera, Heteroptera) Северо-Западного Кавказа: фауна, экология, биоресурсный потенциал. Дис. ... д-ра биол. наук. Владикавказ, 595 с.
- Шапошников Г.Х. 1964. Подотряд Aphidinea – Тли. *В кн.: Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 1. Низшие, древнекрылые, с неполным превращением. М.–Л., Наука*, 534 с.
- Щербаков Е.О., Савицкий В.Ю. 2015. Новые данные по фауне, таксономии и экологии богомолов (Dictyoptera, Mantodea) России. *Зоологический журнал*, 94(1): 37–55.
- Щуров В.И., Бондаренко А.С., Вибе Е.Н. 2013. Современное распространение новых видов-инвайдеров (Insecta: Homoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera) в древесно-кустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа. *В кн.: VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России. Материалы Международной конференции (Санкт-Петербург, 25–27 ноября 2013 г.). СПб, СПбГЛТУ: 105–106.*
- Alpert P., Bone E., Holzapfel C. 2000. Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics*, 3: 52–66.
- Aphids on the World's Plants. Available at: http://www.aphidsonworldsplants.info/d_APHIDS_T.htm#Tinocalhs (accessed September 10, 2022).
- Cœur d'acier A (2010) Aphids (Hemiptera, Aphididae). Chapter 9.2. In: Roques A. et al. (Eds). Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4(1): 435–474. DOI: 10.3897/biorisk.4.57
- Commission Delegated Regulation (EU) 2019/1702 of 1 August 2019 Supplementing Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council by establishing the list of priority pests. *Official Journal of the European Union*, 260: 8–10. Available at: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2019/1702/oj (Accessed September 20, 2022).
- EPPO Global Database. Available at: <https://gd.eppo.int/taxon/AGRLPL/categorization> (accessed September 20, 2022).
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Bienkowski A.O. 2021. Alien pests can spread quickly: woolly ash aphid *Prociphilus fraxinifolii* (Hemiptera: Eriosomatidae) has occupied Europe in 18 years. *Forests*, 12: 1176. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12091176>

- Orlova-Bienkowskaja M.J., Bienkowski A.O. 2022. Southern range expansion of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis*, in Russia threatens ash and olive trees in the Middle East and Southern Europe. *Forest*, 13: 541. DOI: <https://doi.org/10.3390/f13040541>
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Drogvalenko 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., Bienkowski A.O. 2020. Current range of *Agrilus planipennis* Fairmaire, an alien pest of ash trees, in European Russia and Ukraine. *Annals of Forest Science*, 77(29): 1–14.
- Rejmánek M. 1989. Invasibility of plant communities. In: Biological invasions: a global perspective. Chichester, John Wiley & Sons: 369–388.
- Shcherbakov E., Govorov V. 2021: Riders on the storm? A short note on the biology of *Severinia turcomaniae* (Saussure, 1872) (Mantodea: Toxoderidae). *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 57(4): 372–378.
- Volkovitsh M.G., Bienkowski A.O., Orlova-Bienkowskaja M.J. 2021. Emerald Ash Borer Approaches the Borders of the European Union and Kazakhstan and Is Confirmed to Infest European Ash. *Forests*, 12: 691. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12060691>.

References

- Govorov V. 2021. Ozhivshie list'ja i bluzhdajushhie cvety. Prakticheskoe rukovodstvo po sodержaniju bogomolov [Living leaves and wandering flowers. A Practical Guide to Keeping of praying mantises]. Moscow, GeoPhoto, 110 p.
- Zabaluev I.A. 2019. *Rhopalapion longirostre* (Olivier, 1807). In: Spravochnik po chuzherodnym zhestkokrylym evropeyskoy chasti Rossii [Inventory on alien beetles of European Russia]. Livny, Izdatel' Mukhametov G.V.: 45–50.
- Zalikhhanov K.E. 2005. Fauna i ekologiya strekoz Tsentral'nogo Kavkaza [Fauna and Ecology of Dragonflies in the Central Caucasus]. Abstract. diss. ... cand. biol. sciences. Makhachkala, 23 p.
- Ketenchiev Kh.A., Kharitonov A.Yu., Koz'minov S.G., Avtaeva T.A., Kushaliev Sh.A. 2020. Strekozy Sredizemnomorskoy faunisticheskoy podoblasti Paleosubtropicheskoy oblasti BFTs [Dragonflies of the Mediterranean faunal subregion of the Paleosubtropical region of the BFK]. Makhachkala, ALEF, 132 p.
- Martynov V.V., Nikulina T.V. 2016. *Prociphilus (Meliarhizophagus) fraxinifolii* (Riley, 1979) (Hemiptera: Aphididae: Eriosomatinae) – novyy invazivnyy severoamerikanskiy vid tley na territorii Donbassa [*Prociphilus (Meliarhizophagus) fraxinifolii* (Riley, 1979) (Hemiptera: Aphididae: Eriosomatinae) – a new invasive North American aphid species in the territory of Donbass]. In: Aktual'ni problemy ta perspektyvy integrovanogo zakhystu roslyn [Actual problems and perspectives of integrated plant protection]. International scientific and practical conference of young scientists and specialists dedicated to the 70th anniversary of the founding of the Plant Protection Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv, November 7–9, 2016). Kyiv: 53–55.
- Martynov V.V., Nikulina T.V. 2019a. *Acanthoscelides pallidipennis* (Motschulsky, 1874). In: Spravochnik po chuzherodnym zhestkokrylym evropeyskoy chasti Rossii [Inventory on alien beetles of European Russia]. Livny, Izdatel' Mukhametov G.V.: 63–67.
- Martynov V.V., Nikulina T.V. 2019b. *Megabruchidius dorsalis* (Fåhræus, 1839). In: Spravochnik po chuzherodnym zhestkokrylym evropeyskoy chasti Rossii [Inventory on alien beetles of European Russia]. Livny, Izdatel' Mukhametov G.V.: 79–82.
- Мартынов В.В., Никулина Т.В. 2019в. Первое сообщение о появлении в России
- Martynov V.V., Nikulina T.V. 2019в. Pervoe soobshchenie o poyavlenii v Rossii robinievoy tli *Appendiseta robiniae* (Gillette, 1907) (Hemiptera: Drepanosiphidae) [The first report on the appearance in Russia of the black locust aphid *Appendiseta robiniae* (Gillette, 1907) (Hemiptera: Drepanosiphidae)]. In: Biologicheskoe raznoobrazie Kavkaza i yuga Rossii [The biological diversity of the Caucasus and southern Russia]. Materials of the XXI International Scientific Conference (Magas, November 15–18, 2019). Magas: 380–383.
- Martynov V.V., Nikulina T.V. 2020. Vidovoy sostav i sovremennoe rasprostranenie bogomolovykh (Mantodea) v Donbasse [Species composition and modern distribution of praying mantises (Mantodea) in the Donbass]. In: Prostranstvenno-vremennyye aspekty funktsionirovaniya biosistem [Spatio-temporal aspects of the functioning of biosystems]. Proceedings of the XVI International Scientific Ecological Conference dedicated to the memory of Alexander Vladimirovich Prisky (Belgorod, November 24–26, 2020). Belgorod, PH "BelSU" NRU "BelSU": 64–66.

- Martynov V.V., Nikulina T.V., Shokhin I.V. 2015. New records of *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825) (Odonata: Libellulidae) in the Sea of Azov region. *Caucasian Entomological Bulletin*, 11(2): 263–265 (in Russian).
- Martynov V.V., Nikulina T.V., Shokhin I.V., Terskov E.N. 2020. Contributions to the fauna of invasive insects of Ciscaucasia. *Field Biologist Journal*, 2(2): 99–122 (in Russian).
- Mil'kov F.H., Gvozdetskiy N.A. 1976. Fizicheskaya geografiya SSSR [Physical geography of the USSR], M., 450 p.
- Nikulina T.V., Martynov V.V. 2022. The modern distribution and biological peculiarities of the bean beetle, *Megabruchidius dorsalis* (Fåhraeus 1839) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) in the Eastern Black Sea Region. *Russian Journal of Zoology*, 101(4): 424–438 (in Russian).
- Onishko V.V. 2019. New records of dragonflies (Odonata) for Russia, with notes on the distribution and habitats of rare species. *Euroasian entomological journal*, 18(3): 222–230 (in Russian).
- Onishko V. *Selysiotthemis nigra*. Available at: https://vk.com/wall-80397735?q=Selysiotthemis&w=wall-80397735_4097 (accessed September 12, 2022) (in Russian).
- Onishko V.V., Kosterin O.E. 2021. Strekozy Rossii: illyustrirovanny atlas-opredelitel' [Dragonflies of Russia. Illustrated Photo guide]. Moscow, Phytion XXI, 480 p.
- Pushkar T.I., Kavurka V.V. 2016. Novye dannye o rasprostraneni zakavkazskogo drevesnogo bogomola (*Hierodula transcaucasica*) v Ukraine [New data on the distribution of the Transcaucasian tree mantis (*Hierodula transcaucasica*) in Ukraine]. *Ukrainska entomofaunistyka*, 7(3): 77–78.
- Skvortsov V.E. 2010. Strekozy Vostochnoy Evropy i Kavkaza: Atlas-opredelitel' [Dragonflies of Eastern Europe and the Caucasus: Key Atlas]. Moscow, Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 623 p.
- Skvortsov V.E., Kuvaev A.V. *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) and *Selysiotthemis nigra* (Vander Linden, 1825) (Insecta, Odonata), new records for European Russia. *Euroasian Entomological Journal*, 6(4): 448–449 (in Russian).
- Sobolev N.A., Volkova L.B. 2017. *Lindenia tetraphylla* (Van der Linden, 1825) (Insecta: Odonata, Gomphidae) dragonfly as a target object of the emerald network. *Bulletin of Tver State University. Series: Biology and Ecology*. 3: 59–66 (in Russian).
- Terskov E.N. 2021. New and interesting findings of Mantodea and Orthoptera in the Rostov Region and Krasnodar Territories. *Studies of the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences*, 9: 87–95 (in Russian).
- Fiziko-geograficheskoe rayonirovaniye SSSR. Kharakteristika regional'nykh edinits [Physical-geographical zoning of the USSR. Characteristics of regional units]. 1968 / N.A. Gvozdetskiy (Eds.) Moscow, Publ. MGU, 576 p.
- Shapovalov M.I. 2020. Vodnye i amfibioteskie nasekomye (Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, Coleoptera, Heteroptera) Severo-Zapadnogo Kavkaza: fauna, ekologiya, bioresursnyy potentsial [Aquatic and amphibious insects (Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, Coleoptera, Heteroptera) of the Northwestern Caucasus: fauna, ecology, bioresource potential]. Diss. ... doct. biol. sciences. Vladikavkaz, 595 p.
- Shaposhnikov G.Kh. 1964. Podotryad Aphidinea – Tli [Suborder Aphidinea – Aphids]. In: *Opredelitel' nasekomykh evropeyskoy chasti SSSR*. T. 1. Nizshie, drevnekrylye, s nepolnym prevrashcheniem [Key to insects of the European part of the USSR. T. 1. Apterygota, Palaeoptera, Endopterygota]. Moscow–Leningrad, Nauka, 534 p.
- Shcherbakov E.O., Savitskiy V.Yu. 2015. New data on the fauna, taxonomy and ecology of praying mantises (Dictyoptera, Mantodea) from Russia. *Russian Journal of Zoology*, 94(1): 37–55 (in Russian).
- Shchurov V.I., Bondarenko A.S., Vibe E.N. 2013. Sovremennoye rasprostraneni novykh vidov-invayderov (Insecta: Homoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera) v drevesno-kustarnikovykh ekosistemakh Severo-Zapadnogo Kavkaza [Modern distribution of new species-insiders (Insecta: Homoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera) in the tree-shrub ecosystems of the North-West Caucasus]. In: VII Chteniya pamyati O.A. Kataeva. Vrediteli i bolezni drevesnykh rasteniy Rossii [The Kataev Memorial Readings – VII. Pests and Diseases of Woody Plants in Russia]. Proceedings of the International Conference (Sankt-Peterburg, 25–27 November 2013). Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University Publishing House: 105–106.
- Alpert P., Bone E., Holzappel C. 2000. Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics*, 3: 52–66.
- Aphids on the World's Plants. Available at: http://www.aphidsonworldsplants.info/d_APHIDS_T.htm#Tinocallis (accessed September 10, 2022).

- Cœur d'acier A (2010) Aphids (Hemiptera, Aphididae). Chapter 9.2. *In*: Roques A. et al. (Eds). Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4(1): 435–474. DOI: 10.3897/biorisk.4.57
- Commission Delegated Regulation (EU) 2019/1702 of 1 August 2019 Supplementing Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council by establishing the list of priority pests. *Official Journal of the European Union*, 260: 8–10. Available at: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2019/1702/oj (Accessed September 20, 2022).
- EPPO Global Database. Available at: <https://gd.eppo.int/taxon/AGRLPL/categorization> (accessed September 20, 2022).
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Bieńkowski A.O. 2021. Alien pests can spread quickly: wooly ash aphid *Prociphilus fraximfolii* (Hemiptera: Eriosomatidae) has occupied Europe in 18 years. *Forests*, 12: 1176. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12091176>
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Bieńkowski A.O. 2022. Southern range expansion of the emerald ash borer, *Agilus planipennis*, in Russia threatens ash and olive trees in the Middle East and Southern Europe. *Forest*, 13: 541. DOI: <https://doi.org/10.3390/f13040541>
- Orlova-Bienkowskaja M.J., Drogvalenko A.N., Zabaluev I.A., Sazhnev A.S., Peregudova E.Y., Mazurov S.G., Komarov E.V., Struchaeu V.V., Martynov V.V., Nikulina T.V., Bieńkowski A.O. 2020. Current range of *Agilus planipennis* Fairmaire, an alien pest of ash trees, in European Russia and Ukraine. *Annals of Forest Science*, 77(29): 1–14.
- Rejmánek M. 1989. Invasibility of plant communities. *In*: Biological invasions: a global perspective. Chichester, John Wiley & Sons: 369–388.
- Shcherbakov E., Govorov V. 2021: Riders on the storm? A short note on the biology of *Severinia turcomaniae* (Saussure, 1872) (Mantodea: Toxoderidae). *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 57(4): 372–378.
- Volkovitsh M.G., Bieńkowski A.O., Orlova-Bienkowskaja M.J. 2021. Emerald Ash Borer Approaches the Borders of the European Union and Kazakhstan and Is Confirmed to Infest European Ash. *Forests*, 12: 691. DOI: <https://doi.org/10.3390/f12060691>.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Мартынов Владимир Викторович, кандидат биологических наук, доцент, заведующий лабораторией проблем биоинвазий и защиты растений, Донецкий ботанический сад, г. Донецк, Донецкая Народная Республика, Россия

Vladimir V. Martynov, Candidate of Biological Sciences, Docent, Head of Laboratory of Biological Invasions and Plant Protection, Donetsk Botanical Garden, Donetsk, Donetsk People's Republic, Russia

Никulina Татьяна Владимировна, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Донецкий ботанический сад, г. Донецк, Донецкая Народная Республика, Россия

Tatyana V. Nikulina, Candidate of Biological Sciences, Researcher, Donetsk Botanical Garden, Donetsk, Donetsk People's Republic, Russia

Шохин Игорь Владимирович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону, Россия

Igor V. Shokhin, Candidate of Biological Sciences, Leading researcher, Federal Research Centre Southern Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russia

Терсков Евгений Николаевич, научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук, г. Ростов-на-Дону, Россия

Evgeniy N. Terskov, Researcher, Federal Research Centre Southern Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russia