



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2026-18-2-599-609>

<https://www.zoobank.org/References/8CADE12F-ABB4-4E67-B417-517BE46423EF>

УДК 595.793

Находки пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) в Большехехцирском заповеднике и на других территориях Хабаровского края

С. В. Василенко^{1✉}, С. А. Басов², В. В. Дубатов^{1,3}

¹ Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе, д. 11, 630091, г. Новосибирск, Россия

² Зоологический институт РАН, Университетская наб., д. 1, 199034, г. Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБУ «Заповедное Приамурье», ул. Юбилейная, д. 8, 680502, пос. Бычиха, Хабаровский край, Россия

Сведения об авторах

Василенко Сергей Владимирович

E-mail: s.v.vasilenko@mail.ru

SPIN-код: 9176-8171

Scopus Author ID: 15123435800

ORCID: 0000-0002-0386-2429

Басов Сергей Андреевич

E-mail: basov-sergej@mail.ru

SPIN-код: 8661-5193

Scopus Author ID: 58154570200

ResearcherID: JQV-4204-2023

ORCID: 0009-0002-5831-1891

Дубатов Владимир Викторович

E-mail: vvdubat@mail.ru

SPIN-код: 6703-7948

Scopus Author ID: 14035403600

ResearcherID: N-1168-2018

ORCID: 0000-0001-7687-2102

Аннотация. В статье приводится 35 видов пилильщиков из 7 семейств. В том числе *Arge berezowskii* Jakowlew, 1891 был впервые обнаружен в России. Еще 17 видов оказались новыми для Хабаровского края. Список симфит Большехехцирского заповедника увеличился на 22 вида, а в Анюйском национальном парке добавилось еще 2 вида. Даны определительные таблицы для двух видовых групп, встречающихся в Хабаровском крае. Для всех видов пилильщиков приводятся кормовые растения личинок и даны особенности их распространения.

Права: © Авторы (2026). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: пилильщики, Symphyta, новые находки, Хабаровский край, Большехехцирский заповедник, Анюйский национальный парк

Finds of sawflies (Hymenoptera, Symphyta) in the Bolshekhkhtsirsky Nature Reserve and other territories of Khabarovsk Krai

S. V. Vasilenko^{1✉}, S. A. Basov², V. V. Dubatolov^{1,3}

¹ Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 11 Frunze Str., 630091, Novosibirsk, Russia

² Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, 1 Universitetskaya Emb., 199034, Saint Petersburg, Russia

³ Federal State Institution 'Zapovednoe Priamurye', 8 Yubileinaya Str., 680502, Bychikha, Russia

Authors

Sergey V. Vasilenko

E-mail: s.v.vasilenko@mail.ru

SPIN: 9176-8171

Scopus Author ID: 15123435800

ORCID: 0000-0002-0386-2429

Sergey A. Basov

E-mail: basov-sergej@mail.ru

SPIN: 8661-5193

Scopus Author ID: 58154570200

ResearcherID: JQV-4204-2023

ORCID: 0009-0002-5831-1891

Vladimir V. Dubatolov

E-mail: vvdubat@mail.ru

SPIN: 6703-7948

Scopus Author ID: 14035403600

ResearcherID: N-1168-2018

ORCID: 0000-0001-7687-2102

Copyright: © The Authors (2026).

Published by Herzen State Pedagogical

University of Russia. Open access under

CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The article presents 35 species of sawflies belonging to seven families. *Arge berezowskii* Jakowlew, 1891 is recorded for the first time in Russia. The following species are newly recorded for Khabarovsk Krai: *A. dimidiata* (Fallén, 1808), *A. longicornis* Kuznetzov-Ugamskij, 1927, *A. solowiyofka* (Matsumura, 1911), *Asicimbex eous* (Semenov, 1935), *Dolerus niger* (Linnaeus, 1767), *D. pratensis* (Linnaeus, 1758), *Allantus cingulatus* (Scopoli, 1763), *Taxonus delumbis* Konow, 1900, *Empria nigroterga* Park et Lee, 2019, *Heterarthrus vagans* (Fallén, 1808), *Blennocampa phyllocolpa* Viitasaari et Vikberg, 1985, *Pachyprotasis pedatoria* (Malaise, 1931), *Aglaostigma malaisei* (Conde, 1935), *A. ochraceum* (Malaise, 1931), *A. tricolor* (Malaise, 1931), *Calameuta sachalinensis* (Takeuchi, 1938), and *Phylloecus etorofensis* (Takeuchi, 1955). In addition, the list of sawflies of the Bolshekhkhtsirsky Reserve has increased by 23 species, and two further species have been added for Anyuysky National Park.

Keywords: sawflies, Symphyta, new records, Khabarovsk Krai, Bolshekhkhtsirsky Nature Reserve, Anyuysky National Park

Введение

Эта работа продолжает публикацию материалов по рогохвостам и пилильщикам, собранным сотрудником Института систематики и экологии животных СО РАН и Заповедного Приамурья В. В. Дубатовым на территории Хабаровского края. Всего по итогам наших исследований (Василенко 2017; 2019; 2023; Василенко, Дубатолов 2023; 2024), а также с учетом публикаций второго автора (Basov 2024; 2025), количество симфит, впервые обнаруженных в Хабаровском крае, увеличилось на 51 вид, а число сидячебрюхих перепончатокрылых, отмеченных в Большехехцирском заповеднике, достигло 126 видов.

В статье рассматриваются сборы пилильщиков 2024–2025 гг., а также ранее не опубликованные материалы по симфитам, хранящимся в коллекциях Института систематики и экологии животных СО РАН и Зоологического института РАН из данного

региона. Также приводятся исправления определений у 4 экземпляров аргид, описанных в статье первого автора (Василенко 2019), которые были сделаны С. А. Басовым на основании изучения представленного материала.

Определение пилильщиков проводилось по работам отечественных и зарубежных авторов (Malaise 1931; Гуссаковский 1935; 1947; Желоховцев 1988; Haris 2000; Taeger, Viitasaari 2015; Lacourt 2020; Yan et al. 2022; Shinohara et al. 2022).

Распространение видов и трофические связи личинок даны по работе Ю. Н. Сундукова (Sundukov 2017) с дополнениями.

Приведенный в статье материал хранится в коллекционных фондах Зоологического института РАН [ЗИН] и ИСиЭЖ СО РАН — Сибирском зоологическом музее [СЗМН].

Вид, впервые обнаруженный в России, отмечен двумя звездочками (**); новые находки для Хабаровского края — одной (*).

Обзор видов

Семейство Pamphiliidae

Onycholyda sertata (Konow, 1903)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°18' N, 134°49' E, 29–30.05.2025 (Дубатов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Новосибирская обл., Алтай, Якутия, Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край), Европа, Китай, Корея.

Замечание. Широко распространенный лесолуговой вид, развивающийся на лабазнике (таволге) вязолистном. Приводился ранее для Большехецирского заповедника по одному экземпляру из коллекции СЗМН (Василенко 2017). Экземпляр *O. sertata* был собран на лугу в желтые тарелки. Это его вторая находка на территории заповедника.

Pamphilius alnivorus Shinohara, 2005

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°18' N, 134°49' E, 23–28.05.2025 (Дубатов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Якутия, Хабаровский край, Приморский край, Сахалин), Япония.

Замечание. Редкий лесной вид, личинки которого развиваются на ольхе. Ранее приводился для Большехецирского заповедника по работе А. Синохары (Shinohara 2005). Экземпляр *P. alnivorus* был собран на лугу в желтые тарелки. Это его вторая находка на территории заповедника.

Pamphilius hortorum (Klug, 1808)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°18' N, 134°49' E, 23–28.05.2025 (Дубатов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Западная Сибирь, Иркутская обл., Якутия, Хабаровский край, Приморский край, Сахалин, Курилы, Магаданская обл.), Европа, Северо-Восточный Китай, Северная Корея, Япония.

Замечание. Редкий лесной вид, развивающийся на растениях рода *Rubus* L. Экземпляр *P. hortorum* был собран на лугу в желтые тарелки. На территории заповедника обнаружен впервые.

Семейство Argidae

**Arge berezowskii* Jakowlew, 1891

Материал. 1♂ — Бычиха, 18.07.2017 (Дубатов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край), Китай.

Замечание. Этот экземпляр приводился ранее (Василенко 2019) как *Spinarge fulvicornis* (Mocsáry, 1909). Новый вид для фауны России.

**Arge dimidiata* (Fallén, 1808)

Материал. 2♀ — пос. 24-й км, Хехцирский лесхоз, 02–05.07.1982 (Зиновьев) [ЗИН]; 1♀ — Большой Хехцир, р. Осинная, 07.07.1983 (Каспарян) [ЗИН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Западная Сибирь, Хакасия, Красноярский край, Иркутская обл., Бурятия, Якутия, Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край, Сахалин), Европа, Грузия, Казахстан, Монголия, Китай, Корея, Япония (Hara, Shinohara 2018).

Замечание. Лесостепной вид, трофически связанный с ольхой и березой. Два экземпляра относятся к форме *ab. flavomixta*, один к *ab. unicolor*. Темноокрашенные формы в Восточной Палеарктике встречаются в целом чаще номинативной, с преобладанием желтой окраски брюшка. Новый вид для фауны Хабаровского края.

**Arge longicornis* Kuznetsov-Ugamskij, 1927

Материал. 1♀ — Большой Хехцир, р. Левая, хвойно-широколиственный лес, 30.06.1983 (Каспарян) [ЗИН]; 4♀ — 15 км С[севернее] г. Бикин, р. Шивки, 29.05–02.06.1983 (Зиновьев) [ЗИН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край), Корея.

Замечание. Редкий лесостепной вид, личинки которого развиваются на барбарисе. Ранее указывался только из Приморского края, вероятно, по югу Хабаровского края проходит северная граница ареала. Новый вид для фауны изучаемого региона.

Arge nigrovaginata Malaise, 1931

Материал. 2♀ — Бычиха, 18.07.2017 (Дубатов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край), Китай, Корея, Япония.

Замечание. Редкий суббореальный вид, трофические связи которого не изучены. Данные экземпляры ошибочно приводились нами как *A. disparilis* (Kirby, 1882) (Василенко 2019).

**Arge solowiyofka* (Matsumura, 1911)

Материал. 1♀ — Бычиха, 02.08.2008 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край, Сахалин), Монголия, Китай, Япония.

Замечание. Редкий лесной вид, развивающийся в Японии на березах лещинолистной и Эрмана (Hara, Shinohara 2016). Данный экземпляр приводился ранее как *A. hasegawae* Takeuchi, 1927 (Василенко 2019). Новый вид для фауны Хабаровского края.

Семейство Cimbicidae

**Asicimbex eous* (Semenov, 1935)

Материал. 1♀ — Большехецирский заповедник, берег р. Уссури, близ кордона Чирки, опушка леса, 48°11'12–39" N, 134°40'30–47" E, 05.06.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край).

Замечание. Редкий лесной вид, трофические связи которого не изучены. Новый вид для фауны Хабаровского края.

Семейство Tenthredinidae

**Dolerus (Equidolerus) pratensis* (Linnaeus, 1758)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 26.05.2018 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Новосибирская обл., Иркутская обл., Бурятия, Якутия, Амурская обл., Хабаровский край, Камчатка), Европа, Турция, Монголия, Северный Китай, Северная Америка.

Замечание. Лугово-лесной вид. Личинки развиваются на хвое. Новый вид для фауны Хабаровского края.

Dolerus (Loderus) gilvipes (Klug, 1818)

Материал. 1♀ — Хабаровский край, Анюйский национальный парк, долина р. Маномы, у моста, 49°27' N, 137°25' E, 04.07.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (северо-восток европейской части, Урал, Иркутская обл., Якутия, Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край, Магаданская обл., Камчатка), Европа, Казахстан, Монголия, Китай, Корея, Япония, Северная Америка.

Замечание. Редкий лесолуговой вид. На территории Анюйского национального парка вид отмечается впервые.

**Dolerus (Poodolerus) niger* (Linnaeus, 1767)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 26.05.2018 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Новосибирская обл., Кемеровская обл., Хабаровский край), Европа.

Замечание. Редкий лугово-степной вид, развивающийся на злаках. Собранный экземпляр достигает 13 мм длины. Поверхность центральной части I тергита брюшка сильно морщинистая и обильно пунктированная. Его латеральные области лишь поперечно штрихованные и без пунктировки. VIII тергит брюшка густо волосистый и морщинистый. По центру заднего края имеется треугольная голая и блестящая площадка, характерная для данного вида. У внешне схожего *D. (P.) nigratus* (O. F. Muller, 1776), также обнаруженного на территории Большехецирского заповедника (Василенко, Дубатолов 2023), весь задний край VIII тергита самки голый. Это первая находка данного вида на территории Дальнего Востока.

Aneugmenus coronatus (Klug, 1818)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 23.07.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Алтай, Амурская обл., Хабаровский край), Европа, Грузия, Северный Китай, Корея, Япония.

Замечание. Лесной вид, развивающийся на папоротниках. Новый вид для фауны Большехецирского заповедника.

Poppia athalioides Konow, 1904

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 13.06.2022 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (юг европейской части, Алтай, Якутия, Забайкальский край, Амурская обл., Хабаровский край), Северо-Восточный Китай, Корея, Япония.

Замечание. Лесной вид, развивающийся на папоротниках. Новый вид для фауны Большехехцирского заповедника.

**Allantus (Emphytus) cingulatus* (Scopoli, 1763)

Материал. 2♀ — Бычиха, окрестности, 48°18' N, 134°49'17–18" E, в желтые тарелки, 24–25.07, 04–06.08.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Тыва, Хабаровский край, Камчатка), Европа, Турция, Грузия, Армения.

Замечание. Редкий лесостепной вид. Личинки развиваются на шиповнике и землянике. Новый вид для фауны Хабаровского края.

**Taxonus delumbis* Konow, 1900

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°18' N, 134°49'17–18" E, в желтые тарелки, 24–25.07.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Красноярский край, Иркутская обл., Бурятия, Якутия, Хабаровский край, Приморский край, Сахалин, Магаданская обл., Камчатка), Китай, Корея, Япония.

Замечание. Редкий лесной вид. Личинки на осине. Новый вид для фауны Хабаровского края.

**Empria nigroterga* Park et Lee, 2019

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 16.05.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край), Южная Корея.

Замечание. Неморальный вид, трофические связи которого не изучены. Впервые приводится для фауны Хабаровского края.

**Heterarthrus vagans* (Fallén, 1808)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 24.07.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Иркутская обл., Хабаровский край, Приморский край, Курилы, Камчатка), Европа, Азербайджан, Юго-Западная Азия, Северный Китай, Северная Америка (интродукция).

Замечание. Лесной вид, развивающийся на березе и ольхе. В отличие от представителей этого вида из Европы, которые, как правило, имеют желтую окраску брюшка (Желоховцев 1988; Liston et al. 2019), у собранного экземпляра брюшко черное и только на средних стернитах проступают желтоватые пятна. Новый вид для фауны Хабаровского края.

**Blennocampa phyllocolpa* Viitasaari et Vikberg, 1985

Материал. 1♂ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, желтые тарелки, 24–25.07.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Иркутская обл., Амурская обл., Хабаровский край, Сахалин, Камчатка, Магаданская обл.), Европа, Турция, Средняя Азия, Казахстан, Китай.

Замечание. Редкий лесостепной вид. Личинки развиваются на шиповнике. Новый вид для фауны Хабаровского края.

Siobla sturmi (Klug, 1817)

Материал. 1♀ — Бычиха, 17.07.1968 (Штундюк) [СЗМН].

Распространение. Россия (север и центр европейской части, Новосибирская обл., Якутия, Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край, Сахалин, Курилы), Европа, Корея, Китай, Япония.

Замечание. Редкий лесной вид, развивающийся на недотроге, малине, шиповнике и черемухе. Данный экземпляр имеет окраску тела, характерную для таксона *S. frigida* (Mocsáry, 1909). Как показали недавние исследования китайских симфитологов (Tang et al. 2020; Niu, Wei 2021), это одна из цветковых форм *S. sturmi*. Первая находка вида на территории Большехехцирского заповедника.

Rhogogaster scalaris (Klug, 1817)

Материал. 1♂, 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°18' N, 134°49–50' E, 28.05, 03–04.07.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Новосибирская обл., Кемеровская обл., Алтай, Иркутская обл., Бурятия, Якутия, Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край, Сахалин, Южные Курилы), Европа, Турция, Монголия, Япония.

Замечание. Лесостепной вид, гусеницы — полифаги. На территории Большехехцирского заповедника отмечается впервые.

Rhogogaster sibirica Enslin, 1912

Материал. 1♀ — окрестности г. Хабаровска, 12.07.1973 (Штундюк) [СЗМН]; 1♀ — Бычиха, окрестности, 17.06.2014 (Дубатолов) [СЗМН]; 1♀ — там же, 48°17–18' N, 134°49'17–18" E, 25.06.2024 (Дубатолов) [СЗМН]; 1♀ — г. Николаевск-на-Амуре, 03.06.1969 (Мащенко) [СЗМН]; 1♀ — г. Бикин, 08.07.1969 (Штундюк) [СЗМН].

Распространение. Россия (Иркутская обл., Хабаровский край, Приморский край).

Замечание. Редкий лесолуговой вид, трофические связи которого неизвестны. Ранее приводился для фауны Большехехцирского заповедника как *R. opacella* Mocsáry, 1909 (Василенко 2009). Сравнительно недавно европейскими энтомологами было показано (Taeger, Viitasaari 2015; Sundukov 2017), что данное название относится к виду *Tenthredo stulta* Jakowlew, 1891.

Стоит отметить, что встречающиеся на территории Большехехцирского заповедника пилильщики *R. sibirica*, *R. chlorosoma* (Benson, 1943), *R. scalaris* и *R. shinoharai* Togashi, 2001 образуют комплекс внешне схожих таксонов. Ниже приводим определенную таблицу для видов этой группы.

Определительная таблица видов гр. *Rhogogaster chlorosoma* — *sibirica*

1. Затылочное поле головы обильно затемненное или полностью черное. Задний край щитика отделен от посттергита черноватой полосой. Пульвиллы I членика задней лапки короткие — 0,3–0,45 длины II членика *R. scalaris* Klug.
— Затылочное поле большей частью зеленое, затемнение имеется лишь вокруг затылочного отверстия и под затылком. Черная полоса между щитиком и посттергитом отсутствует 2
2. Пульвиллы I членика задней лапки короткие — 0,3–0,4 длины II членика. Черный рисунок на теле слабовыраженный *R. sibirica* Enslin.
— Длина пульвилл I членика задней лапки превышает 0,45 длины II членика 3

3. Первые три членика задней лапки слабо зачернены только в апикальной части. Черный рисунок на теле слабовыраженный *R. chlorosoma* Benson.

— Первые три членика задней лапки зачернены не только в апикальной, но и в базальной части. Черный рисунок на теле обильный *R. shinoharai* Togashi.

Tenthredo (Olivacedo) viridatrix Malaise, 1931

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 02.08.2022 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край, Сахалин, Курилы), Корея, Япония.

Замечание. Редкий неморальный вид, трофические связи которого не изучены. Новый вид для фауны Большехехцирского заповедника.

Macrophya (Macrophya) infumata Rohwer, 1925

Материал. 1♀ — Большехехцирский заповедник, близ устья ручья Куркуниха, просека укос у КСП, 48°12'27–28" N, 134°40'36–37" E, 08.10.2024 (Дубатолов) [СЗМН]; 1♀ — Анюйский национальный парк, пойма ручья Кия, близ моста, 49°27'40" N, 137°17'35" E, 09.08.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Новосибирская обл., Кемеровская обл., Алтай, Тыва, Иркутская обл., Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край, Сахалин, Южные Курилы), Восточная Европа, Китай, Корея, Япония.

Замечание. Лесной вид, развивающийся на бузине. Ранее отмечался в Большехехцирском заповеднике (Василенко 2009). Новый вид для фауны Анюйского национального парка.

****Pachyprotasis pedatoria*** (Malaise, 1931)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 10.06.2022 (Дубатолов) [СЗМН]; 1♀ — там же, 28.05.2023 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край).

Замечание. Редкий неморальный вид, трофические связи которого не изучены. Новый вид для фауны Хабаровского края.

****Aglaostigma (Macrophyopsis) ochraceum*** (Malaise, 1931)

Материал. 1♀ — г. Хабаровск, Краснофлотский р-н, на улице, 48°34'44" N, 135°2'43" E, 03.06.2017 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край).

Замечание. Редкий неморальный вид, трофические связи которого не изучены. Новый вид для фауны Хабаровского края.

****Aglaostigma (Macrophyopsis) tricolor*** (Malaise, 1931)

Материал. 1♂ — Большехехцирский заповедник, близ устья ручья Соснинский, визит-центр, смешанный лес, 48°16,8' N, 134°45,5' E, 28.05.2018 (Дубатолов) [СЗМН]; 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 30.05.2024 (Дубатолов) [СЗМН]; 1♂, 1♀ — там же, 18–19.06.2025 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край).

Замечание. Редкий неморальный вид, трофические связи которого не изучены. *A. tricolor* хорошо отличается от широко распространенного *A. (M.) nebulosum* (André, 1881) светло-желтой окраской I тергита брюшка. Новый вид для фауны Хабаровского края.

****Aglaostigma (Neurosiobla) malaisei*** (Conde, 1935)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 28.05.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край), Северная Корея.

Замечание. Редкий неморальный вид, трофические связи которого не изучены. Новый вид для фауны Хабаровского края. По данным Ю. Н. Сундукова (Sundukov 2017), *A. malaisei* известен только из Приморского края, хотя в ревизии А. Г. Зиновьева (Zinoviev 1994) материал по этому виду приводится не только из России, но и из КНДР.

Aglaostigma (Neurosiobla) tertium Zinoviev, 1994

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 02.06.2021 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край).

Замечание. Редкий неморальный вид, трофические связи которого не изучены. Согласно ревизии А. Г. Зиновьева (Zinoviev 1994), один из паратипов этого вида был собран им на территории Большехехцирского заповедника.

Tenthredopsis languida (Erichson, 1851)

Материал. 1♂ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 27.05.2021 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Иркутская обл., Хабаровский край).

Замечание. Редкий неморальный вид, трофические связи которого не изучены. Новый вид для фауны Большехехцирского заповедника.

Tenthredopsis nassata (Linnaeus, 1767)

Материал. 1♀ — Бычиха, окрестности, 48°17–18' N, 134°49–50' E, 26.06.2024 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Новосибирская обл., Бурятия, Забайкальский край, Амурская обл., Хабаровский край, Приморский край, Сахалин, Южные Курилы, Магаданская обл.), Европа, Закавказье, Средняя Азия, Монголия, Китай, Япония.

Замечание. Лесолуговой вид, развивающийся на злаках и осоках. В сборах представлен формой, имеющей черно-красную окраску брюшка. На территории Хабаровского края отмечался ранее по одному самцу из Тумнинского заказника (Василенко, Дубатолов 2023). Новый вид для фауны Большехехцирского заповедника.

Семейство Cephidae

****Calameuta sachalinensis*** (Takeuchi, 1938)

Материал. 6♀ — Большой Хехцир, р. Левая, хвойно-широколиственный лес, 30.06–02.07.1983 (Каспарян) [ЗИН]; 2♀ — Хехцир, 18-й км, широколиственный лес, 20.06.1983 (Каспарян) [ЗИН]; 1♀ — Хехцир, пос. 24-й км, хвойно-широколиственный лес, 12.06.1983 (Каспарян) [ЗИН]; 1♂ — Северный Сихотэ-Алинь, пос. Высокогорный, 10.07.1983 (Каспарян) [ЗИН]; 1♂ — Нанайский район, правый берег р. Амур, с. Славянка, 24.06.1983 (Каспарян) [ЗИН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Сахалин), Китай.

Замечание. Лесолуговой вид. Кормовое растение неизвестно, вероятно, развивается на злаках, как и другие известные представители этого рода. Новый вид для фауны Хабаровского края.

Обнаруженный на территории Большехецирского заповедника пилильщик *C. sachalinensis* внешне схож с широко распространенным *C. filiformis* (Eversmann, 1847), особенно с его восточнопалеарктической формой *amurensis*. Ниже приводим определительную таблицу для различения этих таксонов.

Определительная таблица видов рода *Calameuta* Хабаровского края

1. Голова сверху матовая, морщинистая, густо и мелко пунктированная. Брюшко черное, тергиты III–VII с желтыми каемками по заднему краю, часто сокращенными до латеральных пятен на III и VII тергитах (у формы *amurensis* брюшко полностью черное), у самцов стерниты с желтой каймой по заднему краю. 8.5–12.0 мм *C. filiformis* Eversmann.
— Голова блестящая, с густой мелкой пунктировкой. Брюшко полностью черное. 7.0–9.0 мм *C. sachalinensis* Takeuchi.

**Phylloecus etorofensis* (Takeuchi, 1955)

Материал. 1♂ — Северный Сихотэ-Алинь, пос. Высокогорный, 10.07.1983 (Каспарян) [ЗИН].

Распространение. Россия (европейская часть, Новосибирская обл., Кемеровская обл., Тыва, Якутия, Хабаровский край, Южные Курилы), Финляндия.

Замечание. Редкий лесолуговой вид, трофически связанный с видами рода *Rosa* spp. Новый вид для фауны Хабаровского края.

Семейство Siricidae

Urocercus gigas (Linnaeus, 1758)

Материал. 1♀ — Бычиха, санаторий Уссури, смешанный лес, 48°18,6' N, 134°49,4' E, 23.09.2019 (Зинченко) [СЗМН].

Распространение. Россия (европейская часть, Урал, Новосибирская обл., Бурятия, Забайкальский край, Амурская обл., Хаба-

ровский край, Приморский край, Сахалин, Южные Курилы, Магаданская обл.), Европа, Закавказье, Средняя Азия, Монголия, Китай, Япония.

Замечание. Лесной вид, развивающийся на мелколиственных и хвойных деревьях. В сборах представлен номинативным подвидом. Новый вид для фауны Большехецирского заповедника.

Семейство Xiphydriidae

Euxiphydria potanini (Jakowlew, 1891)

Материал. 1♀ — Бычиха, укос с дерева, 11.06.2025 (Дубатолов); 1♀ — Бычиха, 48°18' N, 134°49' E, на свет, 20–21.06.2025 (Дубатолов) [СЗМН].

Распространение. Россия (Хабаровский край, Приморский край, Сахалин, Южные Курилы), Китай, Корея, Япония.

Замечание. Редкий лесной вид, личинки которого развиваются на кленах мелколистном и Майра, а также березе Эрмана. В Большехецирском заповеднике отмечается впервые.

Заключение

В статье приведено 35 видов пилильщиков из 7 семейств, собранных в Хабаровском крае. Особый интерес представляет находка на территории России *Arge berezowskii*, который ранее отмечался только с территории Китая (Гуссаковский 1935; Wei et al. 2006). Еще 17 видов пилильщиков были впервые обнаружены в Хабаровском крае. У широко распространенных видов *Arge dimidiata*, *Allantus cingulatus*, *Dolerus pratensis*, *Heterarthrus vagans*, *Blennocampa phyllocolpa* или *Phylloecus etorofensis* эти находки означают закрытие очередного «белого пятна» на их ареале. Для видов *Arge longicornis*, *A. solowiyojka*, *Asicimbex eous*, *Taxonius delumbis*, *Empria nigroterga*, *Pachyprotasis pedatoria*, *Aglaostigma malaisei*, *A. ochraceum*, *A. tricolor*, отмеченных ранее только из Приморья, или *Calameuta sachalinensis* — с Сахалина (Sundukov 2017), эти находки расширяют их ареалы. Отдельно стоит остановиться на *Dolerus niger*. Ранее все его самые восточные точки сборов ограничивались Западной Сибирью (Sundukov 2017). Находка вида в

Хабаровском крае позволяет предположить его более широкое распространение на территории Северной Азии.

В заключение стоит отметить, что благодаря данным исследованиям список пилильщиков Большехехцирского заповедника увеличился на 22 вида и достиг 147 таксонов. А число известных симфит в Анжуйском национальном парке увеличилось с пяти видов до семи.

Благодарности

Авторы искренне признательны за постоянную помощь и поддержку в исследованиях сотрудникам «Заповедного Приамурья» Р. С. Андроновой и И. А. Никитиной, а также руководителю Большехехцирского заповедника А. А. Фетисову.

Acknowledgements

The authors are grateful to the staff of the Federal State Institution 'Zapovednoe Pri-

amurye', R. S. Andronova and I. A. Nikitina, as well as to the head of the Bolshehekhtsirsky Reserve, A. A. Fetisov, for their constant assistance and support of this research.

Финансирование

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных научных исследований ИСИЭЖ СО РАН на 2026–2030 гг., проект № 1024032600062-6, и государственного задания ЗИН РАН, проект № 125012901042-9 для САБ.

Funding

The work is part of the basic research program of the Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, for 2026–2030 (project no. 1024032600062-6) and the state assignment to Zoological Institute, Russian Academy of Sciences (project no. 125012901042-9 for the SUB).

Литература

- Василенко, С. В. (2009) Данные по фауне пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) Большехехцирского заповедника. *Амурский зоологический журнал*, т. 1, № 1, с. 83–87. <https://doi.org/10.33910/1999-4079-2009-1-1-83-87>
- Василенко, С. В. (2017) Пилильщик *Rhogogaster shinoharai* Togashi, 2001 (Hymenoptera, Tenthredinidae) — новый вид для фауны России. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 16, вып. 3, с. 203–204.
- Василенко, С. В. (2019) Дополнения и исправления к списку пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) Большехехцирского заповедника. *Амурский зоологический журнал*, т. 11, № 1, с. 72–77. <https://doi.org/10.33910/1999-4079-2019-11-1-72-77>
- Василенко, С. В. (2023) Пилильщики (Hymenoptera: Symphyta) Большехехцирского заповедника. В кн.: Д. А. Дубовиков (ред.). *V Евразийский симпозиум по перепончатокрылым насекомым: тезисы докладов*. Новосибирск: Изд-во Новосибирского государственного университета, с. 44–45.
- Василенко, С. В., Дубатов, В. В. (2023) Находки пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) на заповедных территориях Хабаровского края. *Амурский зоологический журнал*, т. 15, № 1, с. 140–154. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-1-140-154>
- Василенко, С. В., Дубатов, В. В. (2024) Дополнения к фауне пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) Хабаровского края. *Амурский зоологический журнал*, т. 16, № 4, с. 955–961. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-4-955-961>
- Гуссаковский, В. В. (сост.). (1935) *Фауна СССР. Насекомые перепончатокрылые. Т. 2. Вып. 1. Рогохвосты и пилильщики. Ч. 1. М.; Л.: АН СССР*, 454 с.
- Гуссаковский, В. В. (1947) *Фауна СССР. Насекомые перепончатокрылые. Т. 2. Вып. 2. Пилильщики (Tenthredinoidea). Ч. 2. М.; Л.: АН СССР*, 238 с.
- Желуховцев, А. Н. (1988) Отряд Hymenoptera — перепончатокрылые. Подотряд Symphyta (Chalastogastra) — сидячебрюхие. В кн.: А. Н. Желуховцев, В. И. Тобиас, М. А. Козлов (сост.). *Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Ч. 6. Л.: Наука*, с. 7–234.
- Basov, S. A. (2024) Review of the genus *Janus* Stephens, 1829 (Hymenoptera: Symphyta: Cephidae) of the Russian fauna. *Far Eastern Entomologist*, no. 500, pp. 1–12. <https://doi.org/10.25221/fee.500.1>
- Basov, S. A. (2025) Species of the genus *Aproceros* Malaise, 1931 (Hymenoptera: Argidae) of the Russian fauna: Molecular genotyping resolves morphological problems. *Far Eastern Entomologist*, no. 529, pp. 1–24. <https://doi.org/10.25221/fee.529.1>

- Hara, N., Shinohara, A. (2016) Redescriptions of two Northeast Asian sawfly species, *Arge solowiyofka* and *A. kobayashii* (Hymenoptera, Argidae), associated with *Betula*. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series A, Zoology*, vol. 42, no. 4, pp. 189–207.
- Hara, N., Shinohara, A. (2018) Taxonomic notes and new distribution and host plant records for sawflies and woodwasps (Hymenoptera, Symphyta) of Japan IV. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series A, Zoology*, vol. 44, no. 3, pp. 93–113.
- Haris, A. (2000) Study on the Palaearctic *Dolerus* Panzer, 1801 species (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Folia Entomologica Hungarica*, vol. 61, pp. 95–148.
- Lacourt, J. (2020) *Hyménoptères d'Europe. 2. Symphytes d'Europe*. Verrières-le-Buisson: NAP Editions Publ., 880 p.
- Liston, A., Mutanen, M., Viitasaari, M. (2019) On the taxonomy of *Heterarthrus* (Hymenoptera, Tenthredinidae), with a review of the West Palaearctic species. *Journal of Hymenoptera Research*, vol. 72, pp. 83–126. <https://doi.org/10.3897/jhr.72.39339>
- Malaise, R. (1931) Blattwespen aus Wladiwostok und anderen Teilen Ostasiens. *Entomologisk Tidskrift*, vol. 52, no. 2, pp. 97–159.
- Niu, G., Wei, M. (2021) Review of some *Siobla* (Hymenoptera: Tenthredinidae) species. *Zoological Systematics*, vol. 46, no. 3, pp. 208–224. <https://doi.org/10.11865/zs.2021303>
- Shinohara, A. (2005) *Leaf-rolling sawflies of the Pamphilius vafer complex* (Hymenoptera, Pamphiliidae). Tokyo: National Science Museum Publ., 116 p. (National Science Museum Monographs. No. 27).
- Shinohara, A., Kramp, K., Taeger, A. (2022) The Pamphiliinae of the Russian Far East and Korea (Hymenoptera, Pamphiliidae). *Zootaxa*, vol. 5167, no. 1, pp. 1–251. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5167.1.1>
- Sundukov, Yu. N. (2017) Suborder Symphyta — sawflies and woods wasps. In: S. A. Belokobylskij, A. S. Lelej (eds.). *Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Vol. 1. Symphyta and Apocrita: Aculeata*. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., pp. 20–117.
- Taeger, A., Viitasaari, M. (2015) European *Rhogogaster* s. str., with notes on several Asian species (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Zootaxa*, vol. 4013, no. 3, pp. 369–398. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4013.3.3>
- Tang, X., Niu, G., Wei, M. (2020) Four new species and a key to species of the *Siobla sturmii* group (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Entomotaxonomia*, vol. 42, no. 2, pp. 143–162.
- Wei, M., Nie, H., Taeger, A. (2006) Sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of China — checklist and review of research. In: S. M. Blank, S. Schmidt, A. Taeger (eds.). *Recent sawfly research: Synthesis and prospects*. Keltern: Goecke & Evers Publ., pp. 505–574.
- Yan, Y.-C., Yan, W.-L., Deng, T.-J., Wei, M.-C. (2022) *Asicimbex* Yan, Deng & Wei, a new genus with eight new species and four new combinations (Hymenoptera, Cimbicidae). *Journal of Hymenoptera Research*, vol. 91, pp. 265–308. <https://doi.org/10.3897/jhr.91.83710>
- Zinovjev, A. G. (1994) Revision of sawflies of the genus *Aglaostigma*, subgenus *Neurosiobla* (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Zoosystematica Rossica*, vol. 3, no. 1, pp. 115–127.

References

- Basov, S. A. (2024) Review of the genus *Janus* Stephens, 1829 (Hymenoptera: Symphyta: Cephidae) of the Russian fauna. *Far Eastern Entomologist*, no. 500, pp. 1–12. <https://doi.org/10.25221/fee.500.1> (In English)
- Basov, S. A. (2025) Species of the genus *Aproceros* Malaise, 1931 (Hymenoptera: Argidae) of the Russian fauna: Molecular genotyping resolves morphological problems. *Far Eastern Entomologist*, no. 529, pp. 1–24. <https://doi.org/10.25221/fee.529.1> (In English)
- Gussakovskij, V. V. (comp.). (1935) *Fauna of the USSR. Insecta: Hymenoptera. Vol. 2. Iss. 1. Woodwasps and sawflies. Pt 1*. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 454 p. (In Russian)
- Gussakovskij, V. V. (1947) *Fauna of the USSR. Insecta: Hymenoptera. Vol. 2. Iss. 2. Sawflies (Tenthredinoidea). Pt 2*. Moscow, Leningrad: USSR Academy of Science Publ., 238 p. (In Russian)
- Hara, N., Shinohara, A. (2016) Redescriptions of two Northeast Asian sawfly species, *Arge solowiyofka* and *A. kobayashii* (Hymenoptera, Argidae), associated with *Betula*. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series A, Zoology*, vol. 42, no. 4, pp. 189–207. (In English)
- Hara, N., Shinohara, A. (2018) Taxonomic notes and new distribution and host plant records for sawflies and woodwasps (Hymenoptera, Symphyta) of Japan IV. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science. Series A, Zoology*, vol. 44, no. 3, pp. 93–113. (In English)
- Haris, A. (2000) Study on the Palaearctic *Dolerus* Panzer, 1801 species (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Folia Entomologica Hungarica*, vol. 61, pp. 95–148. (In English)

- Lacourt, J. (2020) *Hyménoptères d'Europe. 2. Symphytes d'Europe [Hymenoptera of Europe. 2. Symphyta of Europe]*. Verrières-le-Buisson: NAP Editions Publ., 880 p. (In French)
- Liston, A., Mutanen, M., Viitasaari, M. (2019) On the taxonomy of *Heterarthrus* (Hymenoptera, Tenthredinidae), with a review of the West Palearctic species. *Journal of Hymenoptera Research*, vol. 72, pp. 83–126. <https://doi.org/10.3897/jhr.72.39339> (In English)
- Malaise, R. (1931) Blattwespen aus Wladiwostok und anderen Teilen Ostasiens [Sawflies from Vladivostok and other parts of East Asia]. *Entomologisk Tidskrift*, vol. 52, no. 2, pp. 97–159. (In German)
- Niu, G., Wei, M. (2021) Review of some *Siobla* (Hymenoptera: Tenthredinidae) species. *Zoological Systematics*, vol. 46, no. 3, pp. 208–224. <https://doi.org/10.11865/zs.2021303> (In English)
- Shinohara, A. (2005) *Leaf-rolling sawflies of the Pamphilius vafer complex (Hymenoptera, Pamphiliidae)*. Tokyo: National Science Museum Publ., 116 p. (National Science Museum Monographs. No. 27). (In English)
- Shinohara, A., Kramp, K., Taeger, A. (2022) The Pamphiliinae of the Russian Far East and Korea (Hymenoptera, Pamphiliidae). *Zootaxa*, vol. 5167, no. 1, pp. 1–251. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5167.1.1> (In English)
- Sundukov, Yu. N. (2017) Suborder Symphyta — sawflies and woods wasps. In: S. A. Belokobyl'skij, A. S. Lelej (eds.). *Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Vol. 1. Symphyta and Apocrita: Aculeata*. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., pp. 20–117. (In English)
- Taeger, A., Viitasaari, M. (2015) European *Rhogogaster* s. str., with notes on several Asian species (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Zootaxa*, vol. 4013, no. 3, pp. 369–398. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4013.3.3> (In English)
- Tang, X., Niu, G., Wei, M. (2020) Four new species and a key to species of the *Siobla sturmii* group (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Entomotaxonomia*, vol. 42, no. 2, pp. 143–162. (In English)
- Vasilenko, S. V. (2009) Data on the fauna of sawflies (Hymenoptera, Symphyta) of the Bolshekhokhtsirsky Nature Reserve. *Amurian Zoological Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 83–87. <https://doi.org/10.33910/1999-4079-2009-1-1-83-87> (In Russian)
- Vasilenko, S. V. (2017) A new record of *Rhogogaster shinoharai* Togashi, 2001 sawfly (Hymenoptera, Tenthredinidae) for the fauna of Russia. *Eurasian Entomological Journal*, vol. 16, no. 3, pp. 203–204. (In Russian)
- Vasilenko, S. V. (2019) Amendments to the list of sawflies (Hymenoptera, Symphyta) of the Bolshekhokhtsirskii Reserve. *Amurian Zoological Journal*, vol. 11, no. 1, pp. 72–77. <https://doi.org/10.33910/1999-4079-2019-11-1-72-77> (In Russian)
- Vasilenko, S. V. (2023) Sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of the Bolshekhokhtsirsky Nature Reserve. In: D. A. Dubovikoff (ed.). *V Eurasian symposium on Hymenoptera: Abstracts*. Novosibirsk: Novosibirsk State University Publ., pp. 44–45. (In Russian)
- Vasilenko, S. V., Dubatolov, V. V. (2023) Finds of sawflies (Hymenoptera, Symphyta) in the Khabarovsk krai reserves. *Amurian Zoological Journal*, vol. 15, no. 1, pp. 140–154. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-1-140-154> (In Russian)
- Vasilenko, S. V., Dubatolov, V. V. (2024) New additions to the sawfly fauna (Hymenoptera, Symphyta) of the Khabarovsk Krai, Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. 16, no. 4, pp. 955–961. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-4-955-961> (In English)
- Wei, M., Nie, H., Taeger, A. (2006) Sawflies (Hymenoptera: Symphyta) of China — checklist and review of research. In: S. M. Blank, S. Schmidt, A. Taeger (eds.). *Recent sawfly research: Synthesis and prospects*. Keltern: Goecke & Evers Publ., pp. 505–574. (In English)
- Yan, Y.-C., Yan, W.-L., Deng, T.-J., Wei, M.-C. (2022) *Asicimbex* Yan, Deng & Wei, a new genus with eight new species and four new combinations (Hymenoptera, Cimbicidae). *Journal of Hymenoptera Research*, vol. 91, pp. 265–308. <https://doi.org/10.3897/jhr.91.83710> (In English)
- Zhelokhovtsev, A. N. (1988) Order Hymenoptera — Hymenopterans. Suborder Symphyta (Chalastogastra) — Sawflies and woodwasps. In: A. N. Zhelokhovtsev, V. I. Tobias, M. A. Kozlov (comps.). *Keys to the insects of the European part of the USSR. Vol. 3. Hymenoptera. Pt 6*. Leningrad: Nauka Publ., pp. 7–234. (In Russian)
- Zinovjev, A. G. (1994) Revision of sawflies of the genus *Aglao stigma*, subgenus *Neurosiobla* (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Zoosystematica Rossica*, vol. 3, no. 1, pp. 115–127. (In English)

Для цитирования: Василенко, С. В., Басов, С. А., Дубатовлов, В. В. (2026) Находки пилильщиков (Hymenoptera, Symphyta) в Большехехцирском заповеднике и на других территориях Хабаровского края. *Амурский зоологический журнал*, т. XVIII, № 2, с. 599–609. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2026-18-2-599-609>

Получена 25 февраля 2026; прошла рецензирование 9 апреля 2026; принята 13 апреля 2026.

For citation: Vasilenko, S. V., Basov, S. A., Dubatolov, V. V. (2026) Finds of sawflies (Hymenoptera, Symphyta) in the Bolshekhokhtsirsky Nature Reserve and other territories of Khabarovsk Krai. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVIII, no. 2, pp. 599–609. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2026-18-2-599-609>

Received 25 February 2026; reviewed 9 April 2026; accepted 13 April 2026.