

ISSN 2686-9519



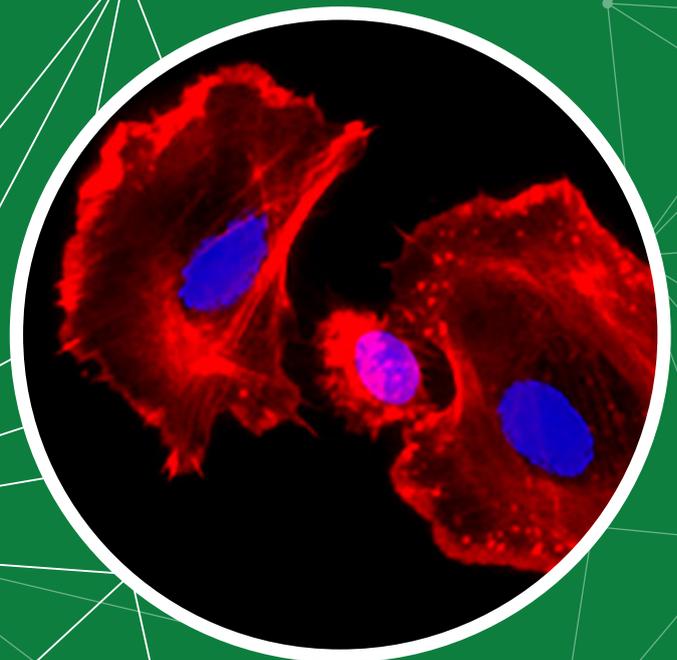
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА
HERZEN STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY OF RUSSIA

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. А. И. ГЕРЦЕНА

АМУРСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

AMURIAN ZOOLOGICAL JOURNAL

Т. XVI, № 2 2024
VOL. XVI, NO. 2 2024





1797

Российский государственный педагогический
университет им. А. И. Герцена

Herzen State Pedagogical University of Russia

ISSN 2686-9519 (online)

azjournal.ru

<https://doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2>

2024. Том XVI, № 2

2024. Vol. XVI, no. 2

АМУРСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

AMURIAN ZOOLOGICAL JOURNAL

Свидетельство о регистрации СМИ ЭЛ № ФС 77 - 74268,
выдано Роскомнадзором 09.11.2018

Рецензируемое научное издание

Журнал открытого доступа

Учрежден в 2009 году

Выходит 4 раза в год

Mass Media Registration Certificate EL No. FS 77 - 74268,
issued by Roskomnadzor on 9 November 2018

Peer-reviewed journal

Open Access

Published since 2009

4 issues per year

Редакционная коллегия

Главный редактор

А. Н. Стрельцов (Санкт-Петербург, Россия)

Ответственный секретарь

Е. А. Быкова (Санкт-Петербург, Россия)

И. Х. Алекперов (Баку, Азербайджан)

В. В. Аникин (Саратов, Россия)

М. Асади (Ардебиль, Иран)

Г. Л. Атаев (Санкт-Петербург, Россия)

А. А. Барбарич (Южно-Сахалинск, Россия)

Е. А. Беляев (Владивосток, Россия)

Л. Я. Боркин (Санкт-Петербург, Россия)

Н. Е. Вихрев (Москва, Россия)

Б. А. Воронов (Хабаровск, Россия)

Ю. Н. Глущенко (Владивосток, Россия)

О. Э. Костерин (Новосибирск, Россия)

П. Я. Лаврентьев (Акрон, США)

А. А. Легалов (Новосибирск, Россия)

А. С. Лелей (Владивосток, Россия)

Е. И. Маликова (Благовещенск, Россия)

Нго Суан Куанг (Хошимин, Вьетнам)

В. А. Нестеренко (Владивосток, Россия)

М. Г. Пономаренко (Владивосток, Россия)

Л. А. Прозорова (Владивосток, Россия)

М. Г. Сергеев (Новосибирск, Россия)

С. Ю. Синев (Санкт-Петербург, Россия)

Н. Такафуми (Киото, Япония)

И. В. Фефелов (Иркутск, Россия)

А. В. Чернышев (Владивосток, Россия)

Юмин Гуо (Пекин, КНР)

Editorial Board

Editor-in-chief

Alexandr N. Streltsov (St Petersburg, Russia)

Assistant Editor

Elizabeth A. Bykova (St Petersburg, Russia)

Ilham Kh. Alakbarov (Baku, Azerbaijan)

Vasiliy V. Anikin (Saratov, Russia)

Mohammad Asadi (Ardabil, Iran)

Gennady L. Ataev (St Petersburg, Russia)

Alexandr A. Barbarich (Южно-Сахалинск, Russia)

Evgeniy A. Belyaev (Vladivostok, Russia)

Lev Ya. Borkin (St Petersburg, Russia)

Nikita E. Vikhrev (Moscow, Russia)

Boris A. Voronov (Khabarovsk, Russia)

Yuri N. Gluschenko (Vladivostok, Russia)

Oleg E. Kosterin (Novosibirsk, Russia)

Peter Ya. Lavrentyev (Akron, USA)

Andrey A. Legalov (Novosibirsk, Russia)

Arkadiy S. Leley (Vladivostok, Russia)

Elena I. Malikova (Blagoveschensk, Russia)

Ngo Xuan Quang (Ho Chi Minh, Vietnam)

Vladimir A. Nesterenko (Vladivostok, Russia)

Margarita G. Ponomarenko (Vladivostok, Russia)

Larisa A. Prozorova (Vladivostok, Russia)

Mikhail G. Sergeev (Novosibirsk, Russia)

Sergei Yu. Sinev (St Petersburg, Russia)

Nakano Takafumi (Kyoto, Japan)

Igor V. Fefelov (Irkutsk, Russia)

Aleksei V. Chernyshov (Vladivostok, Russia)

Guo Yumin (Beijing, China)

Издательство РГПУ им. А. И. Герцена

191186, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48

E-mail: izdat@herzen.spb.ru

Телефон: +7 (812) 312-17-41

Объем 26,9 Мб

Подписано к использованию 30.06.2024

При использовании любых фрагментов ссылка на «Амурский зоологический журнал» и на авторов материала обязательна.

Publishing house of Herzen State Pedagogical
University of Russia

48 Moika Emb., St Petersburg, Russia, 191186

E-mail: izdat@herzen.spb.ru

Phone: +7 (812) 312-17-41

Published at 30.06.2024

The contents of this journal may not be used in any way without a reference to the "Amurian Zoological Journal" and the author(s) of the material in question.



Санкт-Петербург, 2024

© Российский государственный педагогический
университет им. А. И. Герцена, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

- Серебрякова М. К., Сахабеев Р. Г., Токмакова А. С.** Клеточный состав гемолимфы моллюсков *Viviparus viviparus* (Gastropoda: Prosobranchia) 284
- Дроздова А. С., Газманов С. М.** Учет дневных и ночных представителей чешуекрылых (Lepidoptera) в Московской области 294
- Корнилова О. А., Чистякова А. В.** Эндобионтные инфузории домашних лошадей породы Марвари (пустыня Тар, Республика Индия) 303
- Вихрев Н. Е., Ямбулат М. О.** Обзор рода *Ilione* (Diptera, Sciomyzidae) 310
- Овсянникова Е. И., Гричанов И. Я., Волков И. В., Коблова М. Н.** Новые находки хищных мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) в Саблинском памятнике природы и список видов Тосненского района Ленинградской области России 326
- Рослик Г. В., Картавецва И. В., Горобейко У. В.** Полиморфизм по В-хромосомам у восточноазиатской мыши *Apodemus peninsulae* (Rodentia) долины реки Амазар в Забайкальском крае 334
- Коржов П. Н., Матов А. Ю.** Новые виды чешуекрылых (Insecta, Lepidoptera) для Северного Кавказа из коллекции П. Н. Коржова 346
- Сасин А. А., Пакушина А. П., Малиновский Н. В., Платонова Т. П.** Загрязнение тяжелыми металлами среды обитания дальневосточного аиста *Ciconia boyciana* на Зейско-Буреинской равнине, Россия 363
- Макаркин В. Н., Ручин А. Б.** Сетчатокрылые (Neuroptera) и верблюдки (Raphidioptera) Республики Мордовии: новые данные и предварительные итоги 375
- Дедюхин С. В.** Первые находки *Cryptocephalus beckeri* Morawitz, 1860 и *Chrysolina levi* Okhrimenko, 1990 (Coleoptera: Chrysomelidae) на юге Оренбургской области 397
- Кошкин Е. С.** К познанию фауны чешуекрылых (Lepidoptera) кластера «Забеловский» заповедника «Бастак» (юг Дальнего Востока России) 406
- Беляев Е. А., Ластухин А. А.** К познанию летней фауны пядениц (Lepidoptera: Geometridae) Лазовского государственного заповедника и его окрестностей (Россия, Приморский Край) 422
- Сундуков Ю. Н.** Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Малой Курильской гряды (Курильский архипелаг) и особенности ее формирования 430
- Толкачёв О. В., Малкова Е. А., Маклаков К. В., Кишняев И. А.** Опыт оценки нательной дисперсии *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 с помощью трансактального мечения 467
- Белик А. Г., Гагарина А. В., Лухманов В. А.** Второе поколение редкой голубянки *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* (Eversmann, 1841) (Lepidoptera: Lycaenidae) в окрестностях г. Саратова 480
- Бичевой В. В.** Новые данные о фауне и морфологии жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Волгоградской области 486
- Безбородов В. Г., Воронков А. А.** О распространении Яванского бомбардира — *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876) (Coleoptera, Carabidae: Brachininae) в России 508
- Беляев Д. А., Глущенко Ю. Н., Коробов Д. В.** Результаты автомобильных учётов соколообразных Falconiformes на территории Ханкайско-Раздольненской равнины (Приморский край) зимой 2023/2024 гг. 517
- Маркова Т. О., Маслов М. В.** Питание уховертки *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera: Forficulidae) на Дальнем Востоке России 536
- Фролов Е. В.** Регистрация *Podocotyle reflexa* (Trematoda: Oprescoelidae) у морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* (Brevoort, 1856) из лагуны Буссе (южный Сахалин) 546

CONTENTS

<i>Serebriakova M. K., Sakhabeev R. G., Tokmakova A. S.</i> Cellular composition of the hemolymph of <i>Viviparus viviparus</i> molluscs (Gastropoda: Prosobranchia)	284
<i>Drozhdova L. S., Gazmanov S. M.</i> Day and night count of Lepidoptera species in the Moscow Oblast	294
<i>Kornilova O. A., Chistyakova L. V.</i> Endobiotic ciliates of Marwari horses from the Thar Desert, India ..	303
<i>Vikhrev N. E., Yanbulat M. O.</i> Review of the genus <i>Ilione</i> (Diptera, Sciomyzidae)	310
<i>Ovsyannikova E. I., Grichanov I. Ya., Volkov I. V., Kablova M. N.</i> New records of predatory long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) from the Sablinsky Natural Park with a checklist of species from the Tosnensky District, Leningrad Oblast, Russia	326
<i>Roslik G. V., Kartavtseva I. V., Gorobeyko U. V.</i> B chromosomes polymorphism in the Korean field mouse <i>Apodemus peninsulae</i> (Rodentia) of the Amazar river valley in the Zabaykalsky Krai	334
<i>Korzhov P. N., Matov A. Yu.</i> New species of Lepidoptera (Insecta, Lepidoptera) for the North Caucasus from the collection of P. N. Korzhov	346
<i>Sasin A. A., Pakusina A. P., Malinovsky N. V., Platonova T. P.</i> Heavy metal pollution of the Oriental stork <i>Ciconia boyciana</i> habitat on the Zeya-Bureya Plain, Russia	363
<i>Makarkin V. N., Ruchin A. B.</i> Neuroptera and Raphidioptera of the Republic of Mordovia: New data and preliminary results	375
<i>Dedyukhin S. V.</i> First records of <i>Cryptocephalus beckeri</i> Morawitz, 1860 and <i>Chrysolina levi</i> Okhrimenko, 1990 (Coleoptera: Chrysomelidae) in the South of the Orenburg Oblast, Russia	397
<i>Koshkin E. S.</i> More on the knowledge of the fauna of Lepidoptera of the Zabelovsky cluster of the Bastak Nature Reserve (southern Far East of Russia)	406
<i>Beljaev E. A., Lastukhin A. A.</i> More on the summer fauna of geometrid moths (Lepidoptera: Geometridae) of the Lazovsky Nature Reserve and its surroundings (Primorsky Krai, Russia)	422
<i>Sundukov Yu. N.</i> Fauna of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Lesser Kuril Chain (Kuril Archipelago) and features of its formation	430
<i>Tolkachev O. V., Malkova E. A., Maklakov K. V., Kshnyasev I. A.</i> Assessing the natal dispersal in <i>Apodemus agrarius</i> Pallas, 1771 using translactal marking: A case study	467
<i>Belik A. G., Gagarina A. V., Lukhtanov V. A.</i> The second generation of a rare Blue <i>Polyommatus (Agrodiaetus) damone</i> (Eversmann, 1841) (Lepidoptera: Lycaenidae) in the vicinity of Saratov, Russia	480
<i>Bichevoy V. V.</i> Hister beetles (Coleoptera, Histeridae) of Volgograd Oblast, Russia: New data on the fauna and morphology	486
<i>Bezborodov V. G., Voronkov A. A.</i> On the distribution of the 'Javan bombardier' — <i>Stenaptinus agnatus</i> (Chaudoir, 1876) (Coleoptera, Carabidae: Brachininae) in Russia	508
<i>Belyaev D. A., Glushchenko Yu. N., Korobov D. V.</i> The results of automobile censuses of Falconiformes on the territory of the Khanka-Razdolnaya plain (Primorsky Krai) in the winter of 2023/2024	517
<i>Markova T. O., Maslov M. V.</i> Nutrition of the earwig Forficula vicaria Semenov, 1902 (Dermaptera: Forficulidae) in the Russian Far East	536
<i>Frolov E. V.</i> A record of <i>Podocotyle reflexa</i> (Trematoda: Opecoelidae) in the sea smelt <i>Hypomesus japonicus</i> (Brevoort, 1856) from the Busse Lagoon (southern Sakhalin)	546



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-284-293>
<http://zoobank.org/References/2AC9335D-3455-422A-B071-57EFB65B6A2B>

УДК 594.32

Клеточный состав гемолимфы моллюсков *Viviparus viviparus* (Gastropoda: Prosobranchia)

М. К. Серебрякова¹, Р. Г. Сахабеев², А. С. Токмакова¹✉

¹ Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, наб. реки Мойки, д. 48, 191186, г. Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный технологический институт, Московский пр., д. 24–26/49, литера А, 190013, г. Санкт-Петербург, Россия

Сведения об авторах

Серебрякова Мария Константиновна

E-mail: m-serebryakova@yandex.ru

SPIN-код: 3332-8732

Scopus Author ID: 56419783900

ResearcherID: AAK-8161-2020

ORCID: 0000-0003-2596-4220

Сахабеев Родион Григорьевич

E-mail: helm505@mail.ru

SPIN-код: 3823-5948

Scopus Author ID: 57194687442

ResearcherID: P-6333-2017

ORCID: 0000-0002-4367-4924

Токмакова Арина Сергеевна

E-mail: arina.tokmakova@gmail.com

SPIN-код: 8976-2758

Scopus Author ID: 55623548000

ResearcherID: O-1711-2017

ORCID: 0000-0003-3202-4827

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Изучен клеточный состав гемолимфы переднежаберных моллюсков *Viviparus viviparus*. На основании результатов морфометрического и цитофлуориметрического анализа в гемолимфе выделены две функционально активные популяции клеток, которые отличаются размерами и сложностью цитоплазматического компартмента, а также по способности образовывать псевдоподии. Кроме основных, выявлена переходная популяция, которая представлена клетками, находящимися на разных этапах созревания и специализации. Высказано предположение о наличии у *V. viviparus* одной линии дифференцировки клеток гемолимфы.

Ключевые слова: *Viviparus viviparus*, гемоциты, проточная цитофлуориметрия, жизнеспособность гемоцитов

Cellular composition of the hemolymph of *Viviparus viviparus* molluscs (Gastropoda: Prosobranchia)

M. K. Serebriakova¹, R. G. Sakhabeev², A. S. Tokmakova¹✉

¹ Russian State Pedagogical University named after. A. I. Herzen, 48 Moika Embankment, 191186, St. Petersburg, Russia

² St. Petersburg State Institute of Technology, Moskovsky Prospekt, 24-26/49 litera A, 190013, St. Petersburg, Russia

Authors

Maria K. Serebriakova

E-mail: m-serebryakova@yandex.ru

SPIN: 3332-8732

Scopus Author ID: 56419783900

ResearcherID: AAK-8161-2020

ORCID: 0000-0003-2596-4220

Rodion G. Sakhabeev

E-mail: helm505@mail.ru

SPIN: 3823-5948

Scopus Author ID: 57194687442

ResearcherID: P-6333-2017

ORCID: 0000-0002-4367-4924

Arina S. Tokmakova

E-mail: arina.tokmakova@gmail.com

SPIN: 8976-2758

Scopus Author ID: 55623548000

ResearcherID: O-1711-2017

ORCID: 0000-0003-3202-4827

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The paper discusses cellular composition of the hemolymph of the prosobranch mollusc *Viviparus viviparus*. The morphometric and cytofluorimetric analysis of the hemolymph identified two functionally active populations of cells. They differ by cell size, the ability to form pseudopodia and the complexity of the cytoplasmic compartment. In addition to the two main ones, a transitional population was identified. It is represented by cells at different stages of maturation and specialization. It has been suggested that prosobranch *V. viviparus* have one line of differentiation of hemolymph cells.

Keywords: *Viviparus viviparus*, hemocytes, flow cytometry, hemocyte viability

Введение

В последнее время заметно увеличился интерес к изучению гемолимфы брюхоногих моллюсков. Во многом это обусловлено комплексным изучением различных компонентов их внутренней среды, которые являются маркерами физиологического состояния моллюсков. Кроме этого, именно в гемолимфе находятся главные эффекторные элементы защитной системы моллюсков — гемоциты.

Наиболее изученными среди гастропод являются лёгочные моллюски, однако и для них вопрос о клеточном составе гемолимфы во многом остается дискуссионным (Атаев и др. 2020; 2023). Но еще более дефицитна информация о клеточном иммунитете прозобранхий (особенно пресноводных) (Ottaviani 1989; Ottaviani et al. 1992; Ray et al. 2013; Suwannatrai et al. 2019; 2020). Наше исследование посвящено анализу клеточного состава гемолимфы лужанки *Viviparus viviparus* из природных популяций с использованием методов микроскопии и точной цитофлуориметрии.

Материалы и методы

В работе использовались переднежаберные моллюски *Viviparus viviparus*, L., 1758 (Viviparidae) (n = 100). Сбор моллюсков осуществлялся в 2015 и 2021 гг. в реке Оредеж в районе пос. Вырица Ленинградской области и в 2022–2023 гг. в Финском заливе на территории пос. Лисий Нос Курортного района Санкт-Петербурга.

В лабораторных условиях моллюски содержались в 5–10-литровых аквариумах с аэрируемой водой, песчаным грунтом, при комнатной температуре (20–25°C). Режим освещения составил 12:12. Самцы и самки лужанок содержались раздельно. Вода сменялась 2–3 раза в неделю. Корм улиток состоял из предварительно размоченных сушеных ивовых листьев.

Зараженность улиток предварительно определялась по эмиссии церкарий и уточнялась при вскрытии после забора гемолимфы. Для анализа гемоцитов использовали гемолимфу незараженных моллюсков.

Забор гемолимфы осуществляли из перикарда улиток. Для этого удаляли край последнего оборота раковины и, придерживая моллюска за крышечку, вводили в перикард стеклянную пипетку Пастера. Объем гемолимфы, собранный от одного моллюска, варьировал в зависимости от размера и пола моллюсков и составлял в среднем 250 мкл.

Приготовление постоянных цитологических препаратов осуществлялось путем изготовления мазков свежесобранной гемолимфы на предметных стеклах с адгезивным полилизинным покрытием. Затем проводили инкубацию гемолимфы в течение 30 мин во влажной камере при комнатной температуре. Мазки фиксировали 4%-ным параформальдегидом, приготовленным на 1x PBS буфере (pH 7,4). После промывки от фиксатора тем же буфером препараты окрашивали флуоресцентными красителями Rhodamine phalloidin (594 нм) и Hoechst 33342 (465 нм). Препараты изучали на микроскопе Leica DMi8 в режиме флуоресценции.

Цитофлуориметрический анализ проводили непосредственно после забора гемолимфы. Для оценки жизнеспособности клеток к цельной гемолимфе добавляли раствор йодистого пропидия (PI) в финальной концентрации 5 мкг/мл. Анализ образцов выполнялся непосредственно после их окрашивания на проточных цитофлуориметрах Accuri™ C6 (BD Biosciences, США), Navios (Beckman Coulter, США) и CytoFlex (Beckman Coulter, США). При этом оценивали параметры прямого (FSC, пропорционально размеру клетки) и бокового (SSC, характеризует сложность структуры клетки, в частности гранулярность цитоплазмы) светорассеяния и интенсивность флуоресценции PI. В каждой пробе анализировали не менее 50 мкл гемолимфы. Анализ образцов производился для каждой особи отдельно, пулирование образцов гемолимфы не производилось.

Распределение гемоцитов по параметрам прямого и бокового светорассеяния было сходным на всех цитограммах, полученных с помощью разных проточных ци-

тометров (рис. 1). Это позволило объединить полученные данные за все годы при расчете относительного числа гемоцитов разных популяций и уровня их жизнеспособности. Для расчета числовых значений прямого и бокового светорассеяния, характерных для гемоцитов разных популяций,

использовали только данные, полученные в 2015 г. с использованием проточного цитометра Accuri C6. Это объясняется несовместимостью числовых значений одних и тех же параметров у разных приборов, а также особенностями режима их технического обслуживания.

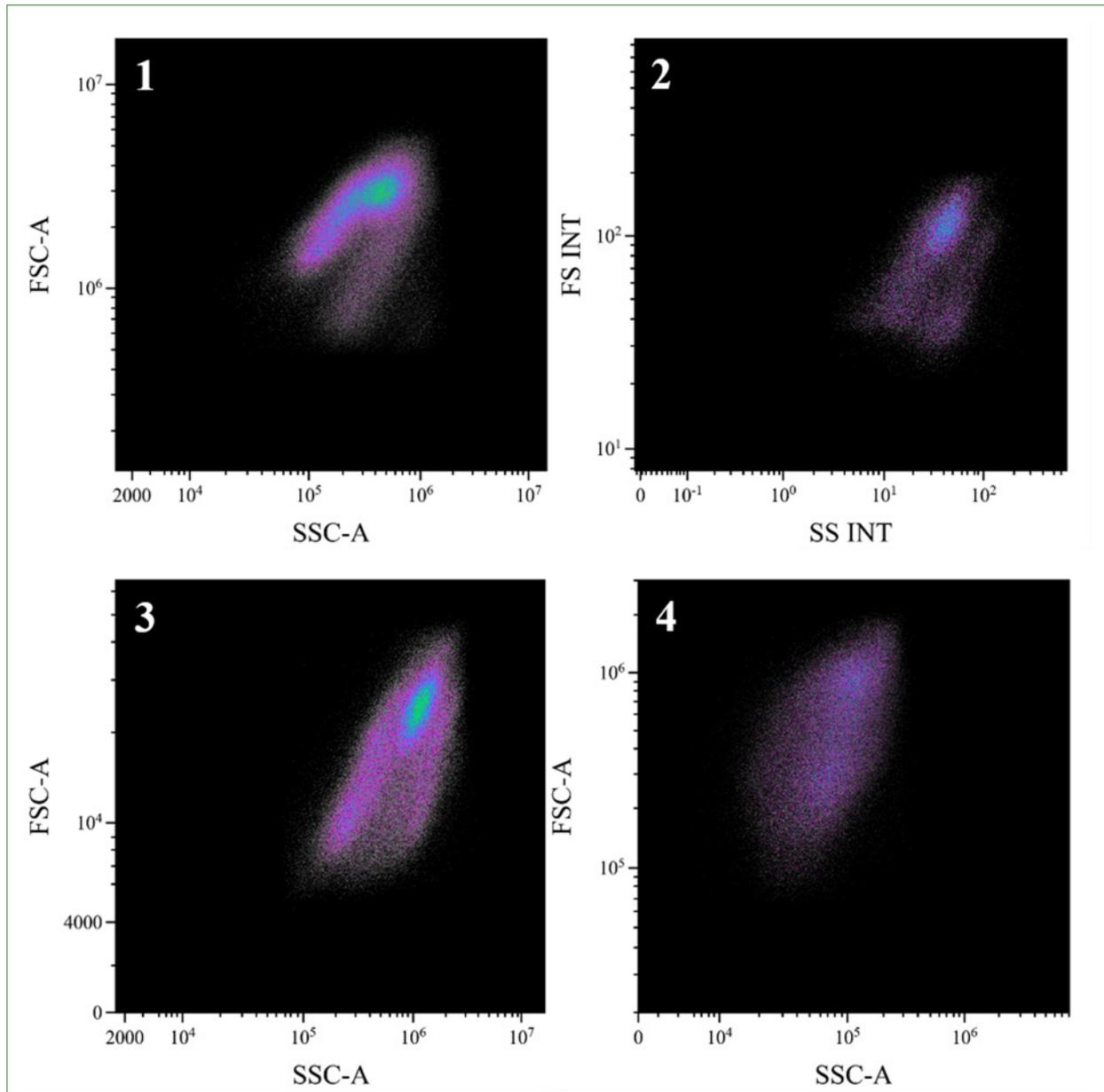


Рис. 1. Гистограммы распределения гемоцитов по показателям прямого и бокового светорассеяния, полученные в разные годы с разных проточных цитометров. 1 – Accuri C6 (2015 г.), 2 – Navios (2021 г.), 3 – CytoFlex (2021 г.), 4 – Accuri C6 (2023 г.). По оси X – интегральный сигнал бокового светорассеяния (side scattering, SSC, SS), по оси Y – интегральный сигнал прямого светорассеяния (forward scattering, FSC, FS).

Fig. 1. The histograms of hemocyte distribution according to forward and side light scattering, obtained in different years from different flow cytometers. 1 – Accuri C6 (2015), 2 – Navios (2021), 3 – CytoFlex (2021), 4 – Accuri C6 (2023). X – integrated side scattering signal (side scattering, SSC, SS), Y – integrated forward scattering signal (forward scattering, FSC, FS)

Обработку результатов проводили в программном обеспечении Kaluza™ v.2.0 (Beckman Coulter, США). Статистическую обработку проводили в пакетах программ MS Excel (Microsoft, США) и GraphPad Prism 6.01 (GraphPad Software Inc, США). Нормальность распределения в полученных выборках оценивали при помощи критерия Колмогорова — Смирнова. Результаты представляли в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q25, Q75). Для сравнения парных количественных значений использовали непараметрический критерий Манна — Уитни с поправкой Бонферрони.

Результаты и обсуждение

Морфологический анализ показал вариабельность циркулирующих клеток *V. viviparus*. Гемоциты отличаются по размерам, способности образовывать псевдоподии разного типа, наличию гранул и вакуолей в цитоплазме и др.

В результате микроскопического анализа было выявлено три основных морфологических типа клеток (рис. 2). Клетки первого типа отличаются мелкими размерами — в среднем 6,7 мкм (5,7; 7,6) × 6,1 мкм (5,2; 7,1), отсутствием псевдоподий, гранул и вакуолей в цитоплазме. Их ядро имеет

округлую форму диаметром 4,0 мкм (3,4; 4,4) × 2,8 мкм (2,6; 3,7).

Второй тип объединяет гемоциты, наиболее вариабельные по морфологическим характеристикам. Они могут образовывать псевдоподии разной формы, в их цитоплазме заметны небольшие гранулы и везикулы. Размеры клеток этого типа составляют в среднем 8,7 мкм (7,7; 10,0) × 7,1 мкм (6,5; 8,3). Размеры их округлых ядер составляют в среднем 4,9 мкм (4,1; 5,7) × 4,0 мкм (3,4; 4,9).

Третий тип гемоцитов представлен самыми крупными клетками. У них хорошо выражена способность распластываться на субстрате, формируя длинные и многочисленные псевдоподии. Размер клеток без учета псевдоподий составляет в среднем 18,6 мкм (14,3; 21,5) × 11,6 мкм (9,5; 13,2). В цитоплазме содержится большое количество вакуолей. Овальное ядро имеет размеры 8,9 мкм (7,9; 11,7) × 5,8 мкм (5,2; 6,2).

При проведении цитофлуориметрического анализа в первую очередь оценивали относительный размер и сложность структуры клеток. Эти параметры определяются при помощи показателей прямого и бокового светорассеяния. FSC характеризует размер клетки — чем больше клетка, тем выше данная величина. В свою очередь,

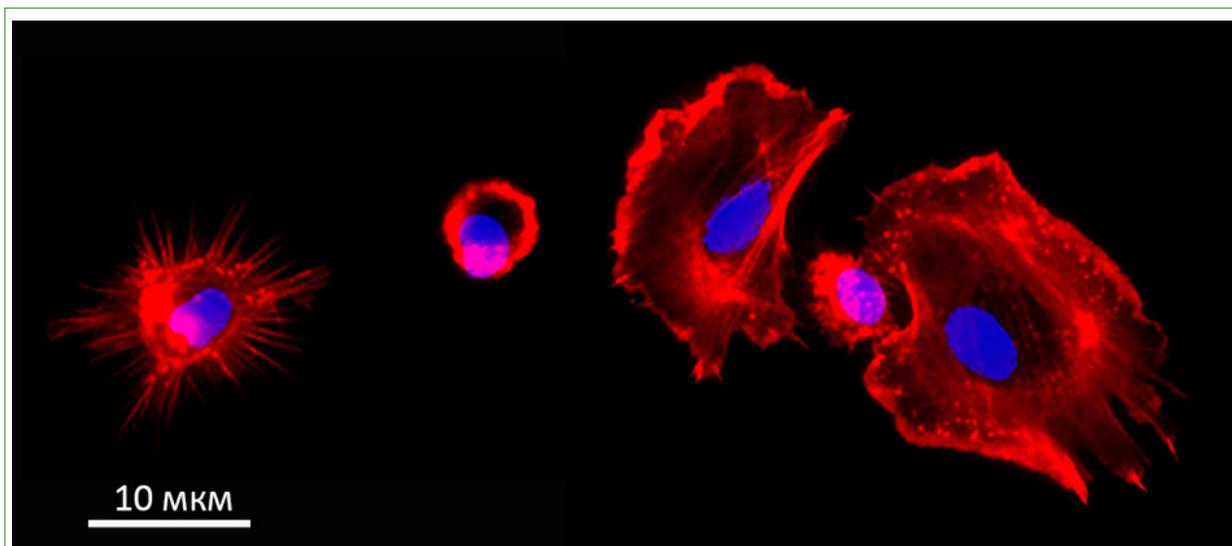


Рис. 2. Гемоциты моллюсков *V. viviparus*, окрашенные флуоресцентными красителями Rhodamine phalloidin (красный) и Hoechst 33342 (синий)

Fig. 2. The hemocytes of *V. viviparus* stained with fluorescence dyes Rhodamine phalloidin (red) and Hoechst 33342 (blue)

чем сложнее устроена клетка, чем крупнее ядро, больше гранул, сложнее мембранные компоненты, тем выше показатель SSC. Комбинированная оценка этих двух параметров позволила отделить клетки от дебриса и разделить общий пул циркулирующих клеток на отдельные популяции.

На первом этапе работы рассчитывали концентрацию клеток гемолимфы. У самцов данная величина оказалась достоверно выше ($p = 0,0073$), чем у самок, и составляла 385 (268; 533) и 283 (214; 381) клеток в микролитре гемолимфы соответственно.

Также проводилась оценка популяционного состава гемоцитов. Визуальный анализ файлов показал значительную степень вариативности популяций между особями, не зависящую от года и места сбора моллюсков. Примеры распределения циркулирующих клеток по параметрам FSC и SSC для разных особей приведены на рисунке 3.

В результате проведенного анализа на основании параметров FSC и SSC общий пул гемоцитов моллюсков *V. viviparus* был разделен на четыре группы клеток, в дальнейшем называемых популяциями (рис. 4).

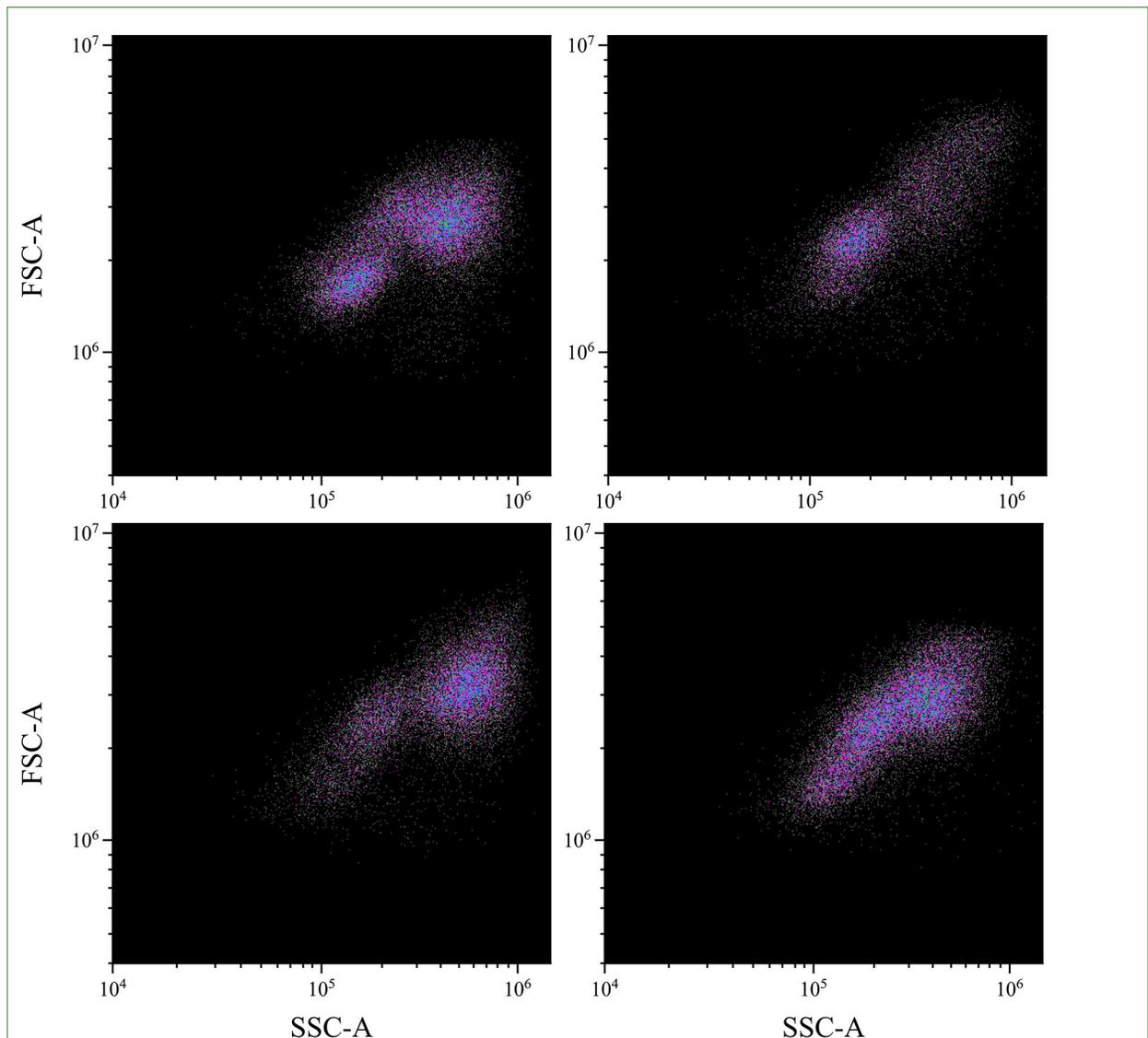


Рис. 3. Примеры распределения на гистограммах гемоцитов разных особей по параметрам прямого (FSC) и бокового (SSC) светорассеяния, характеризующим размер и структуру клеток. Данные получены в 2015 г. на проточном цитометре Accuri C6

Fig. 3. The examples of FSC vs. SSC histograms from different snails. FSC characterizes the size of the cell, SSC characterizes the structure of the cell. The data was obtained in 2015 using Accuri C6 flow cytometer

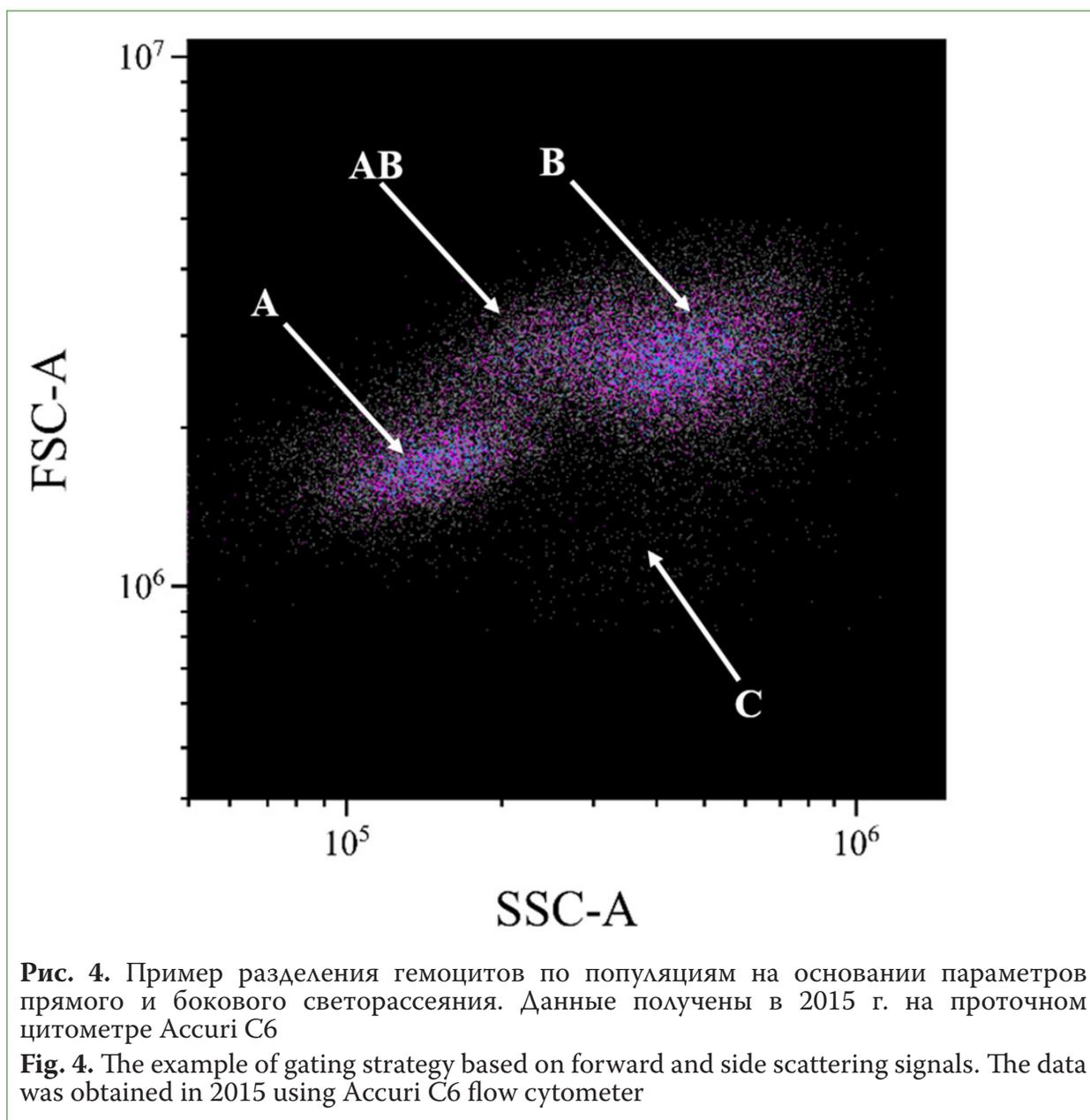


Рис. 4. Пример разделения гемоцитов по популяциям на основании параметров прямого и бокового светорассеяния. Данные получены в 2015 г. на проточном цитометре Accuri C6

Fig. 4. The example of gating strategy based on forward and side scattering signals. The data was obtained in 2015 using Accuri C6 flow cytometer

Клетки популяции «А» обладают низкими параметрами прямого и бокового светорассеяния, что свидетельствует о небольших размерах и сравнительно простой структуре этих клеток, в то время как крупные клетки популяции «В» характеризуются наибольшими значениями обоих параметров. Между этими популяциями находится область перехода, обозначенная нами как популяция «АВ». Составляющие ее клетки имеют промежуточные значения светорассеяния.

Небольшое количество клеток с относительно невысокими значениями прямого светорассеяния и, напротив, высокими

значениями бокового светорассеяния попадают в отдельно выделенную область «С» (рис. 5).

Ранее у представителей этого же рода — моллюсков *V. ater* был описан только один тип гемоцитов (Ottaviani 1989; Ottaviani et al. 1992). При этом морфология клеток, по мнению авторов, полностью совпадает с гранулярными гемоцитами других видов моллюсков.

Анализ параметров светорассеяния и относительного количества гемоцитов разных популяций проводился отдельно для самцов и самок, полученные значения отражены в таблице 1. Стоит отметить, что

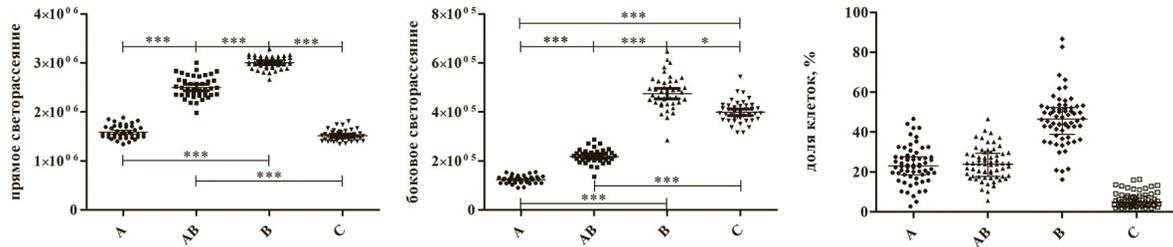


Рис. 5. Различия между популяциями гемоцитов *V. viviparus* по параметрам FSC и SSC и доли популяций (А–С) от общего числа живых гемоцитов. Уровень значимости различий: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Fig. 5. The differences between hemocytes populations in *V. viviparus* and frequency of populations (A–C) from all alive cells pool. Statistical significance levels: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

достоверных различий по представленным параметрам выявлено не было.

На следующем этапе работы с использованием раствора PI выявляли долю живых и мертвых гемоцитов среди общего пула клеток, а также в рамках каждой популяции. Данный краситель не обладает

способностью проникать через интактную мембрану живых клеток, однако при ее повреждении в ходе апоптоза или некроза легко проникает в клетку и связывается с нуклеиновыми кислотами. Таким образом, по уровню флуоресценции PI хорошо разделяются живые и мертвые клетки.

Таблица 1

Показатели прямого и бокового светорассеяния клеток разных популяций и доли гемоцитов этих популяций от общего числа одиночных клеток в гемолимфе самцов и самок *V. viviparus*

Table 1

Proportion and side scattering in different hemocyte populations and frequency of hemocytes populations in all single cells pool in male and female individuals of *V. viviparus*

		A	AB	B	C
Прямое светорассеяние	Самки	1,55*10 ⁻⁶ (1,49*10 ⁻⁶ ; 1,63*10 ⁻⁶)	2,48*10 ⁻⁶ (2,35*10 ⁻⁶ ; 2,64*10 ⁻⁶)	3,01*10 ⁻⁶ (2,95*10 ⁻⁶ ; 3,10*10 ⁻⁶)	1,48*10 ⁻⁶ (1,42*10 ⁻⁶ ; 1,55*10 ⁻⁶)
	Самцы	1,62*10 ⁻⁶ (1,49*10 ⁻⁶ ; 1,73*10 ⁻⁶)	2,47*10 ⁻⁶ (2,35*10 ⁻⁶ ; 2,79*10 ⁻⁶)	2,98*10 ⁻⁶ (2,90*10 ⁻⁶ ; 3,13*10 ⁻⁶)	1,51*10 ⁻⁶ (1,44*10 ⁻⁶ ; 1,63*10 ⁻⁶)
	p	0,188	0,563	0,580	0,410
Боковое светорассеяние	Самки	1,23*10 ⁻⁵ (1,11*10 ⁻⁵ ; 1,32*10 ⁻⁵)	2,21*10 ⁻⁵ (2,04*10 ⁻⁵ ; 2,31*10 ⁻⁵)	4,82*10 ⁻⁵ (4,44*10 ⁻⁵ ; 5,22*10 ⁻⁵)	4,08*10 ⁻⁵ (3,69*10 ⁻⁵ ; 4,17*10 ⁻⁵)
	Самцы	1,26*10 ⁻⁵ (1,18*10 ⁻⁵ ; 1,37*10 ⁻⁵)	2,19*10 ⁻⁵ (2,05*10 ⁻⁵ ; 2,41*10 ⁻⁵)	4,70*10 ⁻⁵ (4,31*10 ⁻⁵ ; 5,29*10 ⁻⁵)	3,94*10 ⁻⁵ (3,73*10 ⁻⁵ ; 4,34*10 ⁻⁵)
	p	0,223	0,546	0,912	0,667
Доля от общего числа одиночных клеток	Самки	19,92 (16,69;25,53)	20,72 (15,93;24,95)	41,67 (35,18;49,41)	14,27 (10,04;22,38)
	Самцы	20,65 (15,56;23,46)	18,37 (14,82;26,22)	46,16 (37,93; 49,87)	13,03 (6,77;20,04)
	p	0,819	0,480	0,213	0,416

Таблица 2
Доля живых клеток в рамках разных популяций гемоцитов в гемолимфе самцов и самок *V. viviparus*

Table 2
Proportion of alive cells in every hemocytes population in male and female individuals of *V. viviparus*

		A	AB	B	C
Живые клетки	Самки	97,90 (94,65;98,72)	99,17 (97,55;99,55)	90,62 (84,32;94,36)	29,61 (24,46;37,55)
	Самцы	93,65 (77,50;98,40)	97,39 (86,40;99,54)	86,32 (75,05;92,08)	31,67 (22,07;39,01)
	p	0,025	0,029	0,064	0,706

Среди гемоцитов, в целом, доля живых клеток составила 84,40% (75,25; 89,20) у самцов и 80,42% (71,66; 88,94) у самок, однако эти различия не были достоверны ($p = 0,208$). Анализ доли живых гемоцитов в рамках каждой отдельной популяции отражен в таблице 2.

Было показано, что популяции «А», «АВ» и «В» представлены в основном живыми клетками, не окрашенными PI, в то время как популяция «С» на 70% состоит из мертвых клеток. Три популяции живых клеток также были выявлены ранее у моллюсков *Pila globosa* и *Bellamyia bengalensis*

в циркуляции самок, чем самцов. Однако использование в расчетах поправки Бонферрони не позволяет рассматривать эти особенности как значимые.

В связи с выявленными различиями уровня жизнеспособности клеток были рассчитаны доли гемоцитов разных популяций от общего числа живых клеток. Данные представлены в таблице 3.

Заключение

В результате проведенного морфологического и цитометрического анализа циркулирующих гемоцитов лужанок

Таблица 3
Доля гемоцитов разных популяций от общего числа живых (PI-) клеток в гемолимфе самцов и самок *V. viviparus*

Table 3
Proportion of haemocytes populations in all alive cells pool in male and female individuals of *V. viviparus*

		A	AB	B	C
Доля от общего числа живых клеток	Самки	23,25 (18,40;29,90)	24,32 (19,91;29,05)	45,04 (36,21;51,72)	4,95 (3,33;8,20)
	Самцы	23,07 (18,17;27,06)	22,62 (17,34;29,91)	48,89 (42,96;53,22)	4,97 (2,84;8,18)
	p	0,591	0,455	0,229	0,647

(Ray et al. 2013), *Bithynia funiculata*, *B. siamensis siamensis* и *B. siamensis goniomphalos* (Suwannatrai et al. 2019; 2020). Возможно, эти популяции соответствуют типам гемоцитов, описанным ранее у разных легочных моллюсков (Атаев et al. 2016; Pila et al. 2016; Прохорова и др. 2018; Атаев и др. 2023 и др.).

Также стоит отметить тенденцию к большему количеству живых гемоцитов

V. viviparus были выявлены четыре основные популяции клеток. При этом их соотношение значительно варьирует между особями (независимо от их пола). Доля популяций гемоцитов от общего числа живых клеток в циркуляции составляет 23,09% (18,64; 27,60) для популяции «А», 23,98% (18,83; 29,47) для популяции «АВ», 46,52% (38,84; 52,25) для популяции «В» и 4,97% (3,11; 8,12) для популяции «С». Таким

образом, только три популяции представлены функционально активными живыми клетками. Популяция «АВ» выявляется только у части моллюсков и занимает промежуточное положение между популяциями «А» и «В». Эта дифференциация может быть обусловлена различным физиологическим состоянием животных. Вероятно, популяция «АВ» является переходной и содержит клетки, находящиеся на разных этапах специализации.

В случае подтверждения этого предположения можно будет рассматривать все клеточные элементы гемолимфы *V. viviparus* как единую линию дифференцировки из одного типа прогемоцитов. Ранее подобный вариант был показан для легочных моллюсков *Planorbarius corneus* (Serebryakova et al. 2022), у которых выделено два основных типа гемоцитов — ги-

алиноциты и гранулоциты. При этом гиалиноциты находятся на более раннем этапе дифференцировки и способны дифференцироваться в гранулоциты. Такой вывод подтверждают результаты работ, полученных при изучении морских представителей прозобранхий — моллюсков *Littorina littorea* (Gorbushin, Iakovleva 2006). Авторы описывают одну основную популяцию гемоцитов, находящихся на разных стадиях созревания.

Изучение клеток гемолимфы *Viviparus viviparus* также позволяет предположить, что популяцию «А» составляют гиалиноциты, а «В» — гранулоциты.

Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ в рамках научного проекта № 22-74-00036.

Литература

- Атаев, Г. Л., Прохорова, Е. Е., Токмакова, А. С. (2020) Защитные реакции легочных моллюсков при паразитарной инвазии. *Паразитология*, т. 54, № 5, с. 371–401. <https://doi.org/10.31857/S1234567806050028>
- Атаев, Г. Л., Токмакова, А. С., Прохорова, Е. Е. (2023) *Иммунные реакции моллюсков*. СПб.: Изд-во Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, 112 с.
- Прохорова, Е. Е., Серебрякова, М. С., Токмакова, А. С. и др. (2018) Анализ клеточного состава гемолимфы трех видов планорбид (Gastropoda: Pulmonata). *Invertebrate Zoology*, т. 15, № 1, с. 103–113. <https://doi.org/10.15298/invertzool.15.1.08>
- Ataev, G. L., Prokhorova, E. E., Kudryavtsev, I. V., Polevshchikov, A. V. (2016) The influence of trematode infection on the hemocyte composition in *Planorbarius corneus* (Gastropoda, Pulmonata). *Invertebrate Survival Journal*, vol. 13, no. 1, pp. 164–171. <https://doi.org/10.25431/1824-307X/isj.v13i1.164-171>
- Gorbushin, A. M., Iakovleva, N. V. (2006) Haemogram of *Littorina littorea*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 86, no. 5, pp. 1175–1181. <https://doi.org/10.1017/S0025315406014160>
- Ottaviani, E. (1989) Haemocytes of the freshwater snail *Viviparus ater* (Gastropoda, Prosobranchia). *Journal of Molluscan Studies*, vol. 55, no. 3, pp. 379–382. <https://doi.org/10.1093/mollus/55.3.379>
- Ottaviani, E., Franchini, A., Fontanili, P. (1992) The presence of immunoreactive vertebrate bioactive peptide substances in hemocytes of the freshwater snail *Viviparus ater* (Gastropoda, Prosobranchia). *Cellular and Molecular Neurobiology*, vol. 12, no. 5, pp. 455–462. <https://doi.org/10.1007/BF00711546>
- Pila, E. A., Sullivan, J. T., Wu, X. Z. et al. (2016) Haematopoiesis in molluscs: A review of haemocyte development and function in gastropods, cephalopods and bivalves. *Developmental and Comparative Immunology*, vol. 58, pp. 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2015.11.010>
- Ray, M., Bhunia, N. S., Bhunia, A. S., Ray, S. (2013) A comparative analyses of morphological variations, phagocytosis and generation of cytotoxic agents in flow cytometrically isolated hemocytes of Indian molluscs. *Fish and Shellfish Immunology*, vol. 34, no. 1, pp. 244–253. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2012.11.006>
- Serebryakova, M. K., Tokmakova, A. S., Prokhorova, E. E., Ataev, G. L. (2022) Changes in the cell composition of the hemolymph in the snail *Planorbarius corneus* after infection with the trematode *Plagiorchis sp.* *Invertebrate Biology*, vol. 141, no. 4, article e12389. <https://doi.org/10.1111/ivb.12389>
- Suwannatrai, K., Suwannatrai, A. T., Donthaisong, C. et al. (2019) Hemocyte subpopulation changes in Bithynia snails infected with *Opisthorchis viverrini* in Thailand. *bioRxiv*, article 536292. <https://doi.org/10.1101/536292>

Suwannatrai, K., Suwannatrai, A. T., Loukas, A., Sotillo, J. (2020) Recent advances on the immunobiology of *Bithynia spp.* hosts of *Opisthorchis viverrini*. *Developmental and Comparative Immunology*, vol. 102, article 103460. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2019.103460>

References

- Ataev, G. L., Prokhorova, E. E., Kudryavtsev, I. V., Polevshchikov, A. V. (2016) The influence of trematode infection on the hemocyte composition in *Planorbarius corneus* (Gastropoda, Pulmonata). *Invertebrate Survival Journal*, vol. 13, no. 1, pp. 164–171. <https://doi.org/10.25431/1824-307X/isj.v13i1.164-171> (In English)
- Ataev, G. L., Prokhorova, E. E., Tokmakova, A. S. (2020) Zashchitnye reaktsii legochnykh mollyuskov pri parazitarnoy invazii [Defense reactions of pulmonate molluscs during parasitic invasion]. *Parazitologiya*, vol. 54, no. 5, pp. 371–401. <https://doi.org/10.31857/S1234567806050028> (In Russian)
- Ataev, G. L., Tokmakova, A. S., Prokhorova, E. E. (2023) *Immunnnye reaktsii mollyuskov [Immune reactions of mollusks]*. Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ., 112 p. (In Russian)
- Gorbushin, A. M., Iakovleva, N. V. (2006) Haemogram of *Littorina littorea*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 86, no. 5, pp. 1175–1181. <https://doi.org/10.1017/S0025315406014160> (In English)
- Ottaviani, E. (1989) Haemocytes of the freshwater snail *Viviparus ater* (Gastropoda, Prosobranchia). *Journal of Molluscan Studies*, vol. 55, no. 3, pp. 379–382. <https://doi.org/10.1093/mollus/55.3.379> (In English)
- Ottaviani, E., Franchini, A., Fontanili, P. (1992) The presence of immunoreactive vertebrate bioactive peptide substances in hemocytes of the freshwater snail *Viviparus ater* (Gastropoda, Prosobranchia). *Cellular and Molecular Neurobiology*, vol. 12, no. 5, pp. 455–462. <https://doi.org/10.1007/BF00711546> (In English)
- Pila, E. A., Sullivan, J. T., Wu, X. Z. et al. (2016) Haematopoiesis in molluscs: A review of haemocyte development and function in gastropods, cephalopods and bivalves. *Developmental and Comparative Immunology*, vol. 58, pp. 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2015.11.010> (In English)
- Prokhorova, E. E., Serebryakova, M. S., Tokmakova, A. S. et al. (2018) Analiz kletochnogo sostava gemolimfy trekh vidov planorbid (Gastropoda: Pulmonata) [The analysis of cell composition in the hemolymph of three Planorbidae species (Gastropoda: Pulmonata)]. *Invertebrate Zoology*, vol. 15, no. 1, pp. 103–113. <https://doi.org/10.15298/invertzool.15.1.08> (In Russian)
- Ray, M., Bhunia, N. S., Bhunia, A. S., Ray, S. (2013) A comparative analyses of morphological variations, phagocytosis and generation of cytotoxic agents in flow cytometrically isolated hemocytes of Indian molluscs. *Fish and Shellfish Immunology*, vol. 34, no. 1, pp. 244–253. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2012.11.006> (In English)
- Serebryakova, M. K., Tokmakova, A. S., Prokhorova, E. E., Ataev, G. L. (2022) Changes in the cell composition of the hemolymph in the snail *Planorbarius corneus* after infection with the trematode *Plagiorchis sp.* *Invertebrate Biology*, vol. 141, no. 4, article e12389. <https://doi.org/10.1111/ivb.12389> (In English)
- Suwannatrai, K., Suwannatrai, A. T., Donthaisong, C. et al. (2019) Hemocyte subpopulation changes in *Bithynia* snails infected with *Opisthorchis viverrini* in Thailand. *bioRxiv*, article 536292. <https://doi.org/10.1101/536292> (In English)
- Suwannatrai, K., Suwannatrai, A. T., Loukas, A., Sotillo, J. (2020) Recent advances on the immunobiology of *Bithynia spp.* hosts of *Opisthorchis viverrini*. *Developmental and Comparative Immunology*, vol. 102, article 103460. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2019.103460> (In English)

Для цитирования: Серебрякова, М. К., Сахабеев, Р. Г., Токмакова, А. С. (2024) Клеточный состав гемолимфы моллюсков *Viviparus viviparus* (Gastropoda: Prosobranchia). *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 284–293. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-284-293>

Получена 7 марта 2024; прошла рецензирование 8 апреля 2024; принята 11 апреля 2024.

For citation: Serebriakova, M. K., Sakhabeev, R. G., Tokmakova, A. S. (2024) Cellular composition of the hemolymph of *Viviparus viviparus* molluscs (Gastropoda: Prosobranchia). *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 284–293. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-284-293>

Received: 7 March 2024; reviewed 8 April 2024; accepted 11 April 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-294-302>
<https://zoobank.org/References/2E32C525-AA86-4162-B42A-5F81DF962FF1>

УДК 595.78

Учет дневных и ночных представителей чешуекрылых (Lepidoptera) в Московской области

Л. С. Дроздова[✉], С. М. Газманов

Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, ул. Тимирязевская, д. 49, 127550, г. Москва, Россия

Сведения об авторах

Дроздова Людмила Сергеевна
E-mail: Lyudmila.drozdova2017@yandex.ru
SPIN-код: 7918-1967
Scopus Author ID: 57837606000
ResearcherID: AAE-3412-2022
ORCID: 0000-0003-1150-0134
Газманов Сергей Михайлович
E-mail: 30gammi@bk.ru

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Приводятся оригинальные данные по таксономическому составу чешуекрылых в Солнечногорском, Клинском и Сергиево-Посадском районах Московской области. При мониторинге чешуекрылых на севере Московской области было использовано семь различных методов учета. В результате на 41 участке было отловлено 899 имагинальных особей и личинок, обнаружено три куколки. Идентифицировано 156 видов бабочек и молей, принадлежащих к 24 семействам чешуекрылых (Lepidoptera). Отмечается, что наиболее многочисленными таксономическими группами локальной фауны являлись: Noctuidae — 214, Nymphalidae — 172, Pieridae — 138 особей от общего количества обработанного материала.

Ключевые слова: Чешуекрылые, учет, Московская область, численность, фауна

Day and night count of Lepidoptera species in the Moscow Oblast

L. S. Drozdova[✉], S. M. Gazmanov

Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya Str., 127550, Moscow, Russia

Authors

Lyudmila S. Drozdova
E-mail: Lyudmila.drozdova2017@yandex.ru
SPIN: 7918-1967
Scopus Author ID: 57837606000
ResearcherID: AAE-3412-2022
ORCID: 0000-0003-1150-0134
Sergey M. Gazmanov
E-mail: 30gammi@bk.ru

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The paper provides original data on the taxonomic composition of Lepidoptera in Solnechnogorsky, Klinsky, and Sergiev Posadsky Districts of the Moscow Oblast. In total, seven different counting methods were used to monitor the North of the Moscow Oblast for Lepidoptera. As a result, 899 adults and larvae were captured at 41 sites and three pupae were found. 156 species of butterflies and moths belonging to 24 families of scale-winged species (Lepidoptera) were identified. It was found that the most numerous taxonomic groups of the local fauna included Noctuidae, Nymphalidae, and Pieridae — with 214, 172, and 138 individuals from the total number of the processed material, respectively.

Keywords: Lepidoptera, counting, Moscow Region, abundance, fauna

Введение

Беспозвоночные являются животными с широко представленным видовым разнообразием, из них более трети приходится на долю насекомых. По экспертной оценке только в Московской области насчитывается не менее 8 тыс. видов *Neharoda* и как минимум половина из них имеют различные категории статуса редкости (Варлыгина и др. 2018; Синёв 2019).

Чешуекрылые являются одной из наиболее уязвимых групп беспозвоночных, прежде всего из-за активно изменяющихся ландшафтов. По данным МОССТАТА, только в период с 2020 года численность населения Московской области возросла более чем на 900 тыс. человек, что неизменно влечет урбанизацию территорий и изменение естественных условий обитания, в первую очередь, беспозвоночных животных (Мосстат 2023). В последнем, третьем, издании Красной книги Московской области в перечне рекомендованных к охране беспозвоночных на долю чешуекрылых приходится более 43% (Варлыгина и др. 2018).

Множество исследований ясно осветили значение бабочек в опылении энтомофильных растений. Гусеницы около 1000 видов чешуекрылых при неконтролируемом размножении — вредители полевых, садовых и лесных культур. Однако личинки всех бабочек строго привязаны к кормовому объекту (Ламперт 2003). Таким образом, на основе изменений количественно-видового состава бабочек и молей можно судить об улучшении или ухудшении состояния конкретных экосистем (Koch 1991; Ламперт 2003; Skou, Sihvonen 2015).

Анализ данных учетов чешуекрылых затруднен в связи с тем, что в настоящий момент почти отсутствуют типично-чистые растительные формации с характерными для них видами насекомых (Сочивко, Каабак 2012; Кетенчиев и др. 2016; Гордиенко, Гордиенко 2019).

Материалы и методы

Исследования проводились в разных точках севера Подмосковья в летний пе-

риод 2023 г. Чрезвычайное многообразие биотопов и фитоценозов Московской области позволили наиболее точно описать изменения видового состава лепидоптерофауны (Wojda et al. 2020; Дроздова, Зенинская 2021; Дроздова, Фролова 2022).

Мониторинг проводился на территориях Солнечногорского, Клинского и Сергиево-Посадского районов Московской области (рис. 1).

Перед началом отбора проб детально описывались географическое положение, климатические условия, фитоценоз сообщества, погода, время исследования (Дунаев 1997; Митителло 2014). Работа выполнялась в два этапа: полевые исследования и камеральная обработка материала. Для полевых наблюдений применялись энтомологические сачки, емкости для хранения гусениц и морилки, предварительно заполненные лентами фильтровальной бумаги, пропитанными этилацетатом (Дунаев 1997). Во время камеральной обработки зафиксированных насекомых извлекали из морилок, определяли при помощи справочников (Koch 1991; Дунаев 1997; Ламперт 2003; Львовский, Моргун 2007; Митителло 2014).

При проведении исследования были использованы семь методов, которые будут последовательно изложены далее (Дунаев 1997; Гричанов, Овсянникова 2002; Ламперт 2003; Кетенчиев и др. 2016; Гордиенко, Гордиенко 2019). Первый метод — учеты на маршрутах: бабочки отлавливаются сачком в три метра справа и слева по ходу определенного маршрута. Отлов всех насекомых в каком-либо биотопе за час составляет методику учета чешуекрылых за единицу времени. С помощью данного метода были выявлены виды фонового состава (80–98% экземпляров от сбора). Наблюдение за бабочками на соцветиях помогает обнаружить их эколого-пищевые предпочтения. Попеременно осуществлялись два способа проведения учета на цветках: на единицу времени (подсчет бабочек, посетивших соцветие за 10 минут) и на

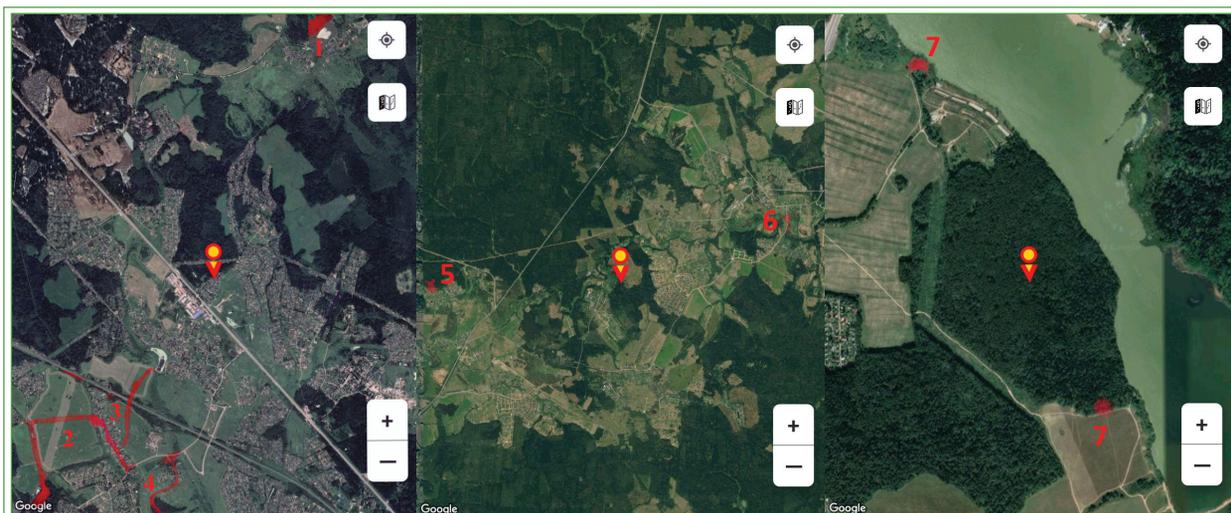


Рис. 1. Исследованные территории Солнечногорского, Клинского и Сергиево-Посадского районов Московской области: 1 — в районе деревни Болдино; 2 — в районе деревни Головково и СНТ «Север»; 3 — в районе деревень Головково и Мошницы; 4 — в районе деревни Лаптево; 5 — в районе деревни Денисово; 6 — в районе СНТ «Кузнецово»; 7 — в Сергиево-Посадском районе возле Торбеевского озера

Fig. 1. Researched territories of Solnechnogorsky, Klinisky, and Sergiev Posadsky Districts in the Moscow Oblast: 1 — near the village of Boldino; 2 — near the village of Golovkovo and a non-profit gardeners' community Sever; 3 — near the villages of Golovkovo and Moshnitsy; 4 — near the village of Laptevo; 5 — near the village of Denisovo; 6 — near a non-profit gardeners' community Kuznetsovo; 7 — in Sergievo-Posadsky District near Torbeevskoe Lake

единицу площади (подсчет бабочек, посетивших участок с цветами площадью 1 м²). Следующий метод — ловля на забродившие приманки — привлечение бабочек на кусок ткани либо в неглубокую емкость с приманкой пахнущей сладкой смесью). Для сумеречных чешуекрылых ставили емкости со смесью из патоки, меда и пива. Учет гусениц осуществлялся методом ручного сбора или кошения по траве энтомологическим сачком. Описанные методики применимы для работы с дневными чешуекрылыми (кроме забродивших смесей). Для учета же ночных чешуекрылых использовались ртутные лампы уличных фонарей на 125, 250, 400, 500 или 1000 Вт, на земле или подпорке были закреплены один-два белых полотна-отражателя. Также использовались феромонные ловушки на два вида совок (*Noctuidae*). Феромонные ловушки состояли из корпуса ловушки, клеевого вкладыша и источника феромона препаративной формы. При установке на дно ловушки помещался вкладыш из жест-

кой бумаги с клеем «Пестификс», капсулу с аттрактантом располагали по центру конструкции.

Анализ инвентаризационного разнообразия видов чешуекрылых на севере Московской области осуществлялся с помощью широко применяющихся в экологических исследованиях индексов: доминирования Балога (D) и встречаемости (P) (Фасулати 1971; Татаринцов, Кулакова 2021).

Результаты и обсуждение

В результате применения всей совокупности методов было зафиксировано 899 имаго чешуекрылых, их гусениц, куколок, относящихся к семействам: белянки (*Pieridae*), нимфалиды (*Nymphalidae*), голубянки (*Lycaenidae*), бархатницы (*Satyridae*), толстоголовки (*Hesperiidae*), парусники (*Papilionidae*), и 18 семейств ночных бабочек (Nieukerken et al. 2011; Сочивко, Каабак 2012; Синёв 2019; Горбунов, Костерин 2022; Слицын 2023).

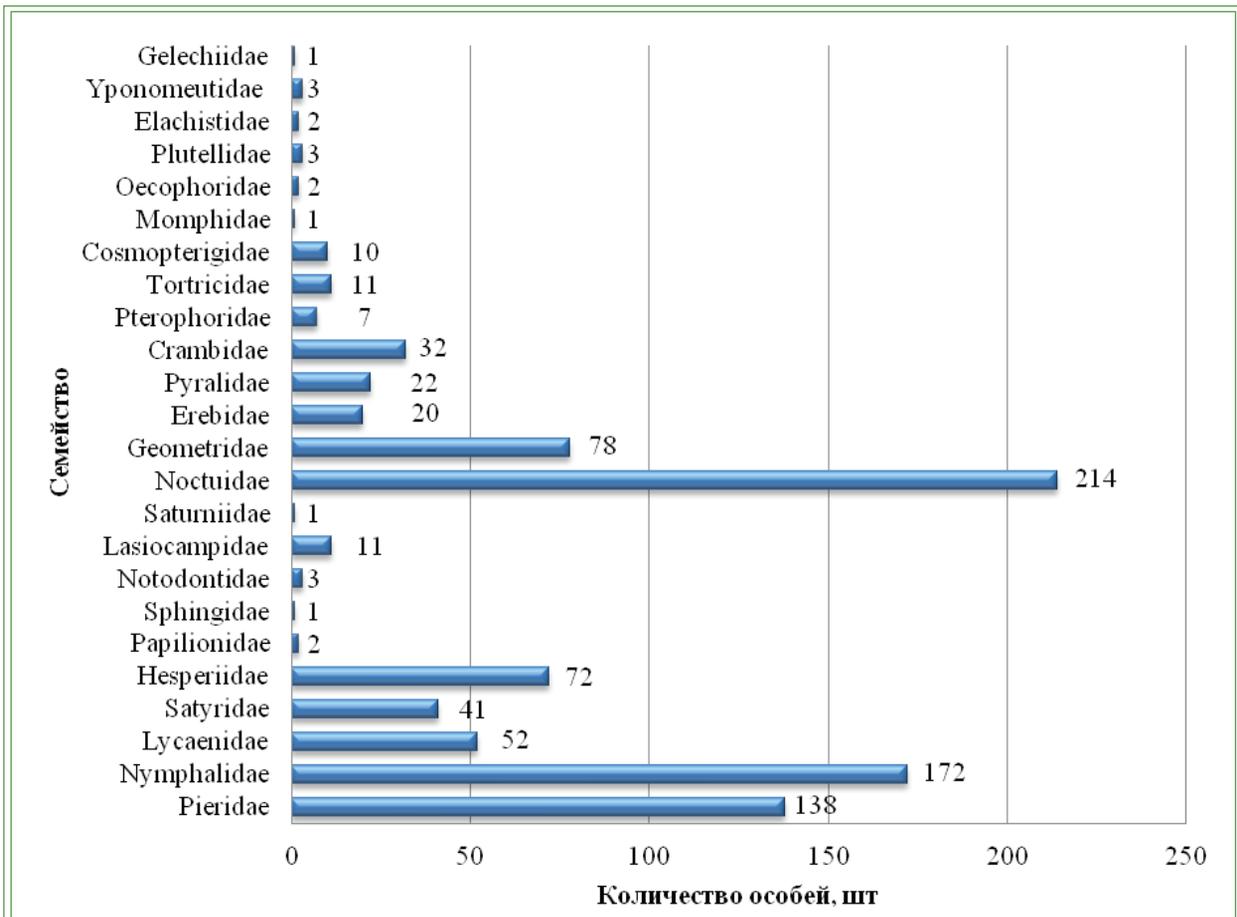


Рис. 2. Результаты учета чешуекрылых в Московской области
Fig. 2. Results of scales counting in the Moscow Oblast

В ходе исследований, проведенных на 41 площадке, было отмечено, что наиболее эффективными методами учета являлись: маршрутный, почасовая ловля в разных биотопах, сбор гусениц и куколок, учет ночных бабочек на свет — 89,64% от всего объема полученного материала (рис. 2).

Доминантной таксономической группой севера Московской области ожидаемо оказалось семейство Noctuidae. На долю совок приходилось 23,8% (214 особей) от общего количества идентифицированных насекомых. Самые малочисленные находки относились к семействам Gelechiidae, Momphidae, Saturniidae и Sphingidae — не более одного экземпляра за весь период исследования.

В нашем случае наименее уловистыми оказались методы учета на цветах, феромонные ловушки и бродячие приманки — 10,36% от общего числа отловленных особей, из которых 8,13% — это чешуекрылые отмеченные на цветках.

В ходе исследования были идентифицированы виды, отнесенные к различным категориям Красной книги Московской области (Варлыгина и др. 2018). Так, червонец непарный *Lycaena dispar* (Haworth, 1802) (две особи) и малый ночной павлиний глаз *Eudia pavonia* (Linnaeus, 1758) (одна особь) отнесены к восстанавливающимся видам. В период с 2008 по 2018 гг. отмечались находки в таких городских округах, как Рузский, Чехов, Орехово-Зуево, Егорьевск, в районах: Одинцовском, Лотошинском, Ленинском, Можайском, Серпуховском, Луховицы, Шатура.

Из категории редких видов, согласно Красной книге Московской области (Варлыгина и др. 2018), были определены: махаон *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 (две особи), большая пяденица болотная, или голубичная *Arichanna melanaria* (Linnaeus, 1758) (одна особь) и ликофотия порфировая *Lycophotia porphyrea* ([Denis et Schiffermüller], 1775) (одна особь).

Ларенция августовская *Larentia clavaria* (Haworth, 1809) (две особи) начиная с 2008 г. отнесена к нулевой категории — вид, возможно, исчезнувший с территории области. Последнее упоминание о находке на севере Московской области, а именно в Дмитровском городском округе (г. Икша), датируются 2010 г.

За период исследования была проанализирована динамика численности семи семейств чешуекрылых доминирующих по количественному составу (рис. 3).

Несмотря на различные сроки лета, представители выбранных семейств отмечались на учетных площадках на протяжении всего периода исследования с постепенным угасанием к концу сентября. Возможно, такая продолжительность активности обусловлена среднесуточной температурой превышающей в 2023 г. норму на +3,1°C (Погода и климат 2023).

Из дневных бабочек к концу лета возросло количество белянок, по остальным семействам прослеживалось сокращение численности после роста в июле и достижения пика в начале августа (кроме бархатниц). Среди ночных чешуекрылых в конце лета резко возрастает количество совков, что соответству-

ет биологическим срокам лета. Число представителей семейства пядениц растет в конце июля — начале августа и далее стабилизируется. Стоит отметить, что лет ночных бабочек, особенно крупных, растет с повышением влажности воздуха после полуночи.

В качестве доминирующих видов можно отметить брюквенницу *Pieris napi* (Linnaeus, 1758) ($D = 0,19$) и большую крапивную огневку *Patania ruralis* (Scopoli, 1763) ($D = 0,12$).

По критерию встречаемости на 41 учетной площадке можно выделить 2 семейства: Pieridae (брюквенница *Pieris napi* ($P = 23\%$); репница *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758)) ($P = 19\%$) и Noctuidae (совка хлопковая *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805)) ($P = 12\%$).

Как показало исследование, лепидоптерофауна Солнечногорского, Клинского и Сергиево-Посадского районов Московской области является полидоминантной. Несмотря на то что ряд работ (Klepikov 2008; Ефетов, Горбунов 2016; Большаков и др. 2018; Синёв 2019; Дроздова, Газманов 2023) указывает, что в России в целом и Московской области в частности наиболее широко представлены 3 семейства

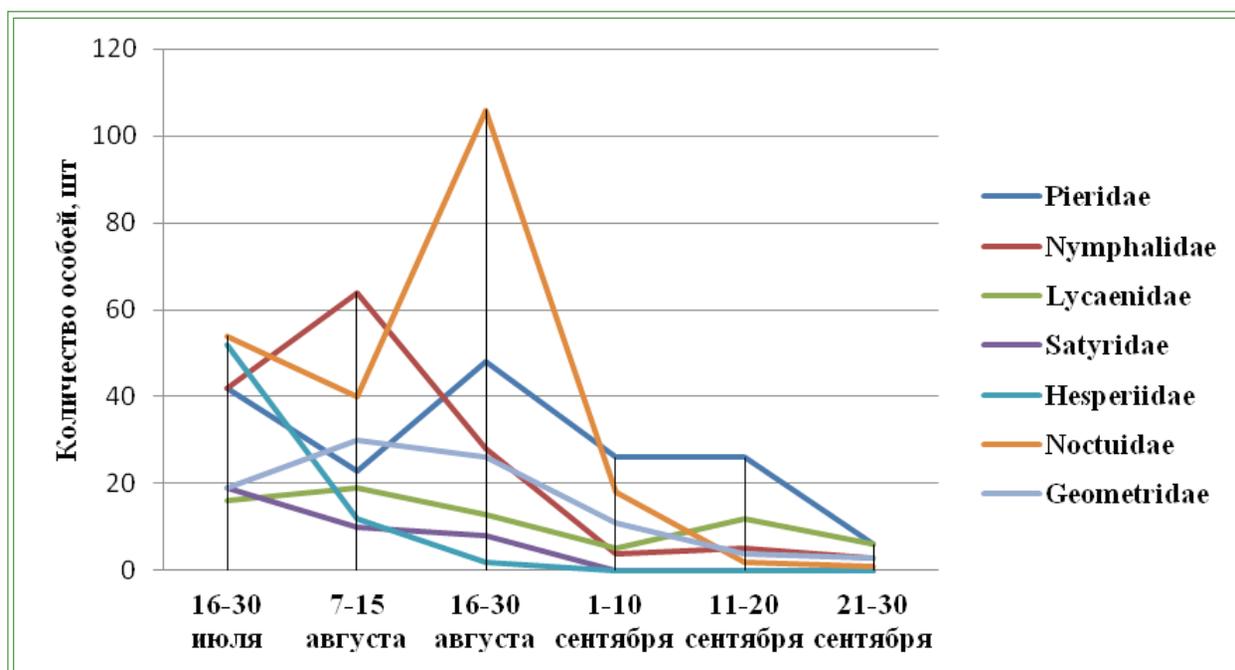


Рис. 3. Динамика численности чешуекрылых за период исследования

Fig. 3. Dynamics of Lepidoptera abundance during the study period

(Noctuidae, Tortricidae, Geometridae), анализ таксономического состава исследуемого региона показал некоторые расхождения. В нашем случае можно отметить преобладание нескольких групп чешуекрылых, из которых только одна, а именно совки, совпадает с литературными источниками: Noctuidae — 23,8%, Nymphalidae — 19,1%, Pieridae — 15,4% от общей численности идентифицированных и учтенных насекомых.

Семейства Tortricidae и Geometridae в нашей выборке были либо малочисленными (1,2%), либо существенно уступающими по количеству видов и особей (8,7%) лидирующим таксономическим группам исследования.

Регулярная натурная инвентаризация чешуекрылых Москвы и Московской области позволит отслеживать тренды и изменения в зависимости от рекреационной нагрузки в регионе. Результаты мониторинга могут быть использованы в планировании городской среды и управлении зелеными зонами с целью поддержания биологического разнообразия насекомых в целом и чешуекрылых в частности.

Финансирование

Работа выполнена за счет средств Программы развития РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева в рамках Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Литература

- Большаков, Л. В., Алексеев, С. К., Пискунов, В. И. и др. (2018) *Чешуекрылые (Insecta: Lepidoptera) заповедника «Калужские засеки»*. Серия «Кадастровые и мониторинговые исследования биологического разнообразия в Калужской области». Вып. 1. Тамбов; Тула: ТПС, 241 с.
- Варлыгина, Т. И., Зубакин, В. А., Никитский, Н. Б., Свиридов, А. В. (ред.). (2018) *Красная книга Московской области*. 3-е изд. М.: Верховье, 813 с.
- Горбунов, П. Ю., Костерин, О. Э. (2022) Дневные бабочки (Lepidoptera, Papilionoidea) Камчатки в природе. *Амурский зоологический журнал*, т. 14, № 3. Приложение, 190 с. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2022-14-3-s>
- Гордиенко, С. Г., Гордиенко, Т. А. (2019) Разнообразие дневных чешуекрылых поймы реки Нокса в окрестностях п. Большие Клыки г. Казани. В кн.: Е. И. Тихомировой (ред.). *Экологические проблемы промышленных городов: сборник научных трудов по материалам 9-й Международной научно-практической конференции*. Саратов: Изд-во Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю. А., с. 286–289.
- Гричанов, И. Я., Овсянникова, Е. И. (2002) Метод мониторинга имаго чешуекрылых насекомых в садах по феромонным ловушкам и сумме эффективных температур. В кн.: В. А. Захаренко, И. Я. Гричанов (ред.). *Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов*. М.; СПб.: РАСХН, с. 46–51.
- Дроздова, Л. С., Газманов, С. М. (2023) Учёт дневных и ночных представителей Чешуекрылых (Lepidoptera) в городе Москва. *Известия Горского государственного аграрного университета*, т. 60, № 2, с. 92–97.
- Дроздова, Л. С., Зенинская, А. А. (2021) Изменение массы тела хризалид большой восковой моли *Galleria mellonella* L., 1758 в зависимости от пола. *Известия Горского государственного аграрного университета*, т. 58, № 3, с. 141–145.
- Дроздова, Л. С., Фролова, Д. А. (2022) Мониторинг мезофауны города Москвы. *Известия Горского государственного аграрного университета*, т. 59, № 3, с. 163–168.
- Дунаев, Е. А. (1997) *Методы эколого-энтомологических исследований*. М.: МосгосСЮН, 44 с.
- Ефетов, К. А., Горбунов, О. Г. (2016) Привлечение самцов *Adscita statice* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Zygaenidae, Procridinae) к синтетическому половому аттрактанту в Московской области. *Таврический медико-биологический вестник*, т. 19, № 3, с. 39–45.
- Кетенчиев, Х. А., Козьминов, С. Г., Калмыкова, А. М. (2016) Некоторые экологические особенности булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) субальпийского пояса Кабардино-Балкарии. *Известия Горского государственного аграрного университета*, т. 53, № 3, с. 178–184.
- Ламперт, К. (2003) *Атлас бабочек и гусениц. Места обитания. Физические характеристики. Поведение. Размножение*. Минск: Харвест, 736 с.

- Львовский, А. Л., Моргун, Д. В. (2007) Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. Вып. 8. Определители по флоре и фауне России. М.: КМК, 443 с.
- Митителло, К. В. (2014) Бабочки. Определитель самых популярных бабочек. М.: Эксмо, 48 с.
- Мосстат (2023) Московская область в цифрах. Краткий статистический сборник. М.: Управление Федеральной службы государственной статистики по г. Москве и Московской области, 157 с.
- Погода и климат. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=27612&month=10&year=2023> (дата обращения 15.12.2023)
- Синёв, С. Ю. (ред.). (2019) Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. 2-е изд. СПб.: Зоологический институт РАН, 448 с.
- Сочивко, А. В., Каабак, Л. В. (2012) Определитель бабочек России. Дневные бабочки. М.: Аванта+; Астрель, 320 с.
- Спицын, В. М. (2023) Новые находки чешуекрылых (Lepidoptera) для Архангельской области (Россия). Амурский зоологический журнал, т. 15, № 2, с. 261–266. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-2-261-266>
- Татаринов, А. Г., Кулакова, О. И. (2021) Видовой состав и структура населения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionoidea) национального парка «Нечкинский» (Удмуртская Республика). Принципы экологии, т. 10, № 2, с. 88–101. <https://www.doi.org/10.15393/j1.art.2021.11462>
- Фасулати, К. К. (1971) Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высшая школа, 424 с.
- Klepikov, M. A. (2008) Taxonomic analysis of the Lepidopteran fauna of the Upper Volga area. *Entomological Review*, vol. 88, no. 9, pp. 1097–1114. <https://www.doi.org/10.1134/S0013873808090091>
- Koch, M. (1991) *Wir bestimmen Schmetterlinge*. Radebeul: Neumann Verlag, 792 S.
- Nieukerken, E. J., Kaila, L., Kitching, I. J. et al. (2011) Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Z.-Q. Zhang (ed.). *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. Zootaxa, vol. 3148, pp. 212–221.
- Skou, P., Sihvonen, P. (2015) Ennominae I. In: A. Hausmann (ed.). *The Geometrid Moths of Europe*. Vol. 5. Leiden: Brill Publ., 657 p.
- Wojda, I., Staniec, B., Sułek, M., Kordaczuk, J. (2020) The greater wax moth *Galleria mellonella*: Biology and use in immune studies. *Pathogens and Disease*, vol. 78, no. 9, article ftaa057. <https://www.doi.org/10.1093/femspd/ftaa057>

References

- Bol'shakov, L. V., Alekseev, S. K., Piskunov, V. I. et al. (2018) *Cheshuekrylye (Insecta: Lepidoptera) zapovednika "Kaluzhskie zaseki". Seriya "Kadaastrovye i monitoringovye issledovaniya biologicheskogo raznoobraziya v Kaluzhskoj oblasti". Vyp. 1 [The Lepidoptera (Insecta) of "Kaluzhskie Zaseki" Nature Reserve. "Cadastral and monitoring studies of biological diversity in the Kaluga region" series. Vol. 1].* Tambov; Tula: TPS Publ., 241 p. (In Russian)
- Drozdova, L. S., Frolova, D. A. (2022) Monitoring mezofauny goroda Moskvy [Monitoring of Moscow parks' mesofauna]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Proceedings of Gorsky State Agrarian University*, vol. 59, no. 3, pp. 163–168. (In Russian) https://www.doi.org/10.54258/20701047_2022_59_3_163
- Drozdova, L. S., Gazmanov, S. M. (2023) Uchet dnevnykh i nochnykh predstavitelej Cheshuekrylykh (Lepidoptera) v gorode Moskva [Accounting of day and night representatives of Lepidoptera in Moscow]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Proceedings of Gorsky State Agrarian University*, vol. 60, no. 2, pp. 92–97. (In Russian)
- Drozdova, L. S., Zeninskaya, A. A. (2021) Izmenenie massy tela khrizalid bol'shoj voskovoij moli *Galleria mellonella* L., 1758 v zavisimosti ot pola [Changes in body weight of greater wax moth (*Galleria mellonella* L., 1758) chrysalides, depending on sex]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Proceedings of Gorsky State Agrarian University*, vol. 58, no. 3, pp. 141–145. (In Russian)
- Dunaev, E. A. (1997) *Metody ekologo-entomologicheskikh issledovanij [Methods of ecological and entomological research]*. Moscow: MosgorSYuN Publ., 44 p. (In Russian)
- Efetov, K. A., Gorbunov, O. G. (2016) Privlechenie samtsov *Adscita statices* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Zygaenidae, Procrinae) k sinteticheskomu polovomu attraktantu v Moskovskoj oblasti [Attraction of the males of *Adscita statices* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Zygaenidae, Procrinae) by synthetic sex attractant in Moscow Region]. *Tavrisheskij mediko-biologicheskij vestnik — Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik*, vol. 19, no. 3, pp. 39–45. (In Russian)

- Fasulati, K. K. (1971) *Polevoe izuchenie bespozvonochnykh [Field studies on land invertebrates]*. Moscow: Vysshaya shkola Publ., 424 p. (In Russian)
- Gorbunov, P. Yu., Kosterin, O. E. (2022) Dnevnye babochki (Lepidoptera, Papilionoidea) Kamchatki v prirode [Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of Kamchatka in nature]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 15, no. 3. Supplement, 190 p. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2022-14-3-s> (In Russian)
- Gordienko, S. G., Gordienko, T. A. (2019) Raznoobrazie dnevnykh cheshuekrylykh pojmy reki Noksa v okrestnostyakh p. Bol'shie Klyki g. Kazani [Diurnal butterflies diversity in the Noxa River floodplain around the Bolshye Klyki village of Kazan]. In: E. I. Tikhomirova (eds.). *Ekologicheskie problemy promyshlennykh gorodov: sbornik nauchnykh trudov po materialam 9-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Environmental problems of industrial cities: Collection of scientific papers based on the materials of the 9th International Scientific and Practical Conference]*. Saratov: Yuri Gagarin State Technical University of Saratov Publ., pp. 286–289. (In Russian)
- Grichanov, I. Ya., Ovsyannikova, E. I. (2002) Metod monitoringa imago cheshuekrylykh nasekomykh v sadakh po feromonnykh lovushkam i summe effektivnykh temperature [Method of monitoring Lepidopteran imagoes in orchards by use of pheromone traps and sum of degree days]. In: V. A. Zakharenko, I. Ya. Grichanov (eds.). *Metody monitoringa i prognoza razvitiya vrednykh organizmov [Methods of monitoring and forecast of noxious organisms]*. Moscow; Saint Petersburg: Russian Academy of Agriculture Sciences Publ., pp. 46–51. (In Russian)
- Ketenchiev, K. A., Koz'minov, S. G., Kalmykova, A. M. (2016) Nekotorye ekologicheskie osobennosti bulavousykh cheshuekrylykh (Lepidoptera, Rhopalocera) subal'pijskogo poyasa Kabardino-Balkarii [Some ecological features of lepidoptera (Lepidoptera, Rhopalocera) of the subalpine zonation of Kabardino-Balkaria]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Proceedings of Gorsky State Agrarian University*, vol. 53, no. 3, pp. 178–184. (In Russian)
- Klepikov, M. A. (2008) Taxonomic analysis of the Lepidopteran fauna of the Upper Volga area. *Entomological Review*, vol. 88, no. 9, pp. 1097–1114. <https://www.doi.org/10.1134/S0013873808090091> (In English)
- Koch, M. (1991) *Wir bestimmen Schmetterlinge*. Radebeul: Neumann Verlag, 792 S. (In German)
- Lampert, K. (2003) *Atlas babochek i gusenits. Mesta obitaniya. Fizicheskie kharakteristiki. Povedenie. Razmnozhenie [Atlas of butterflies and caterpillars. Habitats. Physical characteristics. Behavior. Reproduction]*. Minsk: Harvest Publ., 736 p. (In Russian)
- L'vovskij, A. L., Morgun, D. V. (2007) *Bulavousye cheshuekrylye Vostochnoj Evropy. Vyp. 8. Opredeliteli po flore i faune Rossii [Papilionoidea of Eastern Europe. Vol. 8. Keys to the Flora and Fauna of Russia]*. Moscow: KMK Scientific Press, 443 p. (In Russian)
- Mititello, K. B. (2014) *Babochki. Opredelitel' samykh populyarnykh babochek [Butterflies. Determinant of the most popular butterflies]*. Moscow: Eksmo Publ., 48 p. (In Russian)
- Mosstat (2023) *Moskovskaya oblast' v tsifrakh. Kratkij statisticheskij sbornik [Moscow in figures. Brief statistical collection]*. Moscow: Federal State Statistics Service, 157 p. (In Russian)
- Nieukerken, E. J., Kaila, L., Kitching, I. J. et al. (2011) Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Z.-Q. Zhang (ed.). *Animal Biodiversity: an outline of higher level classification and survey of taxonomic richness*, Zootaxa, vol. 3148, pp. 212–221. (In English)
- Pogoda i klimat [Weather and climate]*. [Online]. Available at: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=27612&month=10&year=2023> (accessed 15.12.2023)
- Sinev, S. Yu. (ed.). (2019) *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii*. 2nd ed. Saint Petersburg: Zoological Institute of Russian Academy of Sciences Publ., 448 p. (In Russian)
- Skou, P., Sihvonen, P. (2015) Ennominae I. In: A. Hausmann (ed.). *The Geometrid Moths of Europe*. Vol. 5. Leiden: Brill Publ., 657 p. (In English)
- Sochivko, A. V., Kaabak, L. V. (2012) *Opredelitel' babochek Rossii. Dnevnye babochki [Key to the butterflies of Russia. Day butterflies]*. Moscow: Avanta+ Publ.; Astrel Publ., 320 p. (In Russian)
- Spitsyn, V. M. (2023) Novye nakhodki cheshuekrylykh (Lepidoptera) dlya Arhangel'skoj oblasti (Rossiya) [New records of Lepidoptera from the Arkhangelsk Region, Russia]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 15, no. 2, pp. 261–266. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-2-261-266> (In Russian)
- Tatarinov, A. G., Kulakova, O. I. (2021) Vidovoj sostav i struktura naseleniya bulavousykh cheshuekrylykh (Lepidoptera, Papilionoidea) natsional'nogo parka "Nechkinskij" (Udmurtskaya Respublika) [Species composition and structure of population of butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea) in the Nechkinsky National Park (Udmurt Republic)]. *Printsipy ekologii — Principles of the Ecology*, vol. 10, no. 2, pp. 88–101. <https://www.doi.org/10.15393/j1.art.2021.11462> (In Russian)

- Varlygina, T. I., Zubakin, V. A., Nikitskij, N. B., Sviridov, A. V. (eds.). (2018) *Krasnaya kniga Moskovskoj oblasti [Red Data Book of Moscow Region]*. 3rd ed. [S. L.]: Verkhov'e Publ., 813 p. (In Russian)
- Wojda, I., Staniec, B., Sułek, M., Kordaczuk, Y. (2020) The greater wax moth *Galleria mellonella*: Biology and use in immune studies, *Pathogens and Disease*, vol. 78, no. 9, article ftaa057. <https://www.doi.org/10.1093/femspd/ftaa057> (In English)

Для цитирования: Дроздова, Л. С., Газманов, С. М. (2024) Учет дневных и ночных представителей чешуекрылых (Lepidoptera) в Московской области. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 294–302. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-294-302>

Получена 5 марта 2024; прошла рецензирование 1 апреля 2024; принята 11 апреля 2024.

For citation: Drozdova, L. S., Gazmanov, S. M. (2024) Day and night count of Lepidoptera species in the Moscow Oblast. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 294–302. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-294-302>

Received: 5 March 2024; reviewed 1 April 2024; accepted 11 April 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-303-309>

<https://zoobank.org/References/4BF4C3D5-C5ED-4F7D-A319-40BD816B2AC2>

UDC 593.17

Endobiotic ciliates of Marwari horses from the Thar Desert, India

O. A. Kornilova¹✉, L. V. Chistyakova²

¹ Herzen State Pedagogical University of Russia, 48 Moika River Emb., 191186, Saint Petersburg, Russia

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

Authors

Olga A. Kornilova

E-mail: oakornilova@herzen.spb.ru

SPIN: 2056-5776

Scopus Author ID: 15053466800

ResearcherID: AAD-5485-2019

ORCID: 0000-0002-4537-6189

Ludmila V. Chistyakova

E-mail: pelomixa@mail.ru

SPIN: 2345-6416

Scopus Author ID: 8760549600

ResearcherID: AAE-2379-2020

ORCID: 0000-0001-7192-1198

Copyright: © The Authors (2024).
Published by Herzen State Pedagogical
University of Russia. Open access under
CC BY-NC License 4.0.

Abstract. This paper examines the species composition of endobiotic ciliates in the faecal samples from domestic Marwari horses (*Equus caballus*) from the Thar Desert, Rajasthan, India. We discovered nine species of ciliates from the Cycloposthiidae, Buetschliidae, Blepharocorythidae, Spirodiniidae, and Paraisotrichidae families. We also emphasise that Marwari horses differ considerably from domestic horses in other geographical regions by the species composition of endobiotic ciliates. We assume that such difference may be due to their diet, which is largely based on peanut roughage.

Keywords: symbiotic ciliates, Trichostomatia, *Equus caballus*, Marwari horse, *Cycloposthium*, *Blepharocorys*, *Spirodinium*, *Paraisotricha*

Эндобионтные инфузории домашних лошадей породы марвари (пустыня Тар, Республика Индия)

О. А. Корнилова¹✉, Л. В. Чистякова²

¹ Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, наб. реки Мойки, д. 48, 191186, г. Санкт-Петербург, Россия

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

Сведения об авторах

Корнилова Ольга Анатольевна

E-mail: oakornilova@herzen.spb.ru

SPIN-код: 2056-5776

Scopus Author ID: 15053466800

ResearcherID: AAD-5485-2019

ORCID: 0000-0002-4537-6189

Чистякова Людмила Валерьевна

E-mail: pelomixa@mail.ru

SPIN-код: 2345-6416

Scopus Author ID: 8760549600

ResearcherID: AAE-2379-2020

ORCID: 0000-0001-7192-1198

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Исследован видовой состав эндобионтных инфузорий в пробах фекалий домашней лошади *Equus caballus* породы марвари из пустыни Тар (Республика Индия, Раджастхан). Обнаружено девять видов инфузорий — представителей семейств Cycloposthiidae, Buetschliidae, Blepharocorythidae, Spirodiniidae и Paraisotrichidae. Показано, что по видовому составу инфузорий-эндобионтов исследованные нами марварские лошади значительно отличаются от домашних лошадей из других географических регионов. Предположительно подобные различия обусловлены спецификой питания лошадей, основу рациона которых составляют грубые корма из отходов производства арахиса.

Ключевые слова: симбиотические инфузории, Trichostomatia, *Equus caballus*, лошади породы марвари, *Cycloposthium*, *Blepharocorys*, *Spirodinium*, *Paraisotricha*

Introduction

Among all the *Equus* species, the fauna of endobiotic ciliates is best studied in the domestic horse (*Equus caballus*). Endobiotic ciliate communities have been analysed in horses across various geographical regions, with a total of at least 78 ciliate species identified in the intestines of this host (Cedrola et al. 2019; Kornilova et al. 2019). However, data available on the species diversity of endobiotic ciliates in domestic horses from long-isolated geographical populations have been scarce and patchy so far. Meanwhile, such studies can be of great interest given the specific transmission pathway of endobiotic ciliates: most of them do not produce cysts and are mainly passed from one host to another via grooming or coprophagy (Kornilova 2004). We can thus assume a stark difference in the structure of endobiotic communities across various geographical domestic horse populations and even the presence of ciliate species that are specific to a certain host population (Kornilova 2006). Such differences may be linked to both the founder effect and the influence of various environmental factors such as diets.

We provide a comparative study of the species composition of endobiotic ciliates in the faecal samples of domestic Marwari horses (*E. caballus*) from the Thar Desert, India.

Material and methods

In January 2015, we collected faecal samples from six Marwari horses at the Mahansar Fort (Rajasthan, India) in the north-east of the Thar Desert (N28°12'0", E75°2'53"). Local horses mostly feed on *Arachis hypogaea* L., 1753 peanut roughage — rhizoma peanut hay — and shelled peanuts. Marwari horses have been bred in the Thar Desert since the 12th century. Intensive selective breeding efforts produced sturdy cavalry horses with unique performance and external characteristics (Rousseau 2014). According to the analysis of the Marwari horse genome, this breed is closely related to Arabian

and Mongolian horses in contrast with other native Indian horses (Jun et al. 2014).

In the 19th and early 20th centuries, the population of Marwari horses slumped, but was restored in the late 20th century. At present, Marwari horses are prohibited from being exported from India, but can be temporarily taken to international shows in very limited numbers (Rousseau 2014). The studied horses have never contacted any imported horses or left India.

The samples were fixed in 96% ethyl alcohol (1:1) and kept in the dark at room temperature. The ciliates were stained by methyl green 1% solution in 1% acetic acid in order to visualise the nuclei. The ciliates were observed and photographed on glass object slides using a Leica DM 2500 microscope equipped with differential interference contrast (DIC) and a digital camera Leica DFC495 (8.0MP).

To identify the features of the ciliature organization, the method of immunofluorescence microscopy was used. The samples for immunofluorescent staining and microscopy were prepared according to a previously published protocol (Kornilova et al. 2019).

The total number of ciliates in a fixed volume of liquid (100 µl) was counted on the slides. Identification and taxonomy of ciliate species and genera was mainly based on the studies of Gassovsky, Hsiung, Strelkow, and Lynn (Gassovsky 1919; Hsiung 1930; Strelkow 1931; 1939; Lynn 2008). Statistical data processing was carried out using Past 3.0.

Results and discussion

The faecal samples from Marwari horses revealed a total of nine ciliate species (Table 1, Fig. 1). All of them are typical representatives of the endobiotic ciliate fauna of this host. The ciliate species composition is generally similar in all the six horses although horses No. 1 and 2 had much fewer species than all the others. Meanwhile, the total number of endobiotic ciliate species in the studied horses from the Thar Desert was extremely low compared to the available data on the diversity of endobiotic ciliate species found in domestic horses from

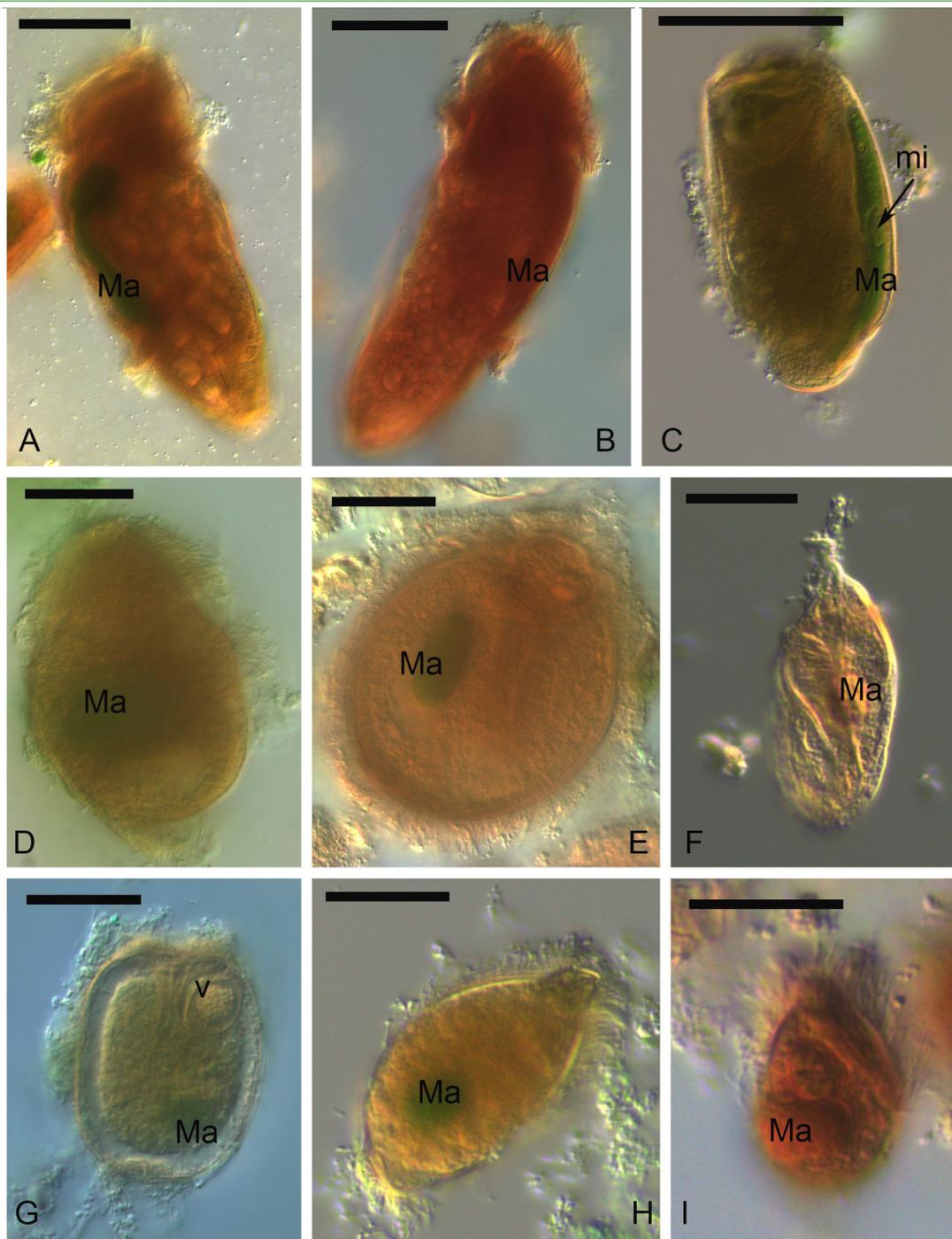


Fig. 1. Ciliates from the faeces of domestic Marwari horses from India: A — *Spirodictinium uncinucleatum*; B — *Spirodictinium equi*; C — *Cycloposthium bipalmatum*; D — *Alloiozona trizona*; E — *Paraisotricha colpoidea*; F — *Blepharocorys uncinata*; G — *Fiorentinus ovalis*, H — *Blepharoprosthium polytrichum*; I — *Polymorphella ampulla*. Ma — macronucleus; mi — micronucleus; v — vestibulum. Scale bars: A–C — 50 μ m; D–I — 20 μ m

Рис. 1. Инфузории из фекалий домашних лошадей породы марварии из Индии: А — *Spirodictinium uncinucleatum*; В — *Spirodictinium equi*; С — *Cycloposthium bipalmatum*; D — *Alloiozona trizona*; E — *Paraisotricha colpoidea*; F — *Blepharocorys uncinata*; G — *Fiorentinus ovalis*; H — *Blepharoprosthium polytrichum*; I — *Polymorphella ampulla*. Ма — макронуклеус; mi — микронуклеус; v — вестибулум. Масштабные линейки: А–С — 50 мкм; D–I — 20 мкм

Table 1

Composition and number of species of endobiotic ciliates in the faecal samples of domestic Marwari horses from India. The numbers indicate the number of cells in 100 µl, + — single ciliate individuals discovered

Таблица 1

Видовой состав и численность эндобионтных инфузорий в пробах фекалий домашних лошадей породы марвари из Индии

Horse No.	1	2	3	4	5	6
Family/Genera/Species						
Cycloposthiidae Poche, 1913						
<i>Cycloposthium</i> Bundle, 1895						
1 <i>C. bipalmatum</i> (Fiorentini) 1890	20	50	50	40	50	50
Spirodiniidae Strelkow, 1939						
<i>Spirodinium</i> Fiorentini, 1890						
2 <i>S. equi</i> Fiorentini, 1890	—	—	10	10	20	10
3 <i>S. uncinucleatum</i> Hsiung, 1935	—	—	5	5	8	5
Blepharocorythidae Hsiung, 1929						
<i>Blepharocorys</i> Bundle, 1895						
4 <i>B. uncinata</i> (Fiorentini, 1890)	—	—	—	+	—	—
Paraisotrichidae da Cunha, 1917						
<i>Paraisotricha</i> Fiorentini, 1890						
5 <i>P. colpoidea</i> Fiorentini, 1890	—	—	20	20	+	20
Buetschliidae Poche, 1913						
<i>Fiorentinus</i> Jankowski, 1986						
6 <i>F. ovalis</i> (Fiorentini, 1890)		20	10	10	—	10
<i>Blepharoprosthium</i> Bundle, 1895						
7 <i>B. polytrichum</i> Strelkow, 1939	—	—	10	10	+	20
<i>Alloiozona</i> Hsiung, 1930						
8 <i>A. trizona</i> Hsiung, 1930	—	—	10	10	+	10
<i>Polymorphella</i> Corliss, 1960						
9 <i>P. ampulla</i> (Dogiel, 1929)	—	—	10	+	—	+
Total species	1	2	8	9	6	8

Note: numbers — the number of cells in 100 µl; + — single ciliate individuals discovered

Примечание: числа — количество клеток на 100 мкл; + — обнаружены единичные особи инфузорий

other habitats (Cedrola et al. 2019; Kornilova et al. 2019). The samples showed a total of four species from the Buetschliidae family and no species of the *Bundleia* genus whatsoever, which is extremely rare for endobiotic ciliate communities in equine intestines. Meanwhile, the discovered buetschliids — *Fiorentinus ovalis*, *Polymorphella ampulla*, *Alloiozona trizona*, and *Blepharoprosthium polytrichum* — are rather frequent in Marwari horses.

The samples contained virtually no representatives of the equine endobiotic

ciliate fauna typically found in horses, e. g., Blepharocorythidae family species. Horse No. 4 was the only one to show single individuals of the rather rare *Blepharocorys uncinata* species. No suctorians (Allantosomatidae family) were detected, either. The samples were clearly dominated by *Cycloposthium bipalmatum*, whereas no other cycloposthiids were found. Overall, the ciliate species composition discovered in the faecal samples collected from Marwari horses of the Thar Desert is largely different

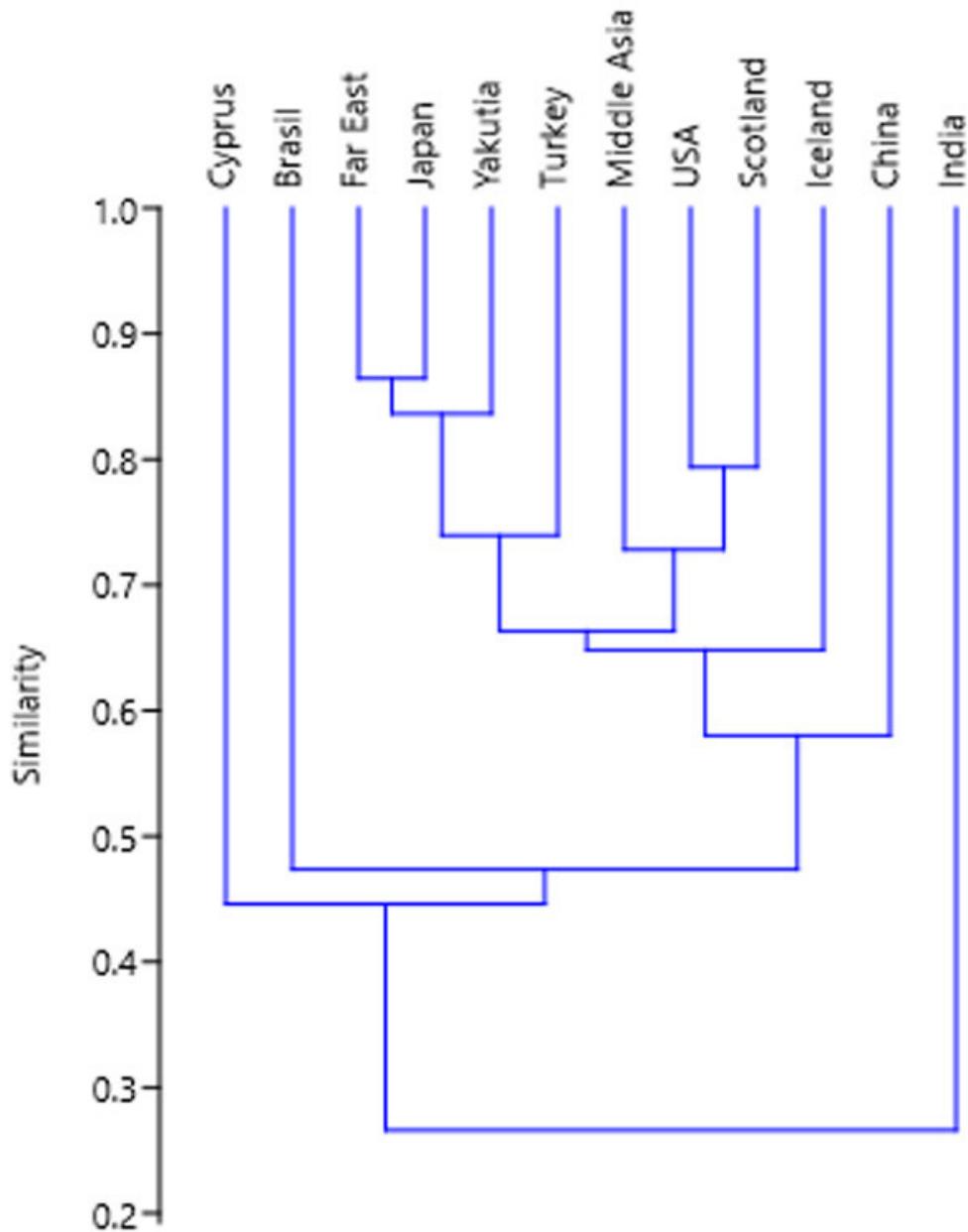


Fig. 2. Bray-Curtis dendrogram of cluster analysis of the species composition of endobiotic ciliate communities in *Equus caballus* from different geographical regions

Рис. 2. Дендрограмма, полученная по результатам кластерного анализа видового состава сообществ инфузорий-эндобионтов *Equus caballus* из разных географических регионов с использованием коэффициента Брея-Кёртиса

from the one in domestic horses from other geographical regions (Table 2). The lowest number of common species was identified in horses from Brazil, Iceland, and Cyprus.

According to the results of cluster analysis, the ciliate communities of horses from India form a separate branch on the dendrogram, demonstrating the presence of significant

differences in species composition compared to the communities of endobiont ciliates of horses from other regions (Fig. 2).

The overwhelming majority of endobiotic ciliates in the mammalian intestinal tract are incapable of producing cysts and are generally passed from one host to another via grooming and coprophagy (Kornilova 2004).

Table 2
Comparative analysis of the species diversity of endobiotic ciliates in domestic horses from different regions (localities)

Таблица 2
Сравнительный анализ видового разнообразия инфузорий-эндобионтов домашней лошади из разных регионов

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Number of species	9	25	30	56	37	56	65	39	34	50	21	24
Number of common species		7	7	8	8	8	8	7	5	8	2	3
Sørensen coefficient		0.44	0.38	0.25	0.36	0.25	0.22	0.33	0.26	0.27	0.17	0.22

Note: 1 — present study; 2 — Scotland (Adam 1951); 3 — China (Hsiung 1936); 4 — Far East; 5 — Middle Asia (Strelkow 1939; Gürelli et al. 2015); 6 — Yakutia, Russia (Kornilova 2006); 7 — Japan (Ike et al. 1983; 1985; Ito et al. 1996; Cedrola et al. 2019); 8 — Türkiye (Gürelli, Göçmen 2011; 2012; Gürelli 2012); 9 — Iceland (Kornilova et al. 2019); 10 — USA (Hsiung 1930; Cedrola et al. 2019; Gürelli et al. 2019); 11 — Cyprus (Cedrola et al. 2019); 12 — Brasil (Cedrola et al. 2019)

Примечание: 1 — настоящее исследование; 2 — Шотландия (Adam 1951); 3 — Китай (Hsiung 1936); 4 — Дальний Восток; 5 — Средняя Азия (Strelkow 1939; Gürelli et al. 2015); 6 — Якутия (Kornilova 2006); 7 — Япония (Ike et al. 1983; 1985; Ito et al. 1996; Cedrola et al. 2019); 8 — Турция (Gürelli, Göçmen 2011; 2012; Gürelli 2012); 9 — Исландия (Kornilova et al. 2019); 10 — США (Hsiung 1930; Cedrola et al. 2019; Gürelli et al. 2019); 11 — Кипр (Cedrola et al. 2019); 12 — Бразилия (Cedrola et al. 2019)

A certain species composition of endobiotic communities largely develops in foals during the first weeks after birth (Ike et al. 1985). Ciliates are transmitted to them from the horses that they are in close contact with during that period — their mothers, in the first place. Besides, the composition and structure of endobiotic ciliate communities depend on the host's diet and intensity of contacts with other species (Strelkow 1939; Kornilova 2004). We suppose that the species composition of ciliate communities in the studied Marwari horses is largely determined by their specific diet, which is dominated by peanut roughage. Therefore, it is worth mentioning that the cytoplasm of the vast majority of the ciliates we discovered was filled with nutrient granules.

The development of a certain endobiotic ciliate fauna in Marwari horses could have been driven by contacts with Mongolian and Arabian horses during selective breeding. It would therefore be instructive to examine endobiotic ciliates in Arabian and Mongolian horses in their native habitats and in Indian breeds that are beyond the scope of the reported study.

Acknowledgements

We would like to express our gratitude to Angad Deo and Anirudh Singh from Mandawa for their kind permission to conduct the research.

Funding

This work is part of the state-commissioned assignment, project No. 122031100260-0.

References

- Adam, K. M. G. (1951) The quantity and distribution of the ciliate Protozoa in the large intestine of the horse. *Parasitology*, vol. 41, no. 3-4, pp. 301–311. <https://doi.org/10.1017/S0031182000084158> (In English)
- Cedrola, F., Bordim, S., D'Agosto, M., Dias, R. J. P. (2019) Intestinal ciliates (Alveolata, Ciliophora) in Brazilian domestic horses (*Equus caballus* L.) and a review on the ciliate communities associated with horses around the world. *Zootaxa*, vol. 4585, no. 3, pp. 478–488. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4585.3.4> (In English)

- Gassovsky, G. N. (1919) On the microfauna of the intestine of the horse. *Travaux de la Société des Naturalistes de Pétrograd*, vol. 49, pp. 20–37, 65–69. (In Russian)
- Gürelli, G. (2012) Comparative study of hindgut ciliates in horses, mules and donkeys in Turkey. *Global Veterinaria*, vol. 9, no. 6, pp. 700–705. (In English)
- Gürelli, G., Göçmen, B. (2011) Intestinal ciliate composition found in the feces of the Turk rahvan horse *Equus caballus* Linnaeus, 1758. *European Journal of Protistology*, vol. 47, no. 4, pp. 245–255. <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2011.04.005> (In English)
- Gürelli, G., Göçmen, B. (2012) Intestinal ciliate composition found in the feces of racing horses from Izmir, Turkey. *European Journal of Protistology*, vol. 48, no. 3, pp. 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2012.01.002> (In English)
- Gürelli, G., Canbulat, S., Aldayarov, N. (2015) Fecal ciliate composition of domestic horses (*Equus caballus* Linnaeus, 1758) living in Kyrgyzstan. *Zootaxa*, vol. 4039, no. 1, pp. 145–156. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4039.1.6> (In English)
- Gürelli, G., Lyons, E. T., Kesbiç, F. I. (2019) Hindgut ciliate composition of thoroughbred mares in Kentucky, USA, and binary fission in *Polymorphella ampulla*. *Zootaxa*, vol. 4646, no. 2, pp. 369–384. <https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.4646.2.11> (In English)
- Hsiung, T. S. (1930) A monograph on the protozoan fauna of the large intestine of the horse. *Iowa State College Journal of Science*, vol. 4, pp. 359–423. (In English)
- Hsiung, T. S. (1936) A survey of the ciliates of Chinese equines. *Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology*, vol. 6, pp. 289–304. (In English)
- Ike, K., Imai, S., Ishii, T. (1985) Establishment of intestinal ciliates in new-born horses. *Japanese Journal of Veterinary Science*, vol. 47, no. 1, pp. 39–43. <https://doi.org/10.1292/jvms1939.47.39> (In English)
- Ike, K., Nuruki, R., Imai, S. et al. (1983) Composition of intestinal ciliates and bacteria excreted in feces of the race-horse. *Japanese Journal of Veterinary Science*, vol. 45, no. 2, pp. 157–163. <https://doi.org/10.1292/jvms1939.45.157> (In English)
- Ito, A., Imai, S., Ogimoto, K., Nakahara, M. (1996) Intestinal ciliates found in the feces of Japanese native Tokara pony, with the description of a new genus and a new species. *Journal of Veterinary Medical Science*, vol. 58, no. 2, pp. 103–108. <https://doi.org/10.1292/jvms.58.103> (In English)
- Jun, J., Cho, Y. S., Hu, H. et al. (2014) Whole genome sequence and analysis of the Marwari horse breed and its genetic origin. *BMC Genomics*, vol. 15, suppl. 9, article S4. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-15-S9-S4> (In English)
- Kornilova, O. A. (2004) *Istoriya izucheniya endobiontnykh infuzorij mlekopitayushchikh* [History of study of endobiotic ciliates of mammalia]. Saint Petersburg: TESSA Publ., 352 p. (In Russian)
- Kornilova, O. A. (2006) Infuzorii iz kishechnika yakutskoj loshadi (*Equus caballus*) [Ciliates from the intestine of Yakut horse (*Equus caballus*)]. *Parazitologiya*, vol. 40, no. 5, pp. 472–478. (In Russian).
- Kornilova, O. A., Chistyakova, L. V., Kamyshatskaya, O. G. (2019) Report on ciliates from the hindgut of horses in Iceland. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 11, no. 4, pp. 375–383. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2019-11-4-375-383> (In English)
- Lynn, D. H. (2008) *The ciliated protozoa: Characterization, classification, and guide to the literature*. 3rd ed. Dordrecht: Springer Publ., 627 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8239-9> (In English)
- Rousseau, É. (2014) *Tous les chevaux du monde: Près de 570 races et types décrits et illustrés*. Paris: Delachaux et Niestlé Publ., 544 p. (In French)
- Strelkow, A. A. (1931) Über die Fauna des Colons beim Zebra. *Zoologischer Anzeiger*, vol. 94, pp. 37–54. (In German)
- Strelkow, A. A. (1939) Paraziticheskie infuzorii iz kishechnika neparnokopynykh semejstva Equidae [Parasitical infusoria from the intestine of Ungulata belonging to the family Equidae]. *Uchenye zapiski LGPU im. A. I. Gertsena — Scientific notes of the Herzen Leningrad State Pedagogical Institute*, vol. 17, 261 p. (In Russian)

For citation: Kornilova, O. A., Chistyakova, L. V. (2024) Endobiotic ciliates of Marwari horses from the Thar Desert, India. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 303–309. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-303-309>

Received 28 February 2024; reviewed 30 March 2024; accepted 11 April 2024.

Для цитирования: Корнилова, О. А., Чистякова, Л. В. (2024) Эндобионтные инфузории домашних лошадей породы марвари (пустыня Тар, Республика Индия). *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 303–309. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-303-309>

Получена 28 февраля 2024; прошла рецензирование 30 марта 2024; принята 11 апреля 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-310-325>

<https://zoobank.org/References/59BFC186-A536-4037-9CFA-47BD310C5A2D>

UDC 595.773.4

Review of the genus *Ilione* (Diptera, Sciomyzidae)

N. E. Vikhrev[✉], M. O. Yanbulat

Zoological Museum of Moscow University, 2 Bolshaya Nikitskaya Str., 125009, Moscow, Russia

Authors

Nikita E. Vikhrev

E-mail: nikita6510@yandex.ru

SPIN: 1266-1140

Scopus Author ID: 32467511100

Maria O. Yanbulat

E-mail: mairynia@yandex.ru

SPIN: 4159-3415

Abstract. A review of a mostly West Palaearctic genus *Ilione* is offered. It includes eight species of *Ilione* regarded as valid after the last revision of the genus (Verbeke 1964) and one here described species from North India (*I. bindata* sp. nov.). The publication is divided into two parts. Part 1 is devoted to five common species which comprise about 99% specimens of *Ilione* in insect collections. We examined representative material of these species and provide new illustrations and a revised identification key for them. Part 2 is devoted to three rare sub-Mediterranean species of *Ilione* and one newly described species. In in each part we offer descriptions of available specimens and taxonomic comments.

Copyright: © The Authors (2024).
Published by Herzen State Pedagogical
University of Russia. Open access under
CC BY-NC License 4.0.

Keywords: Diptera, Sciomyzidae, *Ilione*, review, identification key

Обзор рода *Ilione* (Diptera, Sciomyzidae)

Н. Е. Вихрев[✉], М. О. Янбулат

Зоологический музей МГУ им. М. В. Ломоносова, ул. Большая Никитская, д. 2, 125009, г. Москва, Россия

Сведения об авторах

Вихрев Никита Евгеньевич

E-mail: nikita6510@yandex.ru

SPIN-код: 1266-1140

Scopus Author ID: 32467511100

Янбулат Мария Олеговна

E-mail: mairynia@yandex.ru

SPIN-код: 4159-3415

Аннотация. Предложен обзор преимущественно западно-палеарктического рода *Ilione*. Наш обзор включает все восемь видов *Ilione*, признанных валидными после последней ревизии рода (Verbeke 1964), и один описанный здесь вид из Северной Индии (*I. bindata* sp. nov.). Публикация разделена на две части. Часть I посвящена пяти распространенным видам, которые составляют около 99% экземпляров *Ilione* в коллекциях насекомых и репрезентативный материал которых мы изучили. Мы предлагаем новые иллюстрации и пересмотренный идентификационный ключ для этих видов. Часть II посвящена трем малоизвестным субсредиземноморским видам *Ilione* и одному описываемому здесь виду. В каждом случае мы предлагаем описание имеющихся экземпляров и даем таксономические комментарии.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: Diptera, Sciomyzidae, *Ilione*, обзор, определительный ключ

Introduction

Ilione Haliday, 1837 is a genus of the tribe Tetanocerini. *Ilione* is endemic to the Palaearctic and clearly originated from the West Palaearctic. The genus was also known as *Knutsonia* Verbeke, 1964. The reasons for changing its name to *Ilione* were discussed in Steyskal et al. (Steyskal et al. 2003). The synonymy of the species of *Ilione* is given in accordance with the catalog (Rozkošný, Elberg 1984).

Ilione is characterised by the following characters: two pairs of orbital setae; pedicel rectangular, postpedicel triangular, both elongated; arista with short, dense, entirely or partly white hairs; anepisternum and anepimeron setulose; subalar setae usually present; scutellum with two pairs of setae; wing without dark pattern, but crossveins may be darkened and dark spots along M_{1+2} may be present, hind coxa with setulae on inner posterior margin.

The phylogenetic relationship of *Ilione* to other Tetanocerini is unclear. According to the molecular analysis (Chapman et al. 2012), *I. albiseta* is related to the Nearctic *Hedrina mixta* Steyskal, 1954. According to Tóthová et al., *Ilione* is a paraphyletic genus partly related to *Dichetophora* (*I. lineata*) and partly to

Limnia + *Pherbina* + *Trypetoptera* (Tóthová et al. 2012). Another reason to suspect that the genus *Ilione* is not monophyletic, is the biology of *I. lineata* larvae. In contrast with other *Ilione* and vast majority of Sciomyzidae, it parasitises not in Gastropoda but Bivalvia (Sphaeriidae) molluscs (Foote, Knutson 1970). All these possibilities may have sense, but here we consider *Ilione* in the old classical volume offered by Verbeke (Verbeke 1964).

In our opinion, there are two interesting and original sources on the taxonomy of *Ilione*. The genus was revised by Verbeke, who established several synonymies, illustrated the remaining eight species, and offered keys for them (a detailed key in French, in which each couplet has descriptive notes, and a shorter key in English) (Verbeke 1964).

The second important source is Rozkošný, who gave original and very comprehensive drawings of the male terminalia of the Scandinavian species of *Ilione* (Rozkošný 1987: 222–224). Rozkošný also offered a short key for the genus *Ilione*, which is well-known among those working with Sciomyzidae. In order to save the readers from a search for illustrations from the above-mentioned publications, we partly reproduced them below (Figs 1, 2, 3).

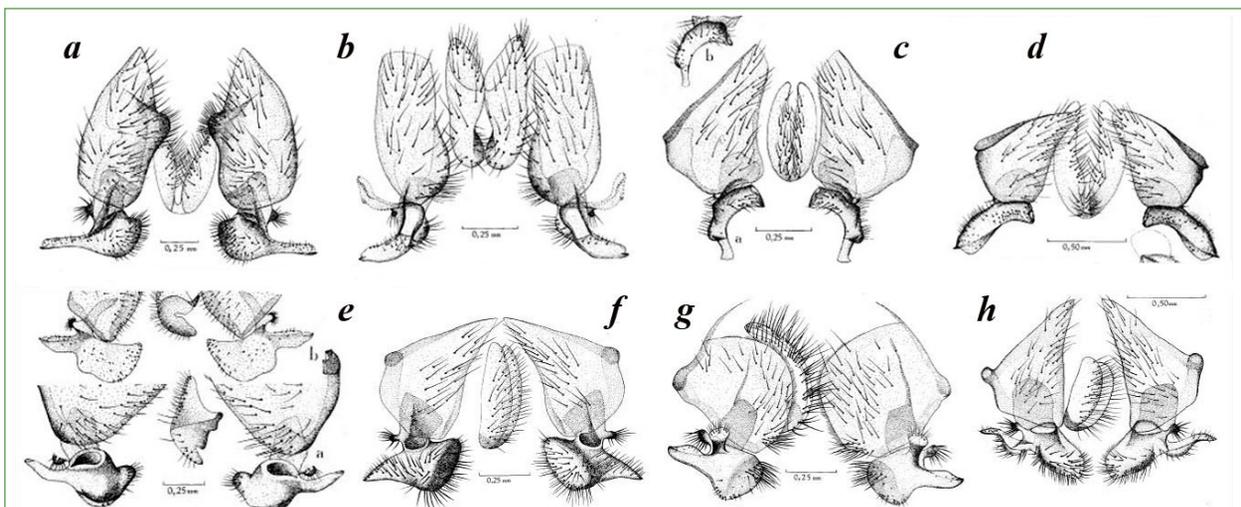


Fig. 1. Male terminalia of *Ilione* from Verbeke (Verbeke 1964: 9–16): *a* — *albiseta*; *b* — *lineata*; *c* — *trifaria*; *d* — *turcestanica*; *e* — *rossica*; *f* — *truquii*; *g* — *corcyrensis*; *h* — *unipunctata*

Рис. 1. Терминалии самцов *Ilione* по Verbeke (Verbeke 1964: 9–16): *a* — *albiseta*; *b* — *lineata*; *c* — *trifaria*; *d* — *turcestanica*; *e* — *rossica*; *f* — *truquii*; *g* — *corcyrensis*; *h* — *unipunctata*

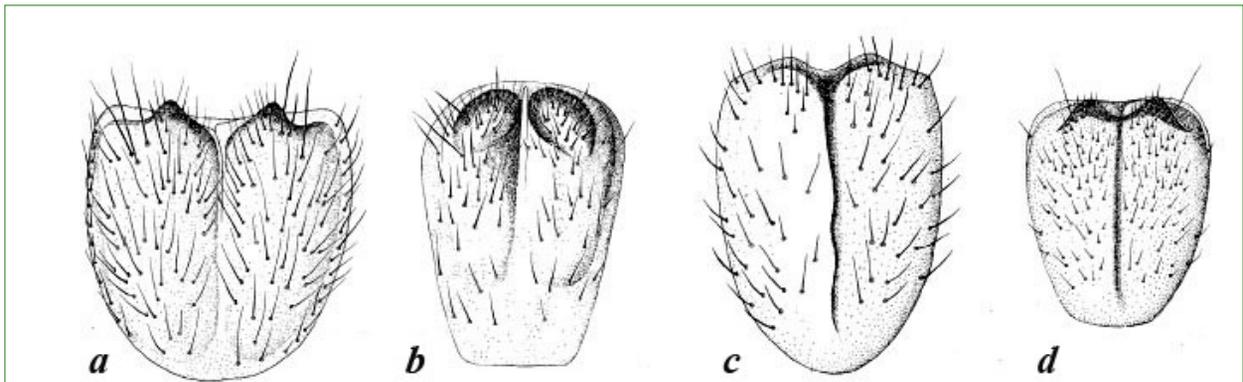


Fig. 2. Male sternite 4 of *Ilione* from Verbeke (Verbeke 1964: 17, 18, 20, 24): *a* — *albiseta*; *b* — *turcestanica*; *c* — *lineata*; *d* — *rossica*

Рис. 2. Стернит 4 самцов *Ilione* по Verbeke (Verbeke 1964: 17, 18, 20, 24): *a* — *albiseta*; *b* — *turcestanica*; *c* — *lineata*; *d* — *rossica*

We had some difficulties in identifying *Ilione*, therefore we decided that it would be useful to make a new review of the genus. While working on the review we found significant variability of non-genitalic characters, so to compose an identification key was not an easy task. Another problem was the lack of Western European material. After some hesitation we decided to divide the present publication in two parts. Part 1 is devoted to the five common species of *Ilione* of which we examined a representative material, namely:

- Ilione albiseta* Scopoli, 1763;
- I. lineata* Fallen, 1820;
- I. rossica* Mayer, 1953;
- I. trifaria* Loew, 1847;
- I. turcestanica* Hendel, 1903.

These five species cover about 99% of *Ilione* specimens in insect collections. We offer new illustrations and a revised identification key for them.

Part 2 is devoted to the three rare sub-Mediterranean species and one newly described Indian species, namely:

- I. unipunctata* Macquart, 1849, 1♂ examined;
- I. corcyrensis* Verbeke, 1964, 1♀ examined;
- I. truquii* Rondani, 1863, no specimens examined;
- Ilione bindata* **sp. nov.**, described from a single male.

In each case we offer the description of available specimens and our taxonomic comments.

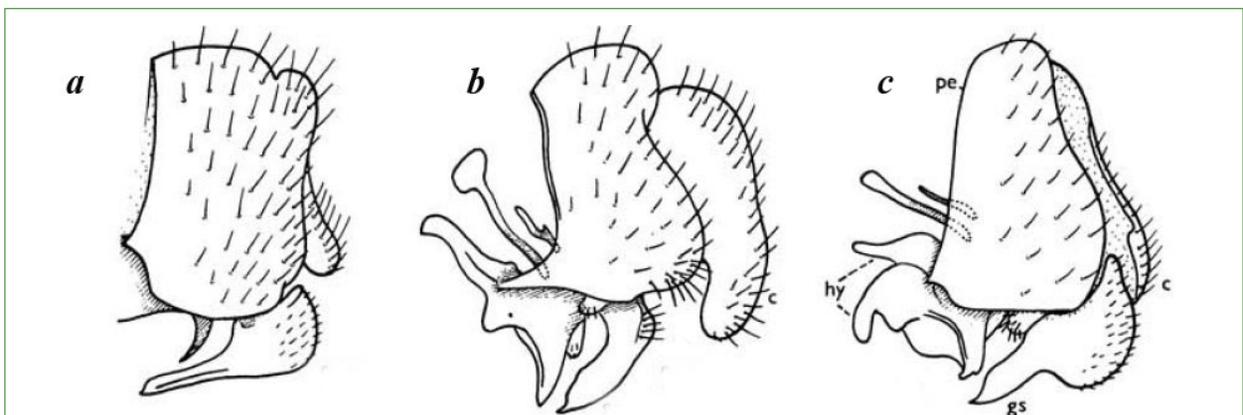


Fig. 3. Male terminalia of *Ilione* from Rozkošný (Rozkošný 1987: 222–224): *a* — *albiseta*; *b* — *lineata*; *c* — *rossica*

Рис. 3. Терминалии самцов *Ilione* по Rozkošný (Rozkošný 1987: 222–224): *a* — *albiseta*; *b* — *lineata*; *c* — *rossica*

Material and methods

Localities are given as follows: country, region/state/province (in italics), and geographical coordinates in decimal-degree format. The full names of regions of Russian administrative subdivisions are an entangled result of political and historical events of no interest for zoology, so they are listed as a name and the word 'region'.

Illustrations are original unless otherwise credited. When referring to figures, to avoid confusion we capitalise the first letter (Fig. or Figs.) for those appearing in this paper and use lowercase (fig. or figs.) for those published elsewhere.

The specimens examined are deposited in the following museums:

ZIN — Zoological Institute, Saint Petersburg, Russia;

ZMUM — Zoological Museum of Moscow University, Russia (not indicated in the text).

The following generally accepted abbreviations for morphological structures are used: *f1, t1, f2, t2, f3, t3* = fore-, mid-, hind- femur or tibia respectively; *ac* — acrostichal setae; *dc* — dorsocentral setae; *prst* — presutural; *post* — postsutural; *a, p, d, v* = anterior, posterior, dorsal, ventral seta(e). Other abbreviations: L. — lake; R. — river; Reg. — region; vill. — village.

Part I. Five common species of *Ilione*

Annotated list of examined material with distributional data, taxonomic remarks and identification key

Ilione albiseta Scopoli, 1763

Figs. 1a, 2a, 3a, 4, 12, 15, 19

Musca albiseta Scopoli, 1763

Musca crocus Harris, 1780

Musca aratoria Fabricius 1794

Tetanocera interstincta Fallen, 1820

Chione communis Robineau-Desvoidy, 1830

Chione sepedonoidea Robineau-Desvoidy, 1830

Material examined: AZERBAIJAN: 10 km N to Yashny [unclear locality], salt marshes, 26.05.1972, V. Rikhter, 1♂; Astara [38.45°N, 48.85°E], 09.05.1911, L. Mlokosevich, 1♂ (all ZIN); BELARUS, *Brest* Reg.: Pinsk u., Minsk. g., Gaidamashka [now Pinsk, ≈ 52.12°N, 26.08°E], 02.06.1905: A. Bartenev, 2♂, 1♀; B. Gindtse, 1♂; Zvanets Res., Novoselki env., 52.066°N, 24.834°E, 21.06.2018, P. Prokhorchuk, A. Semeniak, 1♀; ESTONIA, Saaremaa Isl., Viidumae Nature Reserve [58.31°N, 22.08°E], 21.09.1975, K. Gorodkov, 2♂, 2♀ (ZIN); HUNGARY: 45 km S of Budapest, Domsod, Apajpuszta [47.09°N, 19.11°E], 25.06.1970, K. Gorodkov, 1♂, 2♀; Monor [47.38°N, 19.41°E], 1900, Schluter, 8♂, 4♀ (all ZIN); KAZAKHSTAN: *Akmola* Reg., Shortandy [51.687°N, 70.990°E],



Figs 4–6. *Ilione*: 4 — ♂ *albiseta*; 5 — ♂ *trifaria* (photo: Paco Moreno); 6 — prosternum of *lineata*

Рис. 4–6. *Ilione*: 4 — ♂ *albiseta*; 5 — ♂ *trifaria* (фото: Paco Moreno); 6 — простернум *lineata*

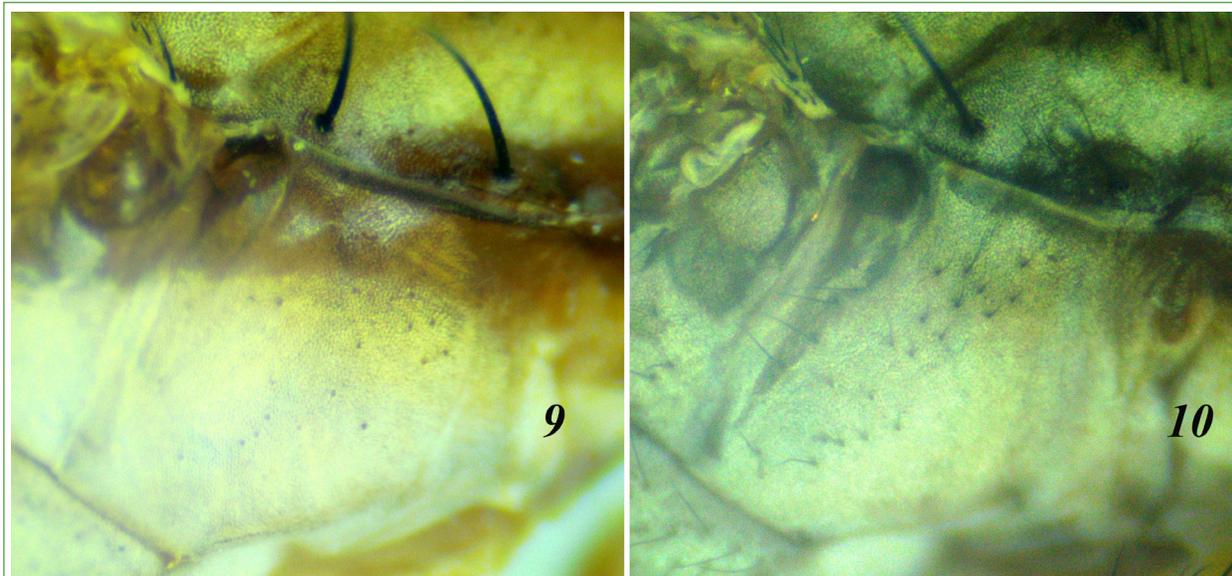


Figs. 7–8. Males *Ilione*: 7 — *lineata*; 8 — *turcestanica*

Рис. 7–8. Самцы *Ilione*: 7 — *lineata*; 8 — *turcestanica*

24.06.1952, B. Kuzin, 1♂; *East-Kazakhstan* Reg.: Altay Mts, Katon-Karagay env., middle course of Bukhtarma R., 2000 m [49.124°N, 85.972°E], 03.09.1970, V. Tanasiychuk, 1♀ (ZIN); Kyzylkum on Irtysh R., 30 km S of Samarskoe [48.72°N, 83.41°E], 03–04.08.1978, E. Narchuk, 1♂ (ZIN); *Karaganda* Reg., Atasu [48.67°N, 71.62°E], 07.08.1959, Keleynikova, 1♀; *West Kazakhstan* Reg. [Zelenovsky Distr.], Yanvartsevo env., floodplain of Ural R. [51.44°N, 52.22°E], 18.07.1949, K. Romadina, 2♂, 1♀ (ZIN); *KYRGYZSTAN*: *Issyk-Kul* Reg., S of Rybachje (= Balykchy), 1609 m, shore of

Issyk-Kul L. [42.43°N, 76.19°E], 16.08.1969, E. Narchuk, 2♂, 3♀ (ZIN); *Osh* reg., Irkeshtam [39.68°N, 73.90°E], 20.05.1924, N. Filippov, 1♂; 03.06.1924, N. Filippov; 1♂. *LITHUANIA*, [70 km NW of] Kowno [now Kaunas], Georgenburg [now Jurbarkas, 55.08°N, 22.79°E], 15.06.1903, P. Winogradoff[-Nikitin], 1♂ (ZIN); *MONGOLIA*: *Khovd* aimak, ur. Elkhon, 20 km SE of Altay on Bodonch [≈ 45.684°N, 92.448°E], 27.07.1970, E. Narchuk, 1♀; *Dornogovi* aimak, Barun-Bayan, 20 km ESE Tala-Khongoryn-Khuduk [unclear locality, presumably Airag, 45.8°N, 109.3°E],



Figs 9–10. *Ilione*, anepisternum: 9 — *rossica*, with weak setulae; 10 — *turcestanica*, with stronger setulae

Рис. 9–10. *Ilione*, анэпистернум: 9 — *rossica*, со слабыми щетинками; 10 — *turcestanica*, с сильными щетинками



Figs 11–14. *Ilione*, hairing of arista: 11 — *corcyrensis*; 12 — *albiseta*; 13 — *turcestanica*; 14 — *rossica*

Рис. 11–14. *Ilione*, опушение аристы: 11 — *corcyrensis*; 12 — *albiseta*; 13 — *turcestanica*; 14 — *rossica*

29.06.1971: M. Kozlov, 2♂; B. Kerzhner, 3♂ (all ZIN); NETHERLANDS, Nijmegen, Ooi-jpolder [51.862°N, 5.908°E], AC 189–429, 08.06.2008, G. Pennards, 1♀; Wageningen [51.957°N, 5.684°E]: 15.06.2001, G. Pennards, 2♂; 09.06.2002, G. Pennards, 1♀; RUS-SIA: *Krasnodar* Reg.: Adler env., 43.4766°N, 39.9067°E, 29.10.2009, D. Gavryushin, 1♀; *Dakhovskaya* env., valley of Belaya R., 44.199°N, 40.170°E, ≈ 465 m, 18–31.08.2009, K. Tomkovich, 1♂; *Crimea* Reg., Feodosia [45.1°N, 35.4°E], 25.08.1927, Wiolowitsh, 1♂; *Kursk* Reg., Central Chernozemny NR, Psyol R. [51.191°N, 36.313°E], 21.07.2007, N. Vikhrev, 1♀; *Mordovia* Reg., Smolny National Park,

16 km NE of Kemlya, 54.76°N, 45.47°E: 25.07.2021, G. Semishin, 1♂; 15.08.2022, G. Semishin, 1♀; *Moscow* Reg.: Golitsyno [55.62°N, 36.99°E], 20.08.1977, A. Shatalkin, 1♀; Dmitrov Distr., Kostino env. [56.31°N, 37.75°E], 20–27.06.2007, N. Vikhrev, 3♀, 1♂; Kosino [now Moscow, 55.717°N, 37.950°E], 1926, B. Dodonov, 1♀; Moscow, Izmaylovo [55.79°N, 37.78°E]: 28.05.1983, A. Ozerov, 1♂; 05.06.1983, A. Ozerov, 1♂; 18.06.1983, 1♂; 02.07.1983, A. Ozerov, 1♂; Naro-Fominsk [55.39°N, 36.73°E], 03.07.2007, D. Gavryushin, 1♀; Shakhovskoy Distr., Stepankovo env., 55.996°N, 35.620°E, 03.06.2007, A. Ozerov, 2♂, 2♀; Serpukhov Distr., Zibrovo [54.846°N,



Figs 15–18. Sternite 4 of males *Ilione*: 15 — *albiseta*; 16 — *turcestanica*; 17 — *lineata*; 18 — *rossica*

Рис. 15–18. Стернит 4 самцов *Ilione*: 15 — *albiseta*; 16 — *turcestanica*; 17 — *lineata*; 18 — *rossica*

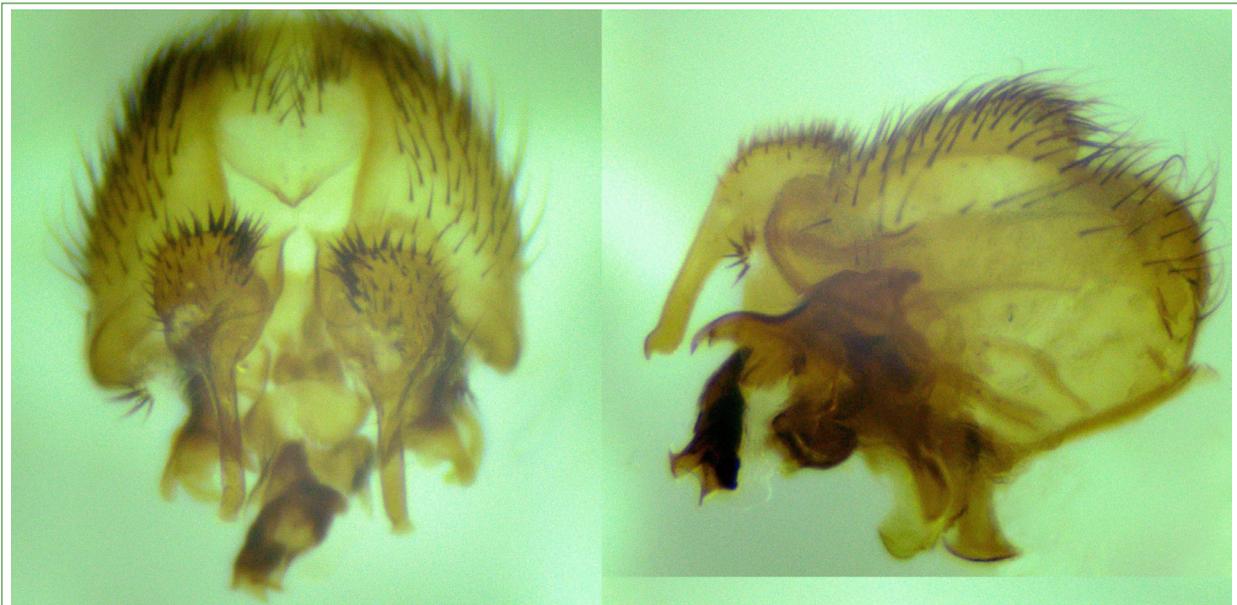


Fig. 19. *I. albiseta*, postabdomen ventral and lateral

Рис. 19. *I. albiseta*, постабдомен снизу и сбоку

37.71°E], 31.05.1903, P. Datskevich, 1♂; *Novosibirsk* reg., Zaeltsovsky Park, Ob R. left bank [55.046°N, 82.840°E], 15.09.2007, O. Kosterin, 2♂, 1♀; *Orenburg* Reg., Zhetkol L., 25 km NNE of Svetly vill. [51.045°N, 60.856°E], 10–12.08.2004: V. Krivokhat'sky, O. Ovchinnikova, 1♂, 2♀; E. Narchuk, 3♀ (all ZIN); *Ryazan* Reg., Ryazan env., Khrapovo [54.60°N, 39.64°E], grove near a river bank, poplars, elms, alders, 06.07.1975, V. Kovalev, 1♀; *Samara* Reg., Samara (53.24°N, 50.12°E), 13.08.1910, 2♂; Samarskiy u. [now Samara env., ≈ 53.24°N, 50.12°E], 13.08.1910, V. Bostanzhoglo, 1♀; *Volgograd* Reg.: Sarepta [48.518°N, 44.510°E], 1866, A. Bekker, 3♂; 1868, A. Bekker, 3♂; Tsatsa [48.20°N, 44.67°E], lake shore, 16.06.2005, E. Narchuk, 1♀; Upper Balykley [49.53°N, 45.16°E], meadow, 09.08.2012, D. Astakhov, 2♀ (all ZIN); *Voronezh* Reg.: Khopersky Nat. Res., “Dubovaya Khata” cordon [51.24°N, 41.80°E], 06.08.2022, K. Tomkovich, 1♂; Ramon [51.916°N, 39.350°E], 12–15.09.1978, A. Shatalkin, 3♂; *Yakutia* Reg.: Yakutsk [62.0°N, 129.73°E], V. Zlobin, 21.07.1987, 1♂; Yakutsk env., Chochur-Muran L., swampy shore [62.016°N, 129.605°E], 20.07.1974, K. Gorodkov, 2♂, 1♀; Turanakh, path towards Amga R. [61.99°N, 130.73°E], 18.07.1925, V. Bianki, 1♂; Olyok-

minsk Distr.: Biryuk R. near mouth of Melichan R. [60.5°N, 119.4°E], 17.07.2008, A. Ovchinnikov, 1♂, 1♀; Olyokma mouth [60.371°N, 120.685°E], floodplain meadow, 03.08.1974, E. Narchuk, 1♀; Olyokmink airport [60.4°N, 120.5°E], 31.08.1988, K. Gorodkov, 1♂ (all ZIN); *Yaroslavl* Reg., Berditsyno [57.46°N, 40.12°E], A. Yakovleva: 01.07.1906, 1♂; 29.08–08.09.1906, 8♂, 2♀; 01–05.10.1907, 2♂, 1♀ (all ZIN); *TURKEY*, *Sakarya* Reg., Karasu env. [41.08°N, 30.74°E], 27.08.2009, N. Vikhrev, 7♂, 1♀. *UK*: *South East England* Reg., Oxford, 05–20.09.1998, A. Ozerov & M. Krivosheina, 1♂; *UKRAINE*: *Odessa* Reg., Odessa, 13.08.1978, Yu. Verves, 1♂, 2♀ (ZIN); *Poltava* Reg., Poltava env., 1894, V. N. Rodzyanko, 1♂; *UZBEKISTAN*, *Samarkand* Reg., Kattakurgan Distr., Kumak [39.99°N, 66.12°E], L. Zimin: 07–20.05.1929, 7♂, 8♀; 10.07.1929, 1♀ (all ZIN).

Distribution. The Palaearctic, except for the Far East. Most common in Europe; Asian records are sporadic: Kazakhstan from west to east, Kyrgyzstan, Mongolia, Russia: Orenburg, Novosibirsk, and Yakutia regions (the easternmost record is at 130°E). Recorded south of 60°N and north of 40°N.

Was also reported by Li et al. from Chinese provinces Xinjiang and Inner Mongolia, but



Fig. 20. *I. lineata*, postabdomen: lateral, lateral, and semiventral
Рис. 20. *I. lineata*, постабдомен: сбоку; сбоку; снизу и сбоку

without specifying the exact localities in these vast regions (Li et al. 2019).

Ilione lineata Fallen, 1820

Figs 1b, 2c, 3b, 6, 7, 17, 20

Material examined: BELARUS: *Gomel* Reg., Mozyr env., Knyaz L. [now Chervonoe L., 52.38°N, 28.045°E], 19.06.1905, B. Gindtse, 1♂, 1♀; *Minsk* Reg., Barisaw Distr., Velikaje Stachava env., 54.149°N, 28.636°E, 07.07.2013, D. Gavryushin, 1♀; *Vitebsk* Reg., Lepel Distr., Kraytsy [54.67°N, 28.287°E], 09.08.1969, A. Antonova, 1♂; ESTONIA, Peedu [59.19°N, 25.66°E], A. Stackelberg, 06–24.08.1951, 16♂, 3♀ (ZIN); KAZAKHSTAN, *Akmola* Reg., Borovoe [53.08°N, 70.32°E], 17–25.07.1932, V. Popov, 2♂, 1♀ (ZIN); RUSSIA: *Arkhangelsk* Reg.: Arkhangelsk, 64.546°N, 40.568°E, 04.08.2011, D. Gavryushin, 1♂; Solvychevodsk, 61.342°N, 46.914°E, 13.08.2010, D. Gavryushin, 1♂; *Bashkortostan* Reg., Abzakovo-Murakaevo env., Kryktytau Mts, steppe, birch [≈ 53.56°N, 58.39°E], 02–8.08.2008, K. Tomkovich, 1♂, 1♀; *Chelyabinsk* Reg., near Zlaltoust, Taganay Mts [≈ 55.25°N, 59.77°E], 18–24.07.2008, K. Tomkovich, 1♂; *Karelia* Reg., 30 km E of Chupa [66.3°N, 33.6°E], 23.07.1975, K. Gorodkov, 2♂, 1♀ (ZIN); *Mordovia* Reg., Purdoshki env., 54.689°N, 43.533°E, 6.09.2020, N. Vikhrev, 1♂; *Moscow* Reg.: Katuar [56.1°N, 37.5°E], 21.07.1954, B. Rodendorf, 1♂; 29.08.1954, B. Rodendorf, 1♂ (all ZIN); Dmitrov Distr., Kostino env. [56.31°N, 37.75°E],

N. Vikhrev: 01.07.2007, 1♀; 16.07.2007, 4♂, 1♀; 14.08.2007, 1♀; Shakhovskoy Distr. Burtsevo env. [55.981°N, 35.607°E], 01.08.2007, A. Ozerov, 1♂; Odintsovo Distr., Golitsyno [55.62°N, 36.99°E], A. Shatalkin: 09.07.1977, 1♀; 20.07.1977, 3♂; 06–09.08.1977, 3♂; 04.10.1981, 5♂; 13.08.1983, 1♂; 05.08.1988, 1♂; Mamontovka [Pushkino, 56.00°N, 37.82°E], 05.07.1956, E. Smirnov, 1♀; Stupino Distr., Sokolova Pustyn [54.842°N, 38.04°E], 04.07.1937, B. Rodendorf, 1♀; *Murmansk* Reg., Khibiny railway station [67.67°N, 33.22°E], 27.08.1928, N. Cheburova, 10♂, 3♀ (ZIN); *Saint Petersburg* Reg., Luga distr., Yashchera [59.15°N, 29.91°E], A. Stackelberg: 09–27.08.1957, 14♂, 3♀; 27.08.1957, 1♀; 26.08.1960, 1♂ (all ZIN); *Yaroslavl* Reg., Kozmodemyansk [57.498°N, 39.694°E], 14.08.1977, A. Shatalkin, 2♂, 1♀.

Distribution. Common in Europe, present in the Urals. One Asian record only: Kazakhstan (70°E). In Eastern Europe known from cold (north to 67°N) and temperate (south till 52°N) latitudes.

Ilione rossica Mayer, 1953

Figs 1e, 2d, 3c, 9, 14, 18, 21

Material examined: BELARUS, *Vitebsk* Reg., Ambrosovichy [55.19°N, 29.64°E], 01.08.1924, Birulya, 1♀ (ZIN); ESTONIA, Peedu [59.19°N, 25.66°E], A. Stackelberg, 23.08.1951, 2♂ (ZIN); KAZAKHSTAN: *North Kazakhstan* Reg., Petropavlovsk, 54.93°N, 69.22°E, 27.06.2015, O. Kosterin, 1♂; *Kokshetau* Reg., Akmola R.

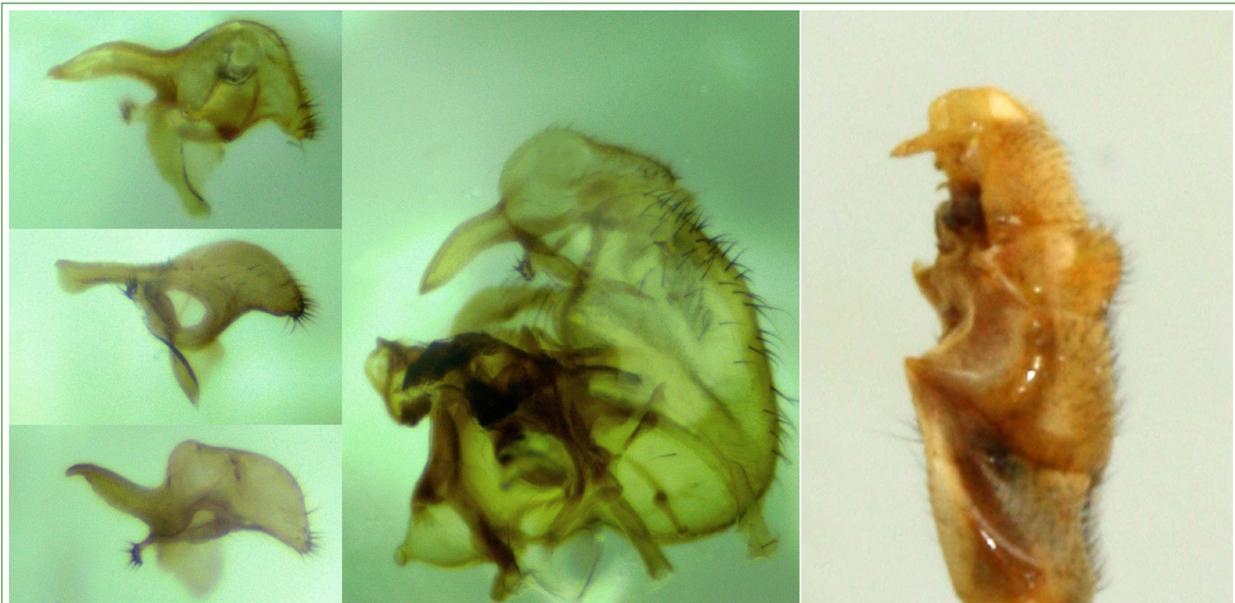


Fig. 21. *I. rossica*, lateral views: of separated surstylus from different angles, of dissected postabdomen, of bent postabdomen of an intact specimen

Рис. 21. *I. rossica*, вид сбоку: отделенный сурстиль под разными углами зрения; препарированный постабдомен; изогнутый постабдомен на интактном экземпляре

[53.26°N, 69.45°E], V. Popov, 3♂, 6♀ (ZIN); West-Kazakhstan Reg., Solyanka R., left tributary of Ural R. [51.266°N, 52.348°E], 04.07.1949, L. Arnoldi, 1♀ (ZIN); RUSSIA: Bashkortostan Reg., Beloretsk Distr., Makhmutovo env., Belaya R., 550 m, 54.330°N, 58.807°E, 15.07.2015, D. Gavryushin, 2♂; Chelyabinsk Reg., S Ural, Miass, SW Turgoyak L. [55.138°N, 60.032°E], 26–31.07.2008, K. Tomkovich, 1♀; Ekaterinburg Reg., Uktus [56.76°N, 60.64°E], 15.06.1910, G. Yakobson, 1♂ (ZIN); Irkutsk Reg. [Ust-Udin Distr.], Molka [53.91°N, 103.35°E], 29.06.1931, I. Rubtsov, 1♂ (ZIN); Karelia Reg., 30 km E to Chupa, Medvejia Guba [66.26°N, 33.73°E], 23.07.1975, K. Gorodkov, 1♂ (ZIN); Kemerovo Reg., Tisul [55.75°N, 88.28°E], 16.06.1911, A. Gorchakovskiy, 1♂ (ZIN); Mordovia Reg.: Smolny National Park, 16 km NE of Kemlya, 54.76°N, 45.47°E: 26.07.2021, G. Semishin, 1♂; 07–15.08.2022, G. Semishin, 1♂, 3♀; Alatyry, 54.740°N, 45.377°E, 14.07.2022, K. Tomkovich, 1♀; Moscow Reg.: Kalistovo, 08.07.1935, N. Filippov, 1♀; [Odintsovo Distr.] Golitsyno [55.62°N, 36.99°E], A. Shatalkin: 04.10.1981, 3♂; 26.06.1982, 1♂, 2♀; 09.07.1983, 1♂; Novosibirsk Reg., Istikim, Koynikha R. [54.57°N, 83.26°E], 13.07.1977, K. Gorodkov, 6♂, 2♀ (ZIN); Omsk Reg., Omsk, left bank of Irtysh R.

[55.03°N, 73.19°E], 22.07.1912, N. Vydrina, 1♂; Severnaya, near Rybnoe L. [54.96°N, 71.90°E], 22.07.1922, A. Reykhardt, 1♀ (all ZIN); Orenburg Reg.: Troitsk [50.69°N, 54.62°E], 05.07.1902, Ya. P. Shchelkanovtsev, 1♀; 25 km N of Svetly, Zhetykol L. [51.1°N, 60.9°E], 10–12.08.2004, E. Narchuk, 1♂ (ZIN); Perm Reg., Kishert [(now Ust-Kishert, 57.375°N, 57.235°E], swampy shore of Sylva R., 27.07.1997, K. Gorodkov, 1♂ (ZIN); Ryazan Reg., Ranova R., 53.72°N, 39.93°E, 06.06.2012, N. Vikhrev, 2♂; Samara Reg., Samara, 13.08.1910, 1♀; Saratov Reg., Dyakovka [50.72°N, 46.78°E]: 23–24.06.2003, V. Krivokhatsky, O. Ovchinnikova, 1♂, 2♀; 27.06.2012, D. Astakhov, 2♀ (all ZIN); Saint-Petersburg Reg., Luga Distr., Yashchera [59.15°N, 29.91°E], A. Stackelberg: 06–15.08.1959, 15♂, 4♀; 29.08.1966, 1♂; 09.08.1967, 1♂, 1♀ (all ZIN); Volgograd Reg., Sarepta [48.518°N, 44.510°E], 1868, A. Bekker, 2♂ (ZIN); Voronezh Reg.: Borisoglebsk env., Tellerman forestry [51.353°N, 42.037°E], 03.08.1964, V. Kovalev, 1♀; Ramon [51.916°N, 39.350°E], 12–15.09.1978, A. Shatalkin, 6♂, 2♀; Yakutia Reg.: Olyokminsk Distr.: Biryuk R. near mouth of Melichan R. [60.5°N, 119.4°E], 15–17.07.2008, A. Ovchinnikov, 2♀; Olyokma mouth, steppe slope [60.371°N,



Fig. 22. Postabdomen of *I. trifaria*: ventral, semi-lateral and lateral

Рис. 22. Постабдомен *I. trifaria*: снизу; снизу и сбоку; снизу

120.685°E], 03.08.1974, E. Narchuk, 1♀; Yakutsk [62.0°N, 129.7°E]: 08.09.1927, I. Moskvina, 1♂; 03.08.2008, A. Ovchinnikov, 1♂; Olyokminsk airport [60.4°N, 120.5°E], 31.08.1988, K. Gorodkov, 2♂ (all ZIN); *Yaroslavl* Reg., Berditsyno [57.46°N, 40.12°E], A. Yakovlev: 01–5.07.1906, 3♀; 05–08.09.1906, 1♀; 17.06.1907, 1♀; 13.06.1908, 1♀ (all ZIN); UKRAINE: *Poltava* Reg. [Shishatsky Distr.], Yareski [49.85°N, 33.91°E], 05.08.1928, L. Gildbrandt, 1♂, 4♀ (ZIN).

Distribution. From E Europe to E Siberia recorded from 49°N to 66°N.

Ilione trifaria Loew, 1847

Figs 1c, 5, 22, 23

Tetanocera trifaria Loew, 1847

Elgiva lateritia Rondani, 1863

Elgiva trivittata Strobl, 1899

Material examined: FRANCE, Var depart, Hyeres [43.1°N, 6.1°E], E. Abeille de Perin, 2♂, 1♀ (Museum National d'Histoire Naturelle, Paris); MOROCCO, Azrou, 33.43°N, 5.215°W, 1400 m, 18.05.2021, O. Kosterin, 1♂, 1♀.

Distribution. Africa, Maghreb and S Europe, to the east till Serbia.

Ilione turcestanica Hendel, 1903

Figs 1d, 2b, 8, 10, 13, 16, 24, 29

Material examined: ARMENIA, Parakar [40.17°N, 44.41°E, 890 m], 09.10.1963, V. Rikhter, 12♂, 2♀ (ZIN); IRAN: *Markazi* Prov., Arak env. [34.03°N, 49.75°E], 2000 m, 18.05.2017, O. Kosterin, 2♂; Tegeran, N. V. Bogoyavlenskiy, 1♂; KYRGYZSTAN: *Issyk-Kul* Reg., Choktal env., 42.58°N, 76.75°E, 1600 m, 19–22.09.2013, N. Vikhrev, 1♂; *Osh* Reg., Uzgen [40.8°N, 73.3°E], 2.07.1924, N. Filippov, 1♀; RUSSIA: *Dagestan* Reg., 45 km S to Makhachkala [≈ 42.7°N, 47.7°E], 13.07.1983, E. Narchuk, 8♂, 1♀ (ZIN); Upper Gakvari vill. env., 42.54°N, 46.03°E, 2000 m, 06.08.2023, O. Kosterin, 1♀; Gergebil Reservoir, 42.45°N, 47.03°E, 795 m, 12.09.2022, O. Kosterin, 1♂; Samur Delta forest, 41.85°N, 48.55°E, 23–28.04.2023, N. Vikhrev, 1♂; *North Ossetia* Reg., Alagir env. [43.030°N, 44.236°E], A. Ozerov: 02.07.1988, 1♂; 18.05.1989, 1♀; TADJIKISTAN: Stalinabad [now Dushanbe,

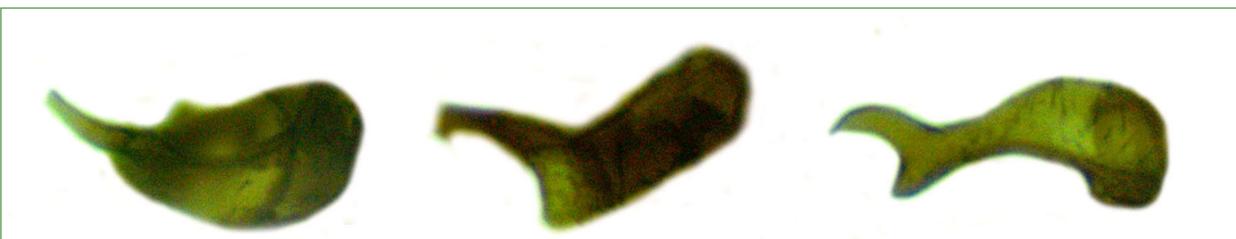


Fig. 23. *I. trifaria*: the same surstylus from different angles of view

Рис. 23. *I. trifaria*: один и тот же сурстиль под разными углами зрения



Fig. 24. Postabdomen of *I. turcestanica*: ventral, semi-lateral and lateral

Рис. 24. Постабдомен *I. turcestanica*: снизу; снизу и сбоку; сбоку

38.5°N, 68.8°E], Botanical Garden, A. Stackelberg: 06.05.1943, 8♂, 3♀; 28.12.1944, 3♂; Dushanbinka (= Varzob) R. valley, 06–13.05.1943, A. Stackelberg, 8♂, 5♀ (all ZIN); Romit env., 38.709°N, 69.296°E, 1175 m, 14–16.06.2010, K. Tomkovich, 1♀; TURKEY, *Bolu* Reg., 1200 m, Kibricik env., 40.42°N, 31.854°E, 01.09.2009, N. Vikhrev, 1♀; UZBEKISTAN: *Fergana* Reg., Fergana, 24.08.1955, A. Zhelokhovtsev, 1♀; Shakhimardan [40.0°N, 71.8°E], 06.10.1955, V. Sychevskaya, 1♀; *Namangan* Reg., Namangan, 02.06.1924, N. Filippov, 1♀; *Navoiy* Reg., 25 km WSW of Langar [40.37°N, 65.73°E, 800 m], 27.05.1984, V. Tanasiychuk, 1♀ (ZIN); *Samarkand* Reg., Samarkand, 20–25.06.1927, N. Filippov, 2♂; Tashkent, 22.04.1925, F. Dobzhansky, 4♂, 3♀ (ZIN).

Distribution. From the Balkans to the Caucasus, Turkey, Iran, and Central Asia. A rather narrow range of latitudes from 43°N to 38°N. Was also reported from China, Xinjiang province (Li et al. 2019).

Discussion

1. Variability. The genus *Ilione* is characterised by a remarkably high level of intraspecific variability in all species. The wing pattern is a good example here. *I. lineata* usually has wings with characteristic brownish longitudinal stripes as shown in Fig. 7, but some specimens miss them. Similarly, *I. rossica* normally has hyaline wings, but some specimens have wings with brownish longitudinal stripes. *I. albisetata* has a very variable wing pattern in the median section of vein M_{1+2} (between

crossveins): there are 0 or 1 or 2 dark spots in this section. Moreover, these spots can be usual or they surround 1 or 2 short stump veins. Moreover, right and left wings of the same specimen are often quite different. Even the most reliable diagnostic character of *I. albisetata* — the dark spot in the apical section of vein M_{1+2} — sometimes may be absent: one male among the examined material has this spot missing, although its identification is confirmed by the examination of genitalia.

Other important diagnostic characters like bare vs hairy prosternum or densely vs sparsely setulose anepimeron are sometimes difficult to apply because of wide variability in the number of setulae.

2. Genitalic characters. We have not found significant intraspecific variability of the structure of male genitalia, so the identification of the five above considered species based on the examination of a male postabdomen seems to us unmistakable. Rozkošný's drawings (shown here in Fig. 3) of the postabdomen of three Fennoscandian species (*I. albisetata*, *I. lineata*, *I. rossica*) are easily recognizable and correspond to our photographs (Rozkošný 1987: 222–224). Verbeke's drawings of the postabdomen (shown here in Fig. 1) are less understandable but still useful (Verbeke 1964: 9–16). Verbeke gave two drawings of the surstyli of *I. rossica* (Fig. 1e), which he indicated as a typical and an atypical form. We have quite a different interpretation of that: Fig. 21 shows that the same surstylus of *I. rossica* may look 'typical' or 'atypical' depending on the angle of view.

The surstylus of *I. trifaria* shows even more significant differences depending on the angle of view, as shown in Fig. 23. Once again, it is important to pay attention of colleagues that 3-dimensional sclerites may look very different in 2-dimensional projections (Vikhrev, Yanbulat 2019; Vikhrev 2022; 2023). In the present paper we tried to provide several projections for each illustrated postabdomen.

The shape of sternite 4 is also useful: our images (Figs 15–18) are similar to those from Verbeke (shown here on Fig. 2), except for sternite 4 of *I. lineata* which is actually much more elongated than in Verbeke's drawing (Verbeke 1964: 17–20). Sternites 4 of *I. albisetata* and *I. trifaria* + *I. turcestanica* are usually well recognizable in intact specimens.

Key to common Palaearctic species of *Ilione*, ♂♀

- 1. Vein M_{1+2} with a round spot in apical section (Fig. 4). Body length 6.5–9.0 mm. Prosternum bare. ♂: surstyli in basal half wide and covered with spinulose setulae, in apical half surstyli narrow and hooked at very apex (Figs 1a, 3a, 19); sternite 4 at posterior margin with a pair of hill-like protrusions (Figs 2a, 15). ♀: $f\beta$ ventrally without rows of spinulose pv and av setae in apical part, usually with 1–3 irregularly placed pv setae near middle. (Arista with short, dense, white hairs, total width of hairing at most as wide as basal width of arista (Fig. 12). Vein M_{1+2} with 1(0–2) dark spot(s) in section between crossveins. Inner margin of hind coxa with about 4 setulae, of which one markedly longer and stronger than the others. Anepisternum and propleuron in upper third with subglossy brown stripe. Prescutellar ac and subalar setae strong. Tergite 5 with 1–3 pairs of strong latero-marginal setae.) ***albisetata* Scopoli**
 — Vein M_{1+2} without dark spot in apical section. Body length 5.0–7.5 mm. ♂: terminalia not as described above. Prosternum hairy or bare. ♀: $f\beta$ in apical third to half with two rows of av and pv spinulose setae or $f\beta$ without any ventral setae (*I. lineata*) **2**

- 2. Prosternum densely haired, with 4–12 pairs of hairs (Fig. 6). Anepisternum and propleuron in upper third with subglossy brown stripe (Fig. 7). Pleura with fine, sparse setulae (Fig. 9), usually 5–15 anepisternal setulae; anepimeron with 0–4 setulae. Arista with short, dense, white hairs, total width of hairing at most as wide as basal width of arista (Fig. 14). Inner posterior margin of hind coxa with minute setulae. ♂: sternite 4 posteriorly without rabbit-ears-like processes **3**
 — Prosternum usually bare, in about one third specimens with 1–2 pairs of hairs. Upper part of anepisternum and propleuron not glossy, at most slightly darker than lower part (Fig. 8). Pleura densely covered with longer and stronger setulae (Fig. 10): 20–35 anepisternal setulae, 5–14 setulae on anepimeron. Arista with longer, sparse, mostly or partly brownish hairs, total width of hairing wider than basal width of arista (Fig. 13). Inner posterior margin of hind coxa with longer setulae, one of which is stronger and longer than the others. ♂: sternite 4 posteriorly with a pair of processes which look as hairy rabbit ears (Figs 2b, 16) **4**
- 3. Prescutellar ac setae distinct. Subalar setae long and strong. Prosternum haired on entire surface (Fig. 6). Wing usually with brownish longitudinal stripes (as in Fig. 7). ♂: cerci swollen and exposed, usually distinct on intact specimen as in Fig. 7; surstyli in the form of knives, deeply hidden under cerci (Figs 3b, 20); sternite 4 elongated (Fig. 17). ♀: v surface of $f\beta$ without setae ***lineata* Fallen**
 — Prescutellar ac setae absent. Subalar setae minute. Lower 1/3 of prosternum bare. Wing usually hyaline. ♂: cerci not enlarged; surstyli in basal half swollen, in apical half narrow and curved (Figs 3c, 21); sternite 4 not elongated (Figs 2d, 18). ♀: $f\beta$ in apical third with 2–5 av and 2–5 pv short spinulose setae ***rossica* Mayer**
- 4. Distributed in SW Palaearctic from Spain to Greece and in Maghreb in N Africa. Aristal hairs mainly white, dark at most

apical 2/5 (Fig. 5). Occiput with broad dark vitta. ♂: surstyli with wide basal half and abruptly narrowed in apical half; this apical half directed ventrally, it looks straight or like bilobed horn depending on angle of view (Figs 1c, 5, 22, 23) *trifaria* Loew — Distributed more easterly; in Asia from Turkey to E Kyrgyzstan (77°E); in Europe reported from the Balkans. Arista hairs mainly black coloured, white hairs visible only at base (Figs 8, 13). Brown vitta on occiput blur if present. ♂: surstyli mostly evenly wide, only at very apex gradually narrowed (Figs 1d, 24, 29) *turcestanica* Hendel

Part 2. Notes on the four rare species of *Ilione*

Three uncommon sub-Mediterranean species of *Ilione* and one newly described species from North India are considered here.

***Ilione unipunctata* Macquart, 1849**

Figs 1h, 25

Ilione plumosula Becker, 1907

Material examined: SPAIN, *Almeria* Prov., Fuente de Cela, Tijola [37.37°N, 2.45°W], 13.03.1964, L. Knutson, 1♂, identification label by J. Verbeke, 1966: *Knutsonia unipunctata* Macquart (ZIN).

Descriptive notes (based on a single examined ♂ specimen). Body length: 6.5 mm, wing: 5.5 mm. *Head.* Spots at bases of orbital setae and orbito-antennal spot distinct. Occiput with brown median stripe surrounded by whitish stripes. Antenna of a short type. Arista hairs 2–2.5 times longer than width of arista base; hairs brown, only in basal quarter white. *Thorax.* Prosternum with 2 pairs of hairs: on presternum and on upper margin of basisternum. Scutum with a pair of indistinct greyish submedian vittae. Anepisternum in upper third with brownish stripe (more distinct than in *I. trifaria*, less than in *I. rossica*). Prescutellar acrostichals strong, subalar strong. Anepisternum with 10/15 (left/right) setulae, anepimeron with 4/5 setulae; setulae of ‘strong type’ (as in Fig. 10). *Wing* with costal spinules distinctly longer and stronger than in other *Ilione* (Fig. 25). Crossveins darkened, vein M_{1+2} with one spot between crossveins. Dark longitudinal stripes in cells r4+5 and m_{1+2} moderately distinct. *Legs.* Inner posterior margin of hind coxa with 5–6 long setulae, one of them stronger than others. Chaetotaxy of $f\beta$ similar to that in *I. albisetata*: 10–11 *pv* in apical 2/3 and 8–9 *av* in apical half. *Abdomen* brownish-grey with 5 dark brown vittae: dorsal, lateral and ventro-lateral. Tergite 5 with 3–4



Fig. 25. *I. unipunctata*, male: general view; postabdomen; sternite 4

Рис. 25. *I. unipunctata*, самец: общий вид; постабдомен; стернит 4

pairs of strong latero-marginal setae. Sternite 4 similar to that of *I. albiseta* (Fig. 25). Surstyli characteristic, large and bilobed, one lobe wide and obtuse, the other lobe narrow, twisted, and with pointed apex (Fig. 25). The shape of surstyli matches Verbeke's drawing reproduced in Fig. 1h here (Verbeke 1964).

Distribution. Reliably known from S Europe from Spain to Italy and Maghreb from Morocco to Tunisia.

Discussion. The general habitus of the examined specimen is quite similar to *I. albiseta*, but without a dark spot in the apical third of vein M_{1+2} . The examined male also has a characteristic shape of the surstyli and several non-genital diagnostic characters: long costal spines on wing; arisal hairs long and sparse, mostly brown, only in basal quarter white; prosternum with two pairs of setulae. We are sure that it is a valid species and did not include it in the key because neither female nor variability are known to us.

Ilione corcyrensis Verbeke, 1964

Figs 1g, 11, 26

Material examined: GREECE, Corfu, Gardiki [39.476°N, 19.885°E], L. V. Knutson, 29.04.1963, paratype, J. Verbeke det., 1966, *Knutsonia corcyrensis*, 1 ♀ (ZIN).

Descriptive notes (based on a single examined ♀ paratype). Body length: 7.5 mm, wing:

7 mm. **Head.** Spots at bases of orbital setae and orbito-antennal spot distinct. Occiput with a brown median stripe surrounded by whitish stripes. Antenna of intermediate length. Arisal hairing about 3 times longer than width of arisal base; hairs entirely white. **Thorax.** Prosternum bare. Scutum with a pair of indistinct greyish submedian vittae. Anepisternum and propleuron in upper third with subglossy brown stripe. Prescutellar acrostichals strong, subalar strong. Anepisternum with 22/24 (left/right) setulae (setulae on posterior margin rather strong, on upper margin weak), anepimeron with 3/4 setulae. **Wing** with costal spinules slightly longer than in other *Ilione*. Crossveins darkened, vein M_{1+2} with one spot between crossveins. Dark longitudinal medial stripes in cells r_{4+5} and m_{1+2} indistinct. **Legs.** Inner posterior margin of hind coxa with 8 long setulae. Ventral surface of $f\beta$ without strong setae. **Abdomen** yellow-brown with dark brown dorsal vitta. Tergite 5 with distinct marginal setae.

Distribution. So far known only from the island of Corfu.

Discussion. The general habitus of the examined specimen is quite similar to *I. albiseta*, without a dark spot in apical third of vein M_{1+2} . The examined female also has remarkably long and entirely white arisal hairs. Male surstyli are known only from the original description of Verbeke's



Figs 26–27. *Ilione*, general view: 26 — female paratype *corcyrensis*; 27 — male holotype *I. bindata* sp. nov.

Рис. 26–27. *Ilione*, общий вид: 26 — самка *corcyrensis*, паратип; 27 — самец *bindata* sp. nov., ГОЛОТИП

drawing (see Fig. 1g here), they look rather similar to that of *I. albisetata* (Verbeke 1964). To obtain a reasonable conclusion on validity, it is necessary to study more material, at least a male specimen.

***Ilione truquii* Rondani, 1863**

Fig. 1f

This species was characterised by Verbeke mainly by negative characters: wing without dark spot in apical third of vein M_{1+2} (not *I. albisetata*) and without long costal spines (not *I. unipunctata*); arisal hairs not entirely white (not *I. corcyrensis*) and not short and dense as in *I. albisetata* (Verbeke 1964).

Distribution. So far known only from Syria.

Discussion. *I. truquii* was described from a female holotype from Syria. Verbeke has seen several more specimens again from Syria and his drawing of genitalia is based on the examination of these additional topotypes. Verbeke gave no verbal explanation as to which differences of the male genitalia are diagnostic (Verbeke 1964). Looking on Verbeke's drawing (Figs 1f, 1g, 1h) we can see that the surstyli of *I. truquii* are not similar to distinctive surstyli of *I. unipunctata*, but quite similar to those of *I. corcyrensis*. At the present political situation, it is unlikely that new Syrian material will be available. So far, we regard *I. truquii* as a doubtful species.

***Ilione bindata* sp. nov.**

Figs 27, 28

<https://zoobank.org/References/59BFC186-A536-4037-9CFA-47BD310C5A2D>

Holotype: INDIA, Uttarakhand state, Uttarkashi, 30.735°N, 78.458°E, 1200 m, walnut

oak forest, 01–02.05.2012, K. Tomkovich, 1♂, abdomen dissected, stored in ZMUM.

Description. Body length: 5.5 mm, wing: 5.5 mm. **Head.** Spots at bases of anterior orbital setae and orbito-antennal spot large, black, very distinct. Occiput with brown median stripe surrounded by whitish stripes. Antennal postpedicel darkened. Arisal hairing 2 times longer than width of arisal base; hairs white. Face with drop-like black spot (Fig. 27). **Thorax.** Prosternum with 2/3 setulae. Disc of scutum brownish, with a pair of greyish submedian vittae. Brownish stripe on upper third of anepisternum hardly distinct. Thoracic chaetotaxy: 0+2 *dc*; prescutular acrostichals strong; 1 pospronotal seta; 2 notopleural setae; 1 presutural seta; 1 subalar seta; 2 postalar setae; 2 weak subalar setae. Anepisternum with 29 setulae, anepimeron with 9 setulae; meron with 3 minute setulae near posterior margin. **Wing** with costal margin darkened; vein M_{1+2} with darkened short 3/4 stump veins in section between crossveins (Fig. 27). **Legs.** Inner posterior margin of hind coxa with 8–10 short setulae. $f\beta$ with 7–8 *pv* in apical 1/2 and 5 *av* in apical 1/3. **Abdomen** brownish-grey, with distinct dark brown wide dorsal vitta and a pair of less distinct narrow lateral vittae. Tergite 5 without strong latero-marginal setae. Sternite 4 as in *I. turcestanica*. Surstyli similar to those in *I. turcestanica*, but narrower and medially curved in lateral view (Fig. 28).

Etymology. The species name is a Latinised adjective derived from 'bindi' — a coloured spot on a forehead often seen in India as a sign



Figs 28–29. *Ilione*, male postabdomen: 28 — *bindata* sp. nov., ventral and lateral; 29 — *turcestanica*, lateral

Рис. 28–29. *Ilione*, постабдомен самцов: 28 — *bindata* sp. nov., снизу и сбоку; 29 — *turcestanica*, сбоку

of belonging to the Brahmin varna. The characteristic spot on the face of the new species from India strongly resembles the bindi. In Latin 'bindata' means 'with a bindi'.

Diagnosis. *Ilione bindata* sp. nov. is closely related to *I. turcestanica*, these species differ as follows (♂♂):

— Face with drop-like black spot (Fig. 27). Arisital hairs entirely white. Surstyli in lateral view curved at middle and narrower (Fig. 28). Costal margin of wing darkened (Fig. 27) ***bindata* sp. nov.**

— Face without black spot. Arisital hairs mainly dark coloured, white hairs visible only at base (Fig. 13). ♂: Surstyli in lateral view not curved and wider (Figs 24, 29). Costal margin of wing not darkened ***turcestanica* Hendel**

Acknowledgements

We thank Olga Ovchinnikova and Galina Suleymanova (Saint Petersburg) for the opportunity to examine the important material in ZIN. We thank Oleg Kosterin (Novosibirsk) for critically reading the manuscript.

References

- Chapman, E. G., Przhiboro, A. A., Harwood, J. D. et al. (2012) Widespread and persistent invasions of terrestrial habitats coincident with larval feeding behavior transitions during snail-killing fly evolution (Diptera: Sciomyzidae). *BMC Evolutionary Biology*, vol. 12, article 175. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-12-175> (In English)
- Foote, B. A., Knutson, L. V. (1970) Clam-killing fly larvae. *Nature*, vol. 226, p. 466. <https://doi.org/10.1038/226466a0> (In English)
- Li, Z., Yang, D., Murphy, W. L. (2019) Review of genera of Sciomyzidae (Diptera: Acalyptratae) from China, with new records, synonyms, and notes on distribution. *Zootaxa*, vol. 4656, no. 1, pp. 71–98. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4656.1.3> (In English)
- Rozkošný, R. (1987) A review of the Palaearctic Sciomyzidae (Diptera). *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis*, vol. 86, pp. 1–100. (In English)
- Rozkošný, R., Elberg, K. (1984) Family Sciomyzidae (Tetanoceridae). In: A. Soós, L. Papp (eds.). *Catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 9. Micropezidae-Agromyzidae*. Amsterdam; Budapest: Akademiai Kiadó Publ.; Elsevier Publ., pp. 167–193. (In English)
- Steyskal, G. C., Thompson, F. C., Mathis, W. N., Knutson, L. (2003) The type species of *Ilione* (Diptera: Sciomyzidae). *Studia dipterologica*, vol. 10, pp. 559–564. (In English)
- Tóthová, A., Rozkošný, R., Knutson, L. et al. (2012) A phylogenetic analysis of Sciomyzidae (Diptera) and some related genera. *Cladistics*, vol. 29, no. 4, pp. 404–415. <https://doi.org/10.1111/cla.12002> (In English)
- Verbeke, J. (1964) Contribution à l'étude des Diptères malacophages. III. — Révision du genre *Knutsonia* nom. nov. (= *Elgiva* Auct.). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique*, vol. 40, no. 9, pp. 1–44. (In French)
- Vikhrev, N. E. (2022) Notes on the genus *Psacadina* (Diptera, Sciomyzidae). *Amurian Zoological Journal*, vol. 14, no. 4, pp. 562–569. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2022-14-4-562-569> (In English)
- Vikhrev, N. E. (2023) Notes on the Palaearctic fauna of *Limnia* (Diptera, Sciomyzidae). *Amurian Zoological Journal*, vol. 15, no. 2, pp. 284–292. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-2-284-292> (In English)
- Vikhrev, N. E., Yanbulat, M. O. (2019) *Sepedon* Latreille, 1804 (Diptera, Sciomyzidae): Review of Asian fauna and notes on taxonomy of Asian and Nearctic species. *Dipteron*, vol. 35, pp. 42–63. <https://www.doi.org/10.5281/zenodo.3252595> (In English)

For citation: Vikhrev, N. E., Yanbulat, M. O. (2024) Review of the genus *Ilione* (Diptera, Sciomyzidae). *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 310–325. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-310-325>

Received 20 February 2024; reviewed 20 March 2024; accepted 11 April 2024.

Для цитирования: Вихрев, Н. Е., Янбулат, М. О. (2024) Обзор рода *Ilione* (Diptera, Sciomyzidae). *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 310–325. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-310-325>

Получена 20 февраля 2024; прошла рецензирование 20 марта 2024; принята 11 апреля 2024.

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-326-333><https://zoobank.org/References/1EBF6C25-45DB-42D9-AD7C-39EF2B04A4BE>

UDC 595.722

New records of predatory long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) from the Sablinsky Natural Park with a checklist of species from the Tosnensky District, Leningrad Oblast, Russia

E. I. Ovsyannikova¹, I. Ya. Grichanov^{1✉}, I. V. Volkov², M. N. Koblova²¹ All-Russian Institute of Plant Protection, 3 Podbelskiy Highway, 196608, Pushkin, Saint Petersburg, Russia² Saint Petersburg State Agrarian University, 2 Peterburgskoe Highway, 196601, Pushkin, Saint Petersburg, Russia

Authors

Elena I. Ovsyannikova

E-mail: ovsyannikovae@mail.ru

SPIN: 8172-2556

Scopus Author ID: 8672518900

ResearcherID: AIC-4919-2022

ORCID: 0000-0002-1860-6364

Igor Ya. Grichanov

E-mail: grichanov@mail.ru

SPIN: 1438-5370

Scopus Author ID: 8672518800

ResearcherID: A-1406-2013

ORCID: 0000-0001-6367-836X

Igor V. Volkov

E-mail: garry_volkoff@mail.ru

ORCID: 0009-0005-6404-7443

Mariya N. Koblova

E-mail: m-koblova@bk.ru

ORCID: 0009-0003-7225-7497

Abstract. During the recent short-term survey conducted in the Sablinsky Natural Park, 14 species of Dolichopodidae (Diptera, Brachycera, Dolichopodidae) were collected. *Sybistroma obscurella* (Fallén, 1823) was found in Leningrad Oblast for the first time. *Campsicnemus curvipes* (Fallén, 1823), *C. scambus* (Fallén, 1823), *Dolichopus pennatus* Meigen, 1824, *D. plumipes* (Scopoli, 1763), *Gymnopternus aerosus* (Fallén, 1823), *Sciapus platypterus* (Fabricius, 1805) and *Sympycnus pulicarius* (Fallén, 1823) were recorded for the first time from the Sablinsky Natural Park. A checklist of species known from the Tosnensky District was compiled with updated nomenclature. It includes 26 genera and 128 species. The presence of *Syntormon pumilus* Meigen, 1824 in the Leningrad Oblast is confirmed. *Syntormon denticulatus* (Zetterstedt, 1843) is excluded from the regional fauna.

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: Dolichopodidae, fauna, Tosnensky District, Sablino, Sablinka, Tosna, waterfall, new records, checklist

Новые находки хищных мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) в Саблинском памятнике природы и список видов Тосненского района Ленинградской области России

Е. И. Овсянникова¹, И. Я. Гричанов^{1✉}, И. В. Волков², М. Н. Коблова²

¹ Всероссийский институт защиты растений, шоссе Подбельского, д. 3, 196608, г. Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Петербургское шоссе, д. 2, 196601, г. Санкт-Петербург, Россия

Сведения об авторах

Овсянникова Елена Ивановна

E-mail: ovsyannikovae@mail.ru

SPIN-код: 8172-2556

Scopus Author ID: 8672518900

ResearcherID: AIC-4919-2022

ORCID: 0000-0002-1860-6364

Гричанов Игорь Яковлевич

E-mail: grichanov@mail.ru

SPIN-код: 1438-5370

Scopus Author ID: 8672518800

ResearcherID: A-1406-2013

ORCID: 0000-0001-6367-836X

Волков Игорь Васильевич

E-mail: garry_volkoff@mail.ru

ORCID: 0009-0005-6404-7443

Коблова Мария Николаевна

E-mail: m-koblova@bk.ru

ORCID: 0009-0003-7225-7497

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. В статье приведены новые находки 14 видов мух-зеленушек (Diptera, Brachycera, Dolichopodidae) из Саблинского памятника природы. *Sybistroma obscurella* (Fallén, 1823) впервые отмечена в Ленинградской области. *Campsicnemus curvipes* (Fallén, 1823), *C. scambus* (Fallén, 1823), *Dolichopus pennatus* Meigen, 1824, *D. plumipes* (Scopoli, 1763), *Gymnopternus aerosus* (Fallén, 1823), *Sciapus platypterus* (Fabricius, 1805) и *Sympus pulicarius* (Fallén, 1823) впервые отмечаются в фауне Саблинского памятника природы. Составлен список видов, известных в Тосненском районе, с уточненной номенклатурой, включающий 26 родов и 128 видов. Подтверждено присутствие *Syntormon pumilus* Meigen, 1824 в Ленинградской области. *Syntormon denticulatus* (Zetterstedt, 1843) исключен из региональной фауны.

Ключевые слова: Dolichopodidae, фауна, Тосненский район, Саблино, Саблинка, Тосна, водопад, новые указания, список видов

Introduction

The Leningrad Oblast south of Saint Petersburg has a predominantly flat terrain with low absolute heights ranging from 50 to 150 metres above sea level. Almost 70% of the territory of the Leningrad Oblast is covered with coniferous and deciduous forests and numerous swamps. *Alnus glutinosa* usually grows in wetlands, and we can find various species of trees on fertile soils, such as *Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Ulmus glabra*, *Ulmus laevis*, *Fraxinus excelsior*, and *Corylus avellana* in the undergrowth (Noskov 1999). These habitats support the flourishing of various species of long-legged flies, which are widespread in the region.

The dolichopodid fauna of the Leningrad Oblast and Saint Petersburg is the most studied in the Northwestern Federal District of Russia and includes 228 species (Ovsyannikova, Grichanov 2022), while the fauna of the

Luga District with approximately 120 known species is one of the most studied in the Leningrad Oblast. The environs of Sablino (Tosnensky District) were very popular collecting sites with sampling conducted using entomological nets. Sablino was a frequent collecting site for an outstanding Soviet dipterologist A. A. Stackelberg and other local entomologists (Stackelberg 1925; 1962). It is worth noting that the Sablino village changed its name for Ulyanovka in 1922, but the nearby Sablino railway station has remained.

Stackelberg reported 96 dolichopodid species collected in the then Sablino from the end of the 19th century up to 1925 (Stackelberg 1925). Stackelberg partly repeated the material published in 1925. However, he also listed 76 species for the environs of Sablino including 22 species as new records collected between 1922 and 1940 (Stackelberg 1962). Most of the 42 species reported only in 1925 had notes 'common everywhere', 'common in

places, etc. In total, the two papers contain 118 species collected from the environs of Sablino. Later, only two species records from the Sablinsky Natural Park (see below) were published by Grichanov, Ahmadi and Selivanova et al. (Grichanov, Ahmadi 2016; Selivanova et al. 2019).

The Sablinsky Natural Park includes interesting geological, botanical and biological sites. Located on the bottom of an ancient ocean, this Park has ground layers with exposures of Cambrian and Ordovician bedrocks (Chistikov 2007). Part of the Park, the waterfalls of the Sablinka and Tosna rivers, are one of its most significant areas. The Park covers an area of 328.8 hectares and received the status of the protected site in 1976. It is located between two settlements: the Nikolskoye town in the north and the Ulyanovka village in the south. The climate in this region is characterized by variability and high cloudiness throughout the year. Sablinsky waterfalls are a zone of excess humidity, where the amount of precipitation significantly exceeds evaporation from the surface of reservoirs. As a result, extensive swamps have developed here, and the soil is saturated with moisture. In spring, from April to October, rains raise water levels and increase the river flow. Due to its northern position, winter in this area lasts long. In summer, the waterfalls may partially dry up, and the river may turn into a small stream. Dense growth along rivers and damp, sometimes shaded banks create favorable conditions for the development of highly diverse species (Chistikov 2007).

New material collected by the authors of this paper (their names are omitted from the list) in the Sablinsky Natural Park with a sweep net has been identified. The 2023 summer season was dry and unfavorable for long-legged flies. Therefore, the number of collected flies was low, but some species are still reported from the Sablinsky Natural Park for the first time. This paper aims to compile a checklist of the Sablinsky Natural Park dolichopodid fauna with updated nomenclature and present the new species records in detail. A key by Grichanov has been used for species

identification (Grichanov 2006). All the studied specimens are pinned and will be deposited in the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg (ZIN). Remarks are provided where deemed necessary.

Checklist and new records

Only those synonyms and outdated combinations are provided, which were used in old species lists for the Sablinsky Natural Park (Stackelberg 1925; 1962).

Genus *Achalcus* Loew, 1857

Achalcus cinereus (Haliday, 1851)

Achalcus flavicollis (Meigen, 1824)

Genus *Argyra* Macquart, 1834

Argyra argyria (Meigen, 1824)

Argyra argentina (Meigen, 1824)

Argyra atriceps Loew, 1857

Argyra ilonae Gosseries, 1989

=*Argyra confinis* (Zetterstedt, 1849)

Argyra diaphana (Fabricius, 1775)

Argyra leucocephala (Meigen, 1824)

Argyra setimana Loew, 1859

Argyra vestita (Wiedemann, 1817)

=*Leucostola vestita* (Wiedemann, 1817)

Genus *Campsicnemus* Haliday, 1851

Campsicnemus articulatus (Zetterstedt, 1843)

=*Campsicnemus dasyncnemus* Loew, 1857

Campsicnemus compeditus Loew, 1857

Campsicnemus curvipes (Fallén, 1823)

Material examined. 1♂, 3♀, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023; 1♂, Tosnensky waterfall, 59.64°N, 30.81°E, 7.07.2023.

Notes. Stackelberg noted that this species was 'very common everywhere' in the Leningrad Oblast, but did not provide the material from Sablino (Stackelberg 1925; 1962).

Campsicnemus loripes (Haliday, 1832)

Campsicnemus lumbatus Loew, 1857

Campsicnemus marginatus Loew, 1857

Campsicnemus picticornis (Zetterstedt, 1843)

Campsicnemus pumilio (Zetterstedt, 1843)

=*Campsicnemus pectinulatus* Loew, 1864

Campsicnemus pusillus (Meigen, 1824)

Campsicnemus scambus (Fallén, 1823)

Material examined. 1♂, 2♀, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023.

Notes. Stackelberg noted that this species was “very common everywhere” in the Leningrad Region, but did not provide material from Sablino (Stackelberg 1925; 1962).

Genus *Chrysotus* Meigen, 1824

Chrysotus cilipes Meigen, 1824

Chrysotus femoratus Zetterstedt, 1843

Chrysotus kowarzi Lundbeck, 1912

Chrysotus gramineus (Fallén, 1823)

=*Chrysotus microcerus* Kowarz, 1874

Chrysotus laesus (Wiedemann, 1817)

Material examined. 1♀, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023.

Chrysotus pulchellus Kowarz, 1874

Chrysotus suavis Loew, 1857

Genus *Diaphorus* Meigen, 1824

Diaphorus hoffmannseggi Macquart, 1834

Diaphorus nigricans Meigen, 1824

Diaphorus oculatus (Fallén, 1823)

Genus *Dolichophorus* Lichtwardt, 1902

Dolichophorus kerteszi Lichtwardt, 1902

Genus *Dolichopus* Latreille, 1796

Dolichopus armillatus Wahlberg, 1850

=*Dolichopus stenhammari* (var. b) Zetterstedt, 1843

Dolichopus acuticornis Wiedemann, 1817

Dolichopus argyrotarsis Wahlberg, 1850

Dolichopus atripes Meigen, 1824

Dolichopus campestris Meigen, 1824

Dolichopus claviger Stannius, 1831

Dolichopus longicornis Stannius, 1831

Dolichopus longitarsis Stannius, 1831

Dolichopus maculipennis Zetterstedt, 1843

Dolichopus nitidus Fallén, 1823

Dolichopus pennatus Meigen, 1824

Material examined. 1♀, Tosnensky waterfall, 59.64°N, 30.81°E, 7.07.2023.

Notes. Stackelberg noted that in the Len-

ingrad Oblast this species ‘was often found everywhere in the grass and on the leaves of shrubs in mesophytic sites along forest edges and clearings, often near water bodies (more than 50 specimens from different places)’, but did not provide the material from Sablino (Stackelberg 1925; 1962). Our data confirm the presence of the species in the Sablinsky Natural Park together with the sister species *D. subpennatus* (see below).

Dolichopus picipes Meigen, 1824

Dolichopus planitarsis Fallén, 1823

Dolichopus plumipes (Scopoli, 1763)

Material examined. 1♂, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023.

Notes. Stackelberg noted that this species was one of the most common species of the family throughout the Leningrad Oblast, but did not provide material from the vicinity of Sablino (Stackelberg 1925; 1962).

Dolichopus popularis Wiedemann, 1817

Dolichopus subpennatus d’Assis-Fonseca, 1976

Material examined. 1♂, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023; 1♂, 1♀, Tosnensky waterfall, 59.64°N, 30.81°E, 7.07.2023.

Notes. This species was reported by Selivanova et al. based on a male collected by Stackelberg from Sablino on 8 August 1923 (Selivanova et al. 2019). Thus, the presence of *D. pennatus* in the Sablinsky Natural Park was questioned and later confirmed by us (see above).

Dolichopus trivialis Haliday, 1832

Material examined. 1♂, Tosnensky waterfall, 59.64°N, 30.81°E, 7.07.2023.

Dolichopus wahlbergi Zetterstedt, 1843

Genus *Gymnopternus* Loew, 1857

Gymnopternus aerosus (Fallén, 1823)

=*Hercostomus aerosus* (Fallén, 1823)

Material examined. 1♀, Tosnensky waterfall, 59.64°N, 30.81°E, 7.07.2023.

Notes. Stackelberg noted that this species was ‘common everywhere along the banks of forest streams and rivers’ in the Leningrad Oblast, but did not provide the material from Sablino (Stackelberg 1925; 1962).

Gymnopternus brevicornis (Staeger, 1842)

=*Hercostomus brevicornis* (Staeger, 1842)

Gymnopternus celer (Meigen, 1824)

=*Hercostomus celer* (Meigen, 1824)

Material examined. 1♂, Tosnensky waterfall, 59.64°N, 30.81°E, 7.07.2023.

Gymnopternus metallicus (Stannius, 1831)

=*Hercostomus metallicus* (Stannius, 1831)

Genus *Hercostomus* Loew, 1857

Hercostomus germanus (Wiedemann, 1817)

Hercostomus nigriplantis (Stannius, 1831)

Hercostomus sahlbergi (Zetterstedt, 1838)

Genus *Hydrophorus* Fallén, 1823

Hydrophorus albiceps Frey, 1915

Hydrophorus altivagus Aldrich, 1911

=*Hydrophorus wahlgreni* Frey, 1915

Hydrophorus balticus (Meigen, 1824)

Hydrophorus bipunctatus (Lehmann, 1822)

Hydrophorus borealis Loew, 1857

Hydrophorus brunnicosus Loew, 1857

Hydrophorus litoreus Fallén, 1823

Hydrophorus micans Frey, 1915

Hydrophorus nebulosus Fallén, 1823

Hydrophorus viridis (Meigen, 1824)

Genus *Lamprochromus* Mik, 1878

Lamprochromus bifasciatus (Macquart, 1827)

=*Lamprochromus elegans* (Meigen, 1830)

Genus *Liancalus* Loew, 1857

Liancalus virens (Scopoli, 1763)

Notes. This species was collected in 1921–1925 from 17 July till 3 September at the Sablinsky Waterfall, on sandstone walls along the Tosna River bank, at springs and rivulets (Stackelberg 1925). In addition, a few males and females were taken in caves along the Tosna River bank on 28 July 1924 and 2 February 1925. Stackelberg listed the same specimens again (Stackelberg 1962). Grichanov, Ahmadi rediscovered *L. virens* in the Sablinsky Park (near the Tosnensky Waterfall) more than 90 years later since it was last found, and the species population survival conditions were probably favourable within at least the Sablinsky Natural Park borders (Grichanov, Ahmadi 2016). This western Palearctic species was not reported from the most part of the Russian Plain between

Finland and Caucasus except for the Leningrad Oblast. It was included into the Red Book of the Leningrad Oblast, being also found in the Reka Ragusha Natural Park (Przhiboro 2018).

Genus *Medetera* Fischer von Waldheim, 1819

Medetera ambigua (Zetterstedt, 1843)

Medetera borealis Thuneberg, 1955

Medetera freyi Thuneberg, 1955

Medetera incrassata Frey, 1909

Medetera infumata Loew, 1857

Medetera melancholica Lundbeck, 1912

Medetera nitida (Macquart, 1834)

=*Medetera stackelbergi* Parent, 1927

Medetera obscura (Zetterstedt, 1838)

Medetera pallipes (Zetterstedt, 1843)

Medetera parenti Stackelberg, 1925

Medetera pseudoapicalis Thuneberg, 1955

Medetera setiventris Thuneberg, 1955

Medetera signaticornis Loew, 1857

Medetera tristis (Zetterstedt, 1838)

Genus *Melanostolus* Kowarz, 1884

Melanostolus melancholicus (Loew, 1869)

Genus *Micromorphus* Mik, 1878

Micromorphus albipes (Zetterstedt, 1843)

=*Micromorphus albipes* var. *claripennis* Stackelberg, 1962 (nec Strobl, 1899)

Genus *Neurigona* Rondani, 1856

Neurigona pallida (Fallén, 1823)

Neurigona suturalis (Fallén, 1823)

Genus *Peodes* Loew, 1857

Peodes forcipatus Loew, 1857

Genus *Rhaphium* Meigen, 1803

Rhaphium albifrons Zetterstedt, 1843

=*Xiphandrium albifrons* (Zetterstedt, 1843)

Rhaphium appendiculatum Zetterstedt, 1843

=*Xiphandrium appendiculatum* (Zetterstedt, 1843)

=*Xiphandrium macrocerum* Parent, 1925 (nec Meigen, 1824)

Notes. Stackelberg correctly used the name of this species (Stackelberg 1925). Stackelberg

renamed his material *Xiphandrium macrocerum* (Stackelberg 1962).

Rhaphium caliginosum Meigen, 1824
 =*Xiphandrium caliginosum* (Meigen, 1824)
 =*Xiphandrium zetterstedti* Parent, 1925

Material examined. 1♂, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023.

Notes. Stackelberg correctly used the name of this species (Stackelberg 1925). Stackelberg renamed his material *Xiphandrium zetterstedti* (Stackelberg 1962).

Rhaphium commune (Meigen, 1824)
 =*Porphyrops communis* Meigen, 1824

Rhaphium crassipes (Meigen, 1824)
 =*Porphyrops crassipes* Meigen, 1824

Rhaphium discigerum Stenhammar, 1850
 =*Porphyrops discigera* (Stenhammar, 1850)

Rhaphium fasciatum Meigen, 1824
 =*Xiphandrium fasciatum* (Meigen, 1824)

Rhaphium fascipes (Meigen, 1824)
 =*Porphyrops fascipes* Meigen, 1824

Rhaphium fissum Loew, 1850
 =*Xiphandrium fissum* (Loew, 1850)
 =*Xiphandrium trifidum* (Becker, 1918)

Rhaphium gravipes Haliday, 1851
 =*Porphyrops longilamellata* Kowarz, 1867

Rhaphium lanceolatum Loew, 1850
 =*Xiphandrium lanceolatum* Loew, 1850
 =*Xiphandrium caliginosum* Parent, 1925
 (nec Meigen, 1824)

Rhaphium laticorne (Fallén, 1823)
 =*Porphyrops laticornis* (Fallén, 1823)

Rhaphium longicorne (Fallén, 1823)

Rhaphium micans (Meigen, 1824)
 =*Porphyrops micans* Meigen, 1824

Rhaphium monotrichum Loew, 1850
 =*Xiphandrium monotrichum* (Loew, 1850)

Rhaphium penicillatum Loew, 1850
 =*Porphyrops penicillata* (Loew, 1850)

Rhaphium riparium (Meigen, 1824)
 =*Porphyrops praerosa* Loew, 1850

Rhaphium rivale (Loew, 1869)
 =*Porphyrops rivalis* Loew, 1869

Rhaphium suave (Loew, 1859)
 =*Porphyrops suavis* Loew, 1859

Rhaphium tibiale (von Roser, 1840)

=*Porphyrops fracta* Loew, 1850

Genus **Sciapus** Zeller, 1842

Sciapus platypterus (Fabricius, 1805)

Material examined. 1♀, Tosnensky waterfall, 59.64°N, 30.81°E, 7.07.2023.

Notes. First record from the Sablinsky Natural Park.

Sciapus lobipes (Meigen, 1824)

Genus **Sybistroma** Meigen, 1824

Sybistroma obscurella (Fallén, 1823)

Material examined. 1♀, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023.

Notes. This species is widespread in Europe from southern Scandinavia to the Caucasus and southern Europe. In Russia, the nearest points of its distribution are Novgorod and Pskov Oblasts. *Sybistroma obscurella* is found in the Leningrad Oblast for the first time.

Genus **Sympycnus** Loew, 1857

Sympycnus pulicarius (Fallén, 1823)

=*Sympycnus annulipes* (Meigen, 1824)

Material examined. 2♂, 1♀, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023.

Notes. Stackelberg noted that this species was common everywhere in damp places of the Leningrad Oblast, but did not provide the material from Sablino (Stackelberg 1925; 1962).

Sympycnus aeneicoxa (Meigen, 1824)

Genus **Syntormon** Loew, 1857

Syntormon freymuthae Loew, 1873

Syntormon pallipes (Fabricius, 1794)

Syntormon pumilus Meigen, 1824

Material examined. 3♂, 2♀, Sablinsky waterfall, 59.66°N, 30.78°E, 7.07.2023.

Notes. The name *Syntormon pumilus* was associated with different species during the last one hundred years and needs comments. Stackelberg reported the correct name of this species (Stackelberg 1925; 1933). Stackelberg (Stackelberg 1962) associated the same material with the *Syntormon rufipes* Meigen, 1824, an unrecognized species of *Rhaphium* (Collin 1940). *Syntormon rufipes* (Zetterstedt, 1849) is a different species that was renamed *Syntormon filiger* Ver-

rall, 1912 (it was recorded from the West Kotlin Nature Reserve, Saint Petersburg, by Grichanov and Ovsyannikova) (Grichanov, Ovsyannikova 2017). *Syntormon pumilus* sensu Parent, 1925 is a synonym of *Syntormon denticulatus* (Zetterstedt, 1843) (Collin 1940); it was included into the fauna of the Leningrad Oblast by mistake (Grichanov 2006) and it is here excluded from the list of the Leningrad Oblast.

Syntormon pallipes (Fabricius, 1794)

Syntormon punctatus (Zetterstedt, 1843)

Syntormon tarsatus (Fallén, 1823)

Genus *Tachytrechus* Haliday, 1851

Tachytrechus ammobates (Haliday, 1851)
= *Tachytrechus plumipes* (Fallén, 1823).

Tachytrechus genualis Loew, 1857

Tachytrechus hamatus Loew, 1871

Genus *Teuchophorus* Loew, 1857

Notes. Three females were collected by the authors of this paper near the Sablinsky waterfall. Closely related *Teuchophorus* species are hardly distinguished by females; therefore, they are left unidentified.

Teuchophorus calcaratus (Macquart, 1827)

Teuchohorus monacanthus Loew, 1859

Teuchohorus signatus (Zetterstedt, 1849)

Teuchohorus spinigerellus (Zetterstedt, 1843)

Genus *Thrypticus* Gerstaecker, 1864

Thrypticus atomus Frey, 1915

Thrypticus nigricauda Wood, 1913

Genus *Xanthochlorus* Loew, 1857

Xanthochlorus tenellus (Wiedemann, 1817)

Conclusion

The Sablinsky Natural Park is the only place in the Tosnensky District where the long-legged flies were collected. As a result of our study, 14 species of Dolichopodidae were collected in the Sablinsky Park. The rare species *Sybistroma obscurella* (Fallén, 1823) is found in Leningrad Oblast for the first time. The common species *Campsicnemus curvipes* (Fallén, 1823), *C. scambus* (Fallén, 1823), *Dolichopus pennatus* Meigen, 1824, *D. plumipes* (Scopoli, 1763), *Gymnopternus aerosus* (Fallén, 1823), *Sciapus platypterus* (Fabricius, 1805) and *Sympycnus pulicarius* (Fallén, 1823) are recorded for the first time in the Sablinsky Natural Park. A checklist of its fauna is compiled with updated nomenclature. It includes 26 genera and 128 species. The presence of *Syntormon pumilus* Meigen, 1824 in the Leningrad Oblast is confirmed. *Syntormon denticulatus* (Zetterstedt, 1843) is excluded from the regional fauna. So, the quantity of dolichopodids in the Leningrad Oblast and Saint Petersburg as a whole has not changed and comprises 228 species.

Funding

This work was funded by All-Russian Institute of Plant Protection research project No. FGEU-2022-0002.

References

- Chistikov, A. N. (ed.). (2007) *Sablino — neizvestnaya strana. Unikal'nye pamyatniki prirody Rossii [Sablino — an unknown country. Unique natural monuments of Russia]*. Saint Petersburg: Liki Rossii Publ., 200 p. (In Russian)
- Collin, J. E. (1940) Critical notes on some recent synonymy affecting British species of Dolichopodidae (Dipt.). *Entomologist's Monthly Magazine*, vol. 76, pp. 261–271. (In English)
- Grichanov, I. Ya. (2006) A checklist and keys to North European genera and species of Dolichopodidae (Diptera). *All-Russian Institute of Plant Protection RAAS. Supplement*, 120 p. (In English)
- Grichanov, I. Ya., Ahmadi, A. (2016) On the distribution of *Liancalus virens* (Scopoli, 1763) (Diptera: Dolichopodidae). *Fly Times*, no. 57, pp. 6–8. (In English)
- Grichanov, I. Ya., Ovsyannikova, E. I. (2017) First data on Dolichopodidae (Diptera) of the West Kotlin Nature Reserve (Saint Petersburg, Russia). *Acta Biologica Sibirica*, vol. 3, no. 2, pp. 52–57. <https://doi.org/10.14258/abs.v3i2.2732> (In English)
- Noskov, G. A. (ed.). (1999) *Krasnaya kniga prirody Leningradskoj oblasti. T. 1. Osobo okhranyaemye prirodnye territorii [Red Data Book of nature of the Leningrad region. Vol. 1. Protected Areas]*. Saint Petersburg: World & Family Publ., 400 p. (In Russian)

- Ovsyannikova, E. I., Grichanov, I. Ya. (2022) First records of Dolichopodidae (Diptera) from Kurgalsky Nature Reserve, and new records for Leningrad Region, Russia. *Russian Entomological Journal*, vol. 31, no. 1, pp. 80–82. <https://doi.org/10.15298/rusentj.31.1.16> (In English)
- Przhiboro, A. A. (2018) Dolichopodidae. In: G. A. Noskov (ed.). *Krasnaya kniga Leningradskoj oblasti. T. 3. Zhivotnye [Red Data Book of nature of the Leningrad region. Vol. 3. Animals]*. Saint Petersburg: *World & Family Publ.*, pp. 107–109. (In Russian)
- Selivanova, O. V., Negrobov, O. P., Maslova, O. O. (2019) Novye dannye po sistematike i faune *Dolichopus subpennatus* D'Assis Fonseca, 1976 i *Dolichopus pennatus* Meigen, 1824 (Dolichopodidae, Diptera) [New data on the systematics and fauna of *Dolichopus subpennatus* D'Assis Fonseca, 1976 and *Dolichopus pennatus* Meigen, 1824 (Dolichopodidae, Diptera)]. *Acta Biologica Sibirica*, vol. 5, no. 2, pp. 111–114. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i2.6193> (In Russian)
- Stackelberg, A. A. (1925) Materialy k faune Dolichopodidae Ingrii [Contribution to the fauna of Dolichopodidae of Ingria]. *Russkoe Entomologicheskoe Obozrenie — Revue Russe d'Entomologie*, vol. 19, no. 3-4, pp. 196–205. (In Russian)
- Stackelberg, A. A. (1933) *Opredelitel' mukh evropejskoj chasti SSSR [Keys to the insects of the European part of the USSR]*. Leningrad: Academy of Sciences of USSR Publ., pp. 373. (In Russian)
- Stackelberg, A. A. (1962) Materialy po faune dvukrylykh Leningradskoj oblasti. V. Dolichopodidae [Materials on Diptera of the Leningrad Region. V. Dolichopodidae]. *Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR — Proceedings of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR*, vol. 31, pp. 280–317. (In Russian)

Литература

- Носков, Г. А. (ред.). (1999) *Красная книга природы Ленинградской области. Т. 1. Особо охраняемые природные территории. СПб.: Мир и семья, 400 с.*
- Пржиборо, А. А. (2018) Dolichopodidae. В кн.: Г. А. Носков (ред.). *Красная книга природы Ленинградской области. Т. 3. Животные. СПб.: Мир и семья, с. 107–109.*
- Селиванова, О. В., Negrobov, O. P., Маслова, О. О. (2019) Новые данные по систематике и фауне *Dolichopus subpennatus* D'Assis Fonseca, 1976 и *Dolichopus pennatus* Meigen, 1824 (Dolichopodidae, Diptera). *Acta Biologica Sibirica*, т. 5, № 2, с. 111–114. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i2.6193>
- Чистиков, А. Н. (ред.). (2007) *Саблино — неизвестная страна. Уникальные памятники природы России*. СПб.: Лики России, 200 с.
- Штакельберг, А. А. (1925) Материалы к фауне Dolichopodidae Ingrii. *Русское энтомологическое обозрение*, т. 19, № 3-4, с. 196–205.
- Штакельберг, А. А. (1933) *Определитель мух Европейской части СССР*. Л.: Изд-во АН СССР, 373 с.
- Штакельберг, А. А. (1962) Материалы по фауне двукрылых Ленинградской области. V. Dolichopodidae. *Труды Зоологического института АН СССР*, т. 31, с. 280–317.
- Collin, J. E. (1940) Critical notes on some recent synonymy affecting British species of Dolichopodidae (Dipt.). *Entomologist's Monthly Magazine*, vol. 76, pp. 261–271.
- Grichanov, I. Ya. (2006) A checklist and keys to North European genera and species of Dolichopodidae (Diptera). *All-Russian Institute of Plant Protection RAAS. Supplement*, 120 p.
- Grichanov, I. Ya., Ahmadi, A. (2016) On the distribution of *Liancalus virens* (Scopoli, 1763) (Diptera: Dolichopodidae). *Fly Times*, no. 57, pp. 6–8.
- Grichanov, I. Ya., Ovsyannikova, E. I. (2017) First data on Dolichopodidae (Diptera) of the West Kotlin Nature Reserve (Saint Petersburg, Russia). *Acta Biologica Sibirica*, vol. 3, no. 2, pp. 52–57. <https://doi.org/10.14258/abs.v3i2.2732>
- Ovsyannikova, E. I., Grichanov, I. Ya. (2022) First records of Dolichopodidae (Diptera) from Kurgalsky Nature Reserve, and new records for Leningrad Region, Russia. *Russian Entomological Journal*, vol. 31, no. 1, pp. 80–82. <https://doi.org/10.15298/rusentj.31.1.16>

For citation: Ovsyannikova, E. I., Grichanov, I. Ya., Volkov, I. V., Koblova, M. N. (2024) New records of predatory long-legged flies (Diptera, Dolichopodidae) from the Sablinsky Natural Park with a checklist of species from the Tosnensky District, Leningrad Oblast, Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 326–333. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-326-333>

Received 6 February 2024; reviewed 19 March 2024; accepted 11 April 2024.

Для цитирования: Овсянникова, Е. И., Гричанов, И. Я., Волков, И. В., Коблова, М. Н. (2024) Новые находки хищных мух-зеленушек (Diptera, Dolichopodidae) в Саблинском памятнике природы и список видов Тосненского района Ленинградской области России. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 326–333. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-326-333>

Получена 6 февраля 2024; прошла рецензирование 19 марта 2024; принята 11 апреля 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-334-345>
<https://zoobank.org/References/414B0215-15E2-4C69-B99D-7B0801027DA0>

УДК 576.316.:599.323.4

Полиморфизм по В-хромосомам у восточноазиатской мыши *Apodemus peninsulae* (Rodentia) долины реки Амазар в Забайкальском крае

Г. В. Рослик✉, И. В. Картавцева, У. В. Горобейко

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Рослик Галина Владимировна
E-mail: roslik_g@mail.ru

SPIN-код: 5566-2973

Scopus Author ID: 6506476019

ResearcherID: L-3272-2016

ORCID: 0009-0007-8199-4906

Картавцева Ирина Васильевна

E-mail: Kartavtseva@biosoil.ru

SPIN-код: 8486-5612

Scopus Author ID: 6603816919

ResearcherID: M-2403-2016

ORCID: 0000-0003-2136-8253

Горобейко Ульяна Васильевна

E-mail: ekz.bio@ya.ru

SPIN-код: 6209-2751

Scopus Author ID: 56938680900

ResearcherID: N-4069-2018

ORCID: 0000-0001-8059-140X

Аннотация. Для широко распространенного на территории Дальнего Востока России вида *Apodemus peninsulae* характерен хромосомный полиморфизм вследствие присутствия в кариотипе различных по числу, размеру и морфологии добавочных (или В-) хромосом. В данной работе проведено кариотипирование животных из смешанного участка лиственничного и широколиственного леса долины р. Амазар. Кроме того, дан сравнительный анализ кариотипов вновь изученных, а также ранее исследованных мышей из горных лесных и лесостепных районов бассейнов рек Шилка и Онон Забайкальского края. Вариации чисел В-хромосом (1–9) имели сходства в большинстве выборок этого региона. У мышей долины р. Амазар выявлено до пяти вариантов морфотипов В-хромосом, а именно: макро- (средние метацентрические, мелкие субмета- и метацентрические), мини- и микро-В-хромосомы. Микро-В-хромосомы преобладали над всеми другими морфотипами как у изученных мышей, так и в большинстве выборок Забайкальского края. В популяциях *A. peninsulae* бассейнов рек Шилка и Онон найдено от двух до четырех вариантов морфотипов В-хромосом. По-видимому, в этих популяциях, по сравнению с долиной р. Амазар, происходит «обеднение» морфотипического разнообразия. Однако причины снижения разнообразия морфотипов, при относительном постоянстве вариаций чисел В-хромосом у животных Забайкальского края, до конца не ясны и требуют проведения дополнительных исследований.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: В-хромосомы, модальное число, полиморфизм, *Apodemus peninsulae*, морфотипы, Забайкальский край

B chromosomes polymorphism in the Korean field mouse *Apodemus peninsulae* (Rodentia) of the Amazar river valley in the Zabaykalsky Krai

G. V. Roslik✉, I. V. Kartavtseva, U. V. Gorobeyko

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, 159 100-Letiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Authors

Galina V. Roslik

E-mail: roslik_g@mail.ru

SPIN: 5566-2973

Scopus Author ID: 6506476019

ResearcherID: L-3272-2016

ORCID: 0009-0007-8199-4906

Irina V. Kartavtseva

E-mail: Kartavtseva@biosoil.ru

SPIN: 8486-5612

Scopus Author ID: 6603816919

ResearcherID: M-2403-2016

ORCID: 0000-0003-2136-8253

Uliana V. Gorobeyko

E-mail: ekz.bio@ya.ru

SPIN: 6209-2751

Scopus Author ID: 56938680900

ResearcherID: N-4069-2018

ORCID: 0000-0001-8059-140X

Copyright: © The Authors (2024).

Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. Widespread in the Russian Far East, the *Apodemus peninsulae* species is characterized by chromosomal polymorphism. It develops due to additional (or B) chromosomes in their karyotype. Additional chromosomes have a different number, size and morphology. This paper reports the results of karyotyping of animals from an of mixed larch and broad-leaved forests in the valley of the Amazar river. It also provides a comparative analysis of the karyotypes of newly studied and previously studied mice from amountain forest and forest-steppe areas of the Shilka and Onon river basins of the Zabaykalsky Krai. Variations in B chromosome numbers (1–9) were similar in most samples from this region. In mice of the Amazar river valley up to five variants of B chromosome morphotypes have been identified, namely: macro (medium metacentric, small submeta- and metacentric), mini and micro B chromosomes (Bs). Micro B chromosomes prevailed among all other morphotypes, both in the mice studied in this work and in other samples from the Zabaykalsky Krai. In the *A. peninsulae* populations of the Shilka and Onon river basins, from two to four variants of B chromosome morphotypes were found. Apparently, these populations are marked by an ‘impoverishment’ of morphotypic diversity compared to the Amazar river valley. However, the reasons for the decrease in the diversity of morphotypes against a relative constancy of variations in the numbers of Bs in animals of the Zabaykalsky Krai are not completely clear and require additional research.

Keywords: B chromosomes, modal number, polymorphism, *Apodemus peninsulae*, morphotypes, Zabaykalsky Krai

Введение

Добавочные (B-) хромосомы широко известны как у растений, так и животных. Полиморфизм по B-хромосомам описан для 85 видов млекопитающих, преимущественно из отряда Rodentia (Vujošević et al. 2018).

Удобными объектами исследования B-хромосом являются широкоареальные виды. Один из них, восточноазиатская мышь *Apodemus peninsulae* Thomas, 1906, достигает высокой численности в смешанных лесах Дальнего Востока России, в том числе пойменных, островных, дубово-лиственничных, березово-осиновых, в травяных молодняках и кустарниковых зарослях. Встречается в лиственничных и остепненных сосняках, может доходить до верхней границы леса в горах, в гольцовый пояс не проникает (Громов, Ербаева 1995).

Изучение B-хромосом в кариотипах *A. peninsulae* на Дальнем Востоке нача-

лось более 50 лет назад (Kral 1971; Hayata 1973; Bekasova et al. 1980; и др.). Наши собственные многолетние исследования кариотипов *A. peninsulae* позволили описать полиморфизм и мозаицизм B-хромосом этого вида на обширной дальневосточной территории, от юга Приморского края на северо-запад, до Амурской области (долины р. Зея) и частично Забайкальского края (Kartavtseva, Roslik 2004; Рослик, Картавцева 2009; 2012; 2017; 2023; Рослик и др. 2016).

Для разных регионов Дальнего Востока России обнаружена географическая изменчивость по количеству вариантов (от 5 до 11) морфотипов, числу (от 0 до 7) B-хромосом, а также мозаицизму (не менее 50% особей-мозаиков в разных регионах) (Рослик и др. 2016; Рослик, Картавцева 2017; 2023).

Имеются данные, что во многих популяциях Западной, Центральной Сибири, Бурятии (юг о. Байкал), Северной Монголии, Республики Тыва, о. Хоккай-

до (Япония), Китая (провинции Шаньдун, Ганьсю) общее число В-хромосом выше, чем на Дальнем Востоке (Картавцева 2002; Kartavtseva, Roslik 2004; Borisov, Zhigarev 2018). За счет повышения числа микро- (мелких структур без распознаваемой морфологии), по сравнению с макро-В-хромосомами, у некоторых особей Центральной Сибири оно может достигать 30 (Borisov et al. 2010). Микро-В-хромосомы также недавно выявлены в долине р. Зeya Амурской области, где описаны две разнонаправленные тенденции географической изменчивости морфотипов В-хромосом (Рослик, Картавцева 2023). Первая обусловлена присутствием/отсутствием мини- и/или микро-, помимо макро-В-хромосом, у животных правого и левого берега р. Зeya в северо-восточной части Верхнезейской равнины, а также в северной части Амурско-Зейской равнины. Вторая — клинальная изменчивость характеризуется постепенным возрастанием в трех географических популяциях *A. peninsulae*, в направлении с севера на юг долины р. Зeya, ряда количественных характеристик В-хромосом.

В горных лесных и лесостепных районах западной и юго-восточной территории бассейнов рек Шилка и Онон Забайкальского края для небольшого числа локальных популяций приведены сведения о вариативности кариотипов восточноазиатской мыши (Картавцева и др. 1988; Рослик, Картавцева 2003; Рослик и др. 2005; Моролдоев, Борисов 2015).

Цель настоящей работы — выявление характера изменчивости кариотипов по числу и морфотипам В-хромосом *A. peninsulae* в ранее не изученной северо-восточной части Забайкальского края, где лиственные леса перемежаются с широколиственными.

Материал и методы

Материал исследования составили 5 особей (2♂ и 3♀) восточноазиатской мыши, отловленных в окрестностях пос. Амазар Могочинского района Забайкальского края (53°48' N 120°55' E) 7 августа 2012 г. Животные пойманы в узкой полосе нижнего яруса смешанного лиственного и широколиственного леса, под кустами шиповника (рис. 1а).

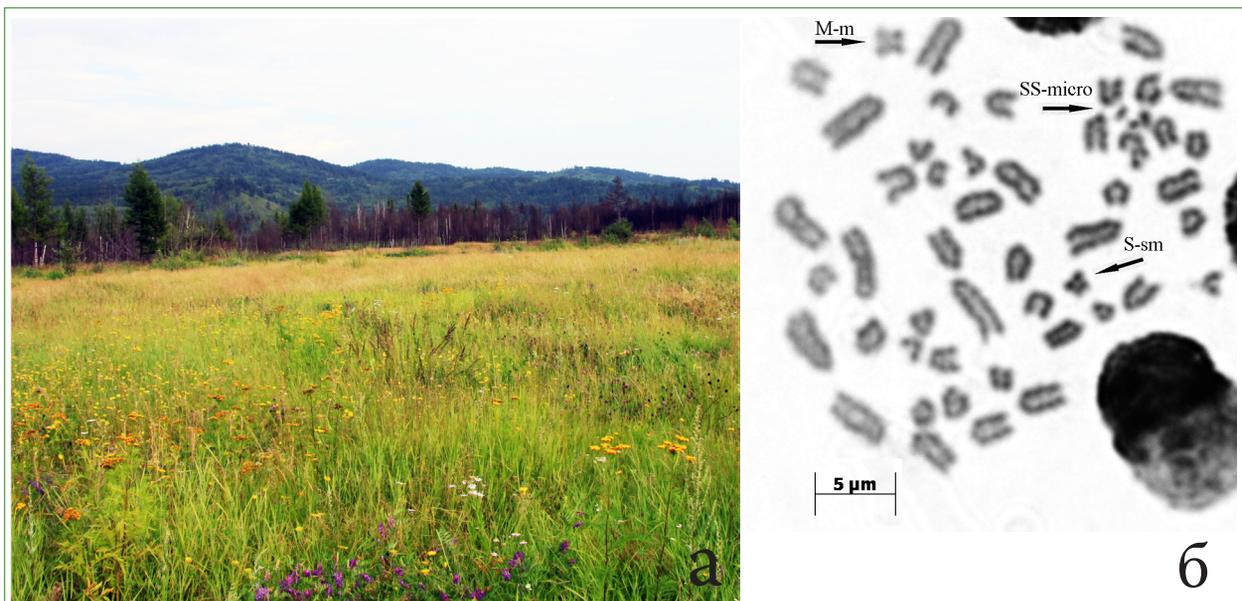


Рис. 1. Место отлова, граница леса и разнотравной поляны (а) и метафазная пластинка (б) *Apodemus peninsulae* (№ 3071♀) из окрестностей пос. Амазар (№ 1), $2n = 51$ (48A+ 3B: 2 макро: M-m + S-sm и 1 микро). Стрелками указаны В-хромосомы

Fig. 1. Collection site at the border of forest and herb meadow (a) and a metaphase plate (b) of *Apodemus peninsulae* (No. 3071♀) from the vicinity of the Amazar village (No. 1), $2n = 51$ (48A+ 3B: 2 macro: M-m + S-sm and 1 micro). Arrows indicate B chromosomes

Климат Могочинского района резко континентальный, по основным параметрам близок к северным районам Забайкалья.

Для сравнения использованы индивидуальные хромосомные характеристики 27 животных, изученных ранее в восьми точках отлова, преимущественно из лесных и лесостепных районов Забайкальского края (Рослик, Картавцева 2003; Рослик и др. 2005; Моролдоев, Борисов 2015), имеющих свои климатические особенности (Емельянович, Галятина 2019).

Суспензии хромосом получены из костного мозга в полевых условиях по стандартной методике с предварительным введением 0,04%-ного раствора колхицина (Ford, Hamerton 1956). Центрифугирование суспензий проводили с использованием ручной центрифуги российского производства. Дальнейшая обработка, приготовление и окрашивание хромосомных препаратов из коллекции суспензий лаборатории эволюционной зоологии и генетики ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН проведены в лабораторных условиях. Для анализа хромосомных чисел и морфологии хромосом препараты окрашены 2%-ным орсеином и 2%-ным раствором азур-эозина (по Романовскому). Для каждой особи просчитано от 31 и более метафазных пластинок.

Хромосомные препараты просмотрены под микроскопом Axioskop 40 (Carl Zeiss, Германия). Для регистрации и обработки микроизображений использованы CCD-камера AxioCam HR и программное обеспечение Axiovision (Carl Zeiss) ЦКП «Биотехнология и генетическая инженерия» ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН.

Для расчета индивидуальных числовых параметров В-хромосом (V_s): M_o — мода, или модальное число, M_e — медиана, \bar{x}_V — среднее число В-хромосом, Min и Max — минимальное и максимальное числа В-хромосом, SE — стандартная ошибка средних, D — дисперсия, σ — стандартное отклонение, — использованы стандартные пакеты статистических программ Statistica TIBCO, версия 13.3. Для каждой особи ин-

дивидуальное среднее число В-хромосом на клетку (индекс \bar{x}_V) вычислено как среднее от всех изученных метафаз. Для каждой локальной популяции среднее число В-хромосом на особь (индекс $\bar{x}_V M_o$) рассчитано как отношение суммы модальных индивидуальных чисел к числу изученных особей (Zima, Macholán 1995).

По размерам и морфологии нами ранее выделены шесть групп морфотипов В-хромосом: 1 — крупные (L) мета- (L-m), субмета- (L-sm), субтелоцентрические (L-st); 2 — средние (M) мета- (M-m), субмета- (M-sm), субтелоцентрические (M-st); 3 — мелкие (S) мета- (S-m), субметацентрические (S-sm); 4 — мелкие (S) субтело- (S-st) и акроцентрические (S-a); 5 — очень мелкие (SS) мини-В-хромосомы (SS-mini), в 2–3 раза мельче мелких аутосом и имеющие хотя бы одно видимое плечо; 6 — очень мелкие микро-В-хромосомы (SS-micro), точкообразные, без распознаваемой морфологии, в 5–6 и более раз мельче мелких хромосом основного набора (Рослик, Картавцева 2012).

Для каждой особи выявлены индивидуальные варианты групп морфотипов В-хромосом. Их число и частота для каждого локального места отлова рассчитаны на основе модальных значений В-хромосом особей с использованием пакета программы Microsoft Excel 10.

Результаты и обсуждение

Числовая изменчивость. Изученные животные из окрестностей пос. Амазар имели в кариотипе 48 акроцентрических хромосом основного набора (включая половые хромосомы) и от 1 до 9 В-хромосом (рис. 1б). Спектр вариаций модальных значений (и значений медианы) V_s имел меньшие пределы — от 3 до 6 (табл. 1).

Выборка мышей долины р. Амазар (№ 1) была схожа с большинством ранее исследованных популяций Забайкальского края по спектру вариаций чисел В-хромосом (табл. 2). Эти числа V_s изменялись от 1 (или 2–3) до 8 или 9, кроме трех локальных популяций: № 4 ($V = 0–5$), № 6 ($V = 0–7$) и № 5 ($V = 3–5$), где эти вариации были ниже.

Таблица 1

Числовые характеристики В-хромосом *A. peninsulae* из окрестностей пос. Амазар
Table 1
Numerical features of the *A. peninsulae* B chromosomes from the vicinity of Amazar village

Коллекционный номер Collection number	Пол Sex	№ метафаз N of metaphases	$\bar{x}B \pm SE$	Me	Mo	Min	Max	D	σ
3071	♀	33	2.88 ± 0.129	3	3	1	4	0.547	0.740
3076	♂	88	3.85 ± 0.085	4	4	2	6	0.633	0.796
3077	♂	44	3.59 ± 0.119	4	4	1	5	0.619	0.787
3078	♀	49	4.53 ± 0.180	5	4	1	7	1.588	1.260
3079	♀	31	6.23 ± 0.273	6	6	3	9	2.314	1.521

Индивидуальные средние числа В-хромосом у разных особей Забайкальского края варьировали от 2.88 до 6.23 (табл. 1). В среднем для пяти изученных животных из точки № 1 индекс $\bar{x}B$ составил 4.22 (или $\bar{x}B$ Mo = 4.20, рассчитанный как среднее число на особь по модальным значениям Bs). Близкие к четырем значения этого показателя имели также мыши из локальных популяций № 4, № 5 и чуть менее четырех — из № 6. У кариотипированных на данный момент других животных Забайкальского края вариации этого индекса выше — от 4.50 до 7.00 (табл. 2).

Морфотипическое разнообразие. Для каждой особи долины р. Амазар выявлены свои частоты пяти вариантов из четырех ранее описанных групп морфотипов В-хромосом (табл. 3). Так, средние метацентрические (M-m) В-хромосомы из группы 2 составили 9,52%, а мелкие метацентрические (S-m) и мелкие субметацентрические (S-sm) из группы 3 — 19,05 и 4,76% соответственно. Все вышеуказанные морфотипы можно отнести к группе макро-Bs. На долю очень мелких мини-В-хромосом (SS-mini) из группы 5 и микро-В-хромосом (SS-micro) из группы 6 пришлось 19,05 и 47,62% соответственно (табл. 3, диаграмма № 1 на рис. 2). У этих животных не обнаружено добавочных хромосом из групп морфотипов один и четыре.

В выборках восточноазиатской мыши в ранее исследованных точках Забайкаль-

ского края найдено от 2 до 4 вариантов морфотипов В-хромосом (рис. 2). Сочетания и частота этих вариантов, как правило, носят индивидуальный характер. В части выборок (№ 2, № 4, № 7) отдельные животные имели, так же, как и в долине р. Амазар, только два-три разных варианта. В выборках других точек были особи с одним-двумя (№ 3), двумя (№ 4, № 5) и одним-тремя вариантами морфотипов (№ 6). В локальной популяции № 8 у мышей было найдено максимально от 2 до 4 вариантов морфотипов В-хромосом. Всего в выборках *A. peninsulae* Забайкальского края выявлено до 6 вариантов из пяти групп морфотипов В-хромосом. Кроме 5 вариантов, описанных выше для животных долины р. Амазар, в выборке № 3 у одной особи была описана мелкая акроцентрическая В-хромосома из группы 4 (рис. 2). Крупные по размеру В-хромосомы первой группы морфотипов у животных Забайкальского края не обнаружены.

Следует отметить, что для кариотипов особей Забайкальского края из многих точек исследования характерны высокие частоты микро-В-хромосом — от 47,62 (№ 1) до 92,86% (№ 3). Меньшая доля (25%) микро-В-хромосом найдена только в выборке мышей из пос. Новокручининский (№ 4). Поскольку диаграммы построены на основе модальных значений чисел В-хромосом, то реальные числа микро-В-хромосом у животных были более высокие,

Таблица 2

Изменчивость индекса χB в выборках *A. peninsulae* Забайкальского края

Table 2

Variability of the χB index in samples of *A. peninsulae*, Zabaykalsky Krai

№ точки отлова № of collection site	Место отлова Collection area	Число особей Number of specimens	Спектр вариаций Bs (Min–Max) Spectrum of Bs variation (Min–Max)	χB Мо	Источник Source
1	Могочинский р-н, окрестности пос. Амазар	5	1–9	4.20	(Наши данные)
2	Сретенский р-н, окрестности с. Боты	4	2–8	6.50	(Рослик, Картавцева 2003)
3	Сретенский р-н, окрестности г. Сретенск	2	3–9	7.00	(Рослик, Картавцева 2003)
4	Читинский р-н, окрестности пос. Новокручининский	3	0–5	4.00	(Рослик, Картавцева 2003)
5	Дульдургинский р-н, окрестности национального парка «Алханай»	2	3–5	4.00	(Моролдоев, Борисов 2015)
6	Кыринский р-н, окрестности пос. Кыра	6	0–7	3.83	(Рослик и др. 2005)
7	Балейский р-н, окрестности с. Ундино-Поселье	4	3–8	5.50	(Рослик и др. 2005)
8	Борзинский р-н, окрестности с. Усть-Озерная	4	2–9	6.25	(Рослик и др. 2005)
9	Борзинский р-н, окрестности с. Цаган-Олуй	2	2–8	4.50	(Рослик и др. 2005)
1–9	Все точки	32	0–9	5.09	

Примечание: номера точки отлова соответствуют таковым на карте рис. 2.

Note: The numbers of collection sites correspond to those on the map in Fig. 2.

так как именно микро-В-хромосомы чаще всего теряются в процессе митотического деления и расхождения в дочерние клетки. На это также указывает расчет индекса χB по максимальному числу В-хромосом для мышей из локальной популяции окрестностей пос. Амазар, где χB Max = 6.20, по сравнению с χB Мо = 4.20 (табл. 3).

Второй и третий по превалированию морфотипы, характерные для *A. peninsulae* Забайкальского края, включали мелкие метацентрические и мини-В-хромосомы соответственно. В разных выборках доля S-т варьировала от 0 (№ 3) до 58,33% (№ 4), а SS-mini — от 0 (№ 2, № 3, № 4, № 5) до 19,05% (№ 1). Все осталь-

Таблица 3

Индивидуальные варианты групп морфотипов Bs и индекс $\bar{x}B$ у *A. peninsulae* из окрестностей пос. Амазар

Table 3

Individual variants of groups of Bs morphotypes and $\bar{x}B$ index in *A. peninsulae* from the vicinity of Amazar village

Коллекционный номер особи Collection number of specimen	Распределение Bs в группах морфотипов (в модальном клоне, Mo) Distribution of Bs in groups of morphotypes (in the modal clone, Mo)				
	2, M-m	3, S-m	3, S-sm	5, SS-mini	6, SS-micro
3071	1	0	1	0	1
3076	0	0	0	1	3
3077	1	1	0	0	2
3078	0	3	0	0	1
3079	0	0	0	3	3
n = 5	2	4	1	4	10
$\bar{x}B$ Mo \pm SE, общий $\bar{x}B$ Mo \pm SE, total	0.40 \pm 0.245	0.80 \pm 0.583	0.20 \pm 0.200	0.80 \pm 0.583	2.00 \pm 0.447
n = 5, $\bar{x}B$ Mo \pm SE = 4.20 \pm 0.490					
n = 5, $\bar{x}B$ Max \pm SE = 6.20 \pm 0.860					

ные типы В-хромосом встречены реже (рис. 2). Преимущественная встречаемость микро-В-хромосом и отсутствие крупных В-хромосом первой группы морфотипов, помимо кариотипов мышей Забайкальского края, характерны также для большинства популяций Бурятии и Монголии (Борисов, Малыгин 1991; Borisov, Vochkarev 2008).

По числу вариантов (5) морфотипов В-хромосом животные окрестностей пос. Амазар также имеют сходства с кариотипами мышей Амурской области (с особями левого, восточного берега р. Зeya), а также Еврейской автономной области. В то время как в популяциях мышей Хабаровского края, а также правого (западного) берега р. Зeya Амурской области число вариантов морфотипов возрастает до 6 и 7 соответственно, а в Приморском крае достигает 11 (Рослик и др. 2016 ; Рослик, Картавцева 2023). Вместе с тем обнаружены и различия с популяциями Амурской области по составу и частотам встречаемости превалирующих морфотипов Bs. Так, в выборке мышей долины р. Амазар морфотип с микро-В-хромосомами встречен в 3,5 раза чаще, а с мелкими ме-

тацентрическими Bs, наоборот, почти в 2,6 раза реже, чем в популяциях мышей с левого берега р. Зeya (Рослик, Картавцева 2023).

Как показало наше исследование, в Забайкальском крае лишь в одной локальной популяции *A. peninsulae* (№ 1) найдено максимально 5 вариантов морфотипов В-хромосом, в то время как в выборках всех других исследованных точек этого региона их число ниже — 4, 3 и 2. Из вышесказанного следует, что в данном регионе обнаружены локальные популяции, где происходит «обеднение» числа вариантов морфотипов В-хромосом, по сравнению с другими популяциями Дальнего Востока. При этом в выборках из большинства точек отлова числа В-хромосом варьируют в схожих пределах. Возможно, на животных из разных географических мест, с разными климатическими условиями обитания действуют сходные неблагоприятные факторы окружающей среды. Однако причины снижения морфотипического разнообразия и постоянства чисел В-хромосом у мышей в Забайкальском крае до конца не ясны и требуют дополнительных исследований.

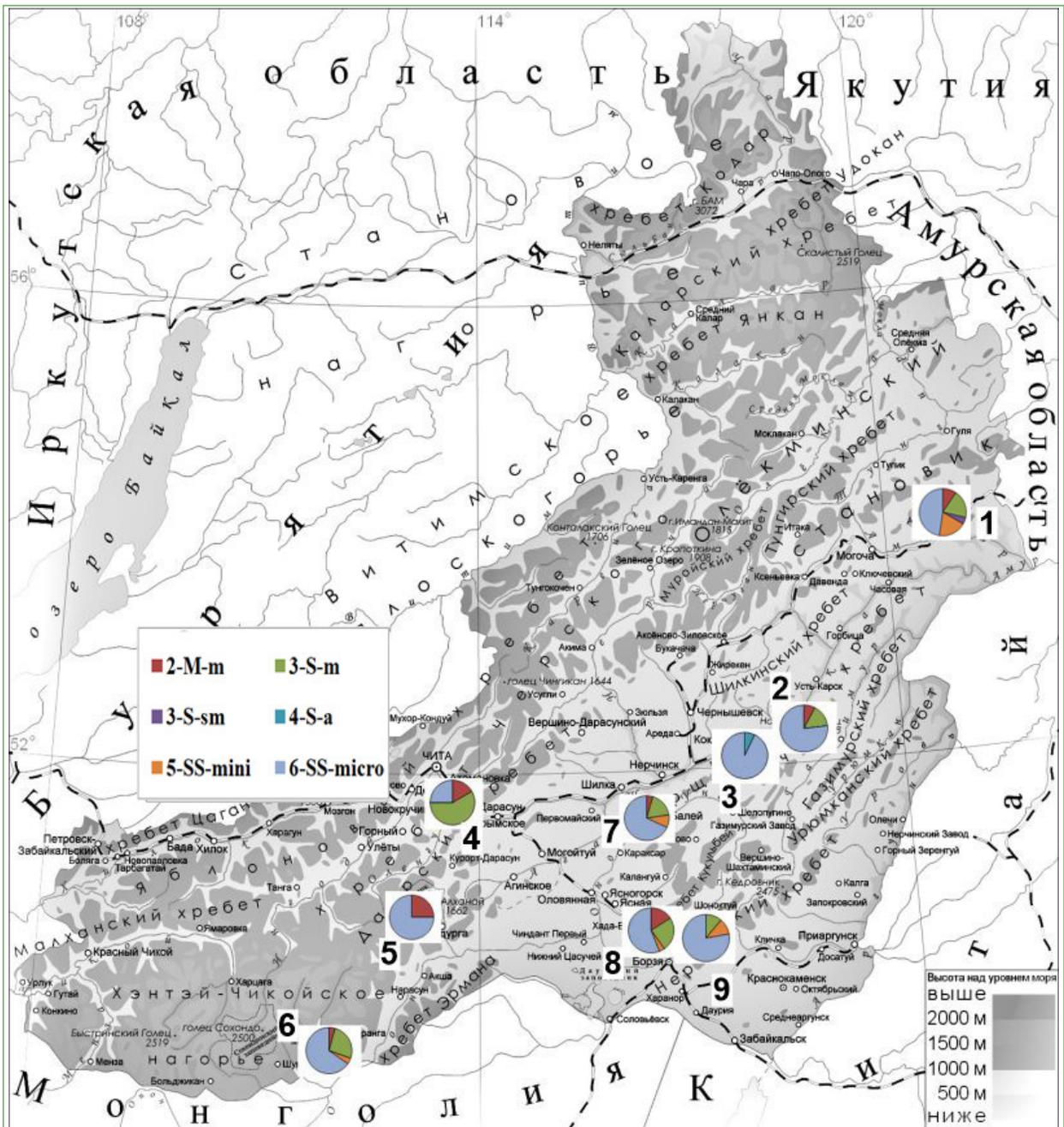


Рис. 2. Диаграммы разнообразия морфотипов В-хромосом *Apodemus peninsulae* в Забайкальском крае. Номера точек отлова мышей соответствуют табл. 2: № 1 — наши данные, № 2–4 (Рослик, Картавцева 2003), № 5 (Моролдоев, Борисов 2015), № 6–9 (Рослик и др. 2005). В легенде арабскими цифрами обозначены группы морфотипов, буквами и цветом — варианты морфотипов В-хромосом

Fig. 2. Diagrams of the diversity of *Apodemus peninsulae* B chromosome morphotypes in the Zabaykalsky Krai. The numbers of mice collection points correspond to Table 2: No. 1 — our data, No. 2–4 (Roslik, Kartavtseva 2003), No. 5 (Moroldoev, Borisov 2015), No. 6–9 (Roslik et al. 2005). In the legend, Arabic numerals indicate groups of morphotypes, and letters and colors indicate variants of B-chromosome morphotypes

Заключение

Изучение *A. peninsulae* долины реки Амазар, расположенной в северо-восточной части Забайкальского края, вы-

явило в кариотипах животных от 1 до 9 В-хромосом. По вариациям чисел В-хромосом отмечено наибольшее сходство исследованных животных с выборками мышей из ранее изученных точек

Забайкальского края. В-хромосомы имели различные размеры и морфологию и были отнесены к четырем группам морфотипов: к макро-В-хромосомам (средние метацентрические, группа 2; мелкие мета- и субметацентрические, группа 3), а также к мини-В-хромосомам (группа 5) и микро-В-хромосомам (группа 6). Кариотипы животных долины р. Амазар были более разнообразными по числу вариантов морфотипов В-хромосом, по сравнению с изученными ранее западными и юго-восточными выборками мышей из бассейнов рек Онон и Шилка Забайкальского края. По морфотипическому разнообразию мыши долины р. Амазар, с одной стороны, были ближе к животным левого берега р. Амур Амурской области, а с другой стороны, они отличались от последних по частотам преобладающих морфотипов. Так, например, у первых преобладали микро-В-хромосомы, а у вторых — мелкие метацентрические Vs. По-видимому, состав и частота встречаемости морфотипов В-хромосом являются наиболее важными характеристиками в дифференциации популяций мышей Забайкальского края, по сравнению с вариациями чисел Vs. Обнаружено снижение морфотипического разнообразия, но относительное постоянство вариаций чисел В-хромосом в выборках из других точек отлова этого региона, по сравнению с изученными здесь мышами. Возможно, на животных из разных мест обитания (как горных лесных и лесостепных, так и районов смешанных лиственнично-широколиственных лесов) действуют какие-то схожие неблагоприятные факторы окружающей среды. Для выяснения причин

вышеуказанных наблюдений необходимо расширить количество точек отлова и провести дополнительные исследования морфотипического разнообразия В-хромосом.

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотруднику ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН И. Н. Шереметьевой за оказанную помощь в отлове *A. peninsulae* в долине р. Амазар и за ценные критические замечания при подготовке рукописи.

Acknowledgements

The authors are grateful to I. N. Shermetyeva, the staff of the Federal Scientific Center for Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, for her assistance in trapping *A. peninsulae* in the valley of the Amazar river and for valuable critical comments during the preparation of the manuscript.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 124012200182-1). Экспедиционные работы частично поддержаны Интеграционным проектом 12-II-СО-06-018.

Fundings

The research was carried out within the state assignment of Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (theme No. 124012200182-1). The expedition work was partially supported by Integration Project 12-II-СО-06-018.

Литература

- Борисов, Ю. М., Малыгин, В. М. (1991) Клинальная изменчивость системы В-хромосом восточноазиатской мыши *Apodemus peninsulae* из Бурятии и Монголии. *Цитология*, т. 33, № 1, с. 106–111.
- Громов, И. М., Ербаева, М. А. (1995) *Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны*. СПб.: Изд-во Зоологического института РАН, 521 с.
- Емельянович, В. В., Галятина, Т. Н. (2019) Дорожно-климатическое районирование территории Забайкальского края. В кн.: А. В. Шапиева (ред.). *Кулагинские чтения: техника и технологии производственных процессов. Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции в 3 ч. Ч. 3*. Чита: Изд-во Забайкальского государственного университета, с. 99–107.

- Картавцева, И. В. (2002) *Кариосистематика лесных и полевых мышей (Rodentia, Muridae)*. Владивосток: Дальнаука, 142 с.
- Картавцева, И. В., Павленко, М. В., Слепова, Г. В. (1988) Новые данные о добавочных хромосомах восточноазиатских мышей (*Apodemus peninsulae*) Забайкалья и Дальнего Востока. В кн.: С. Е. Раменский (ред.). *Грызуны. Тезисы докладов VII Всесоюзного совещания. Т. 1*. Свердловск: УрО АН СССР, с. 72–73.
- Моролдоев, И. В., Борисов, Ю. М. (2015) Особенности кариотипа восточноазиатской (корейской) мыши (*Apodemus peninsulae*) национального парка «Алханай» (Восточное Забайкалье). *Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география*, вып. 4 (1), с. 105–108.
- Рослик, Г. В., Картавцева, И. В. (2003) Исследование добавочных хромосом восточноазиатской мыши *Apodemus peninsulae* Thomas, 1906 (Rodentia) из Сибири, Алтая, Тывы и Забайкалья. В кн.: Ц. Жанчив (ред.). *Грызуны Монголии и прилежащих территорий (Эрдэм Шинжилгээний Бүтээл). Труды Института Биологии, № 24*. Улаанбаатар: Шинжлэх ухааны академи биологийн хурээлэн, с. 133–139.
- Рослик, Г. В., Картавцева, И. В. (2009) Полиморфизм и мозаицизм по числу В-хромосом у восточноазиатской мыши *Apodemus peninsulae* (Rodentia) Дальнего Востока России. *Цитология*, т. 51, № 11, с. 929–939.
- Рослик, Г. В., Картавцева, И. В. (2012) Морфотипы В-хромосом *Apodemus peninsulae* (Rodentia) Дальнего Востока России. *Цитология*, т. 54, № 1, с. 66–77.
- Рослик, Г. В., Картавцева, И. В. (2017) Изменчивость редких морфотипов В-хромосом *Apodemus peninsulae* Центрального Приморья. *Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология»*, т. 22, с. 96–102.
- Рослик, Г. В., Картавцева, И. В. (2023) Изменчивость морфотипов добавочных хромосом и появление микро В-хромосом в кариотипе *Apodemus peninsulae* (Rodentia) на Дальнем Востоке России. *Генетика*, т. 59, № 7, с. 789–803. <https://doi.org/10.31857/S0016675823070093>
- Рослик, Г. В., Картавцева, И. В., Павленко, М. В., Кораблев, В. П. (2005) Частота встречаемости В-хромосом у восточноазиатской мыши *Apodemus peninsulae* (Rodentia) Читинской области. В кн.: *Экосистемы Монголии и приграничных территорий соседних стран: природные ресурсы, биоразнообразие и экологические перспективы. Материалы международной конференции*. Улаанбаатар: Бемби Сан, с. 307–309.
- Рослик, Г. В., Картавцева, И. В., Фрисман, А. В., Горобейко, У. В. (2016) Сравнительное исследование морфотипов В-хромосом восточноазиатской мыши (*Apodemus peninsulae*) Приамурья. *Региональные проблемы*, т. 19, № 3, с. 113–122.
- Bekasova, T. S., Vorontsov, N. N., Korobitsyna, K. V., Koroblev, V. P. (1980) B-chromosomes and comparative karyology of the mice of the genus *Apodemus*. *Genetica*, vol. 52-53, pp. 33–43.
- Borison, Yu. M., Afanas'ev, A. G., Lebedev, T. T., Bochkarev, M. N. (2010) Multiplicity of B microchromosomes in a Siberian population of mice *Apodemus peninsulae* ($2n = 48 + 4 - 30$ B-chromosomes). *Russian Journal of Genetics*, vol. 46, no. 6, pp. 705–711. <https://doi.org/10.1134/S1022795410060116>
- Borison, Yu. M., Bochkarev, M. N. (2008) Diversity and individuality of variants of the system of B chromosome in mice *Apodemus peninsulae*. *Russian Journal of Genetics*, vol. 44, no. 9, pp. 1438–1445. <https://doi.org/10.1134/S1022795408120089>
- Borison, Yu. M., Zhigarev, I. A. (2018) B Chromosome system in the Korean field mouse *Apodemus peninsulae* Thomas 1907 (Rodentia, Muridae). *Genes*, vol. 9, no. 10, article 472. <https://doi.org/10.3390/genes9100472>
- Ford, C. E., Hamerton, J. L. (1956) A colchicine, hypotonic citrate, squash sequence for mammalian chromosomes. *Stain Technology*, vol. 31, no. 6, pp. 247–251. <https://doi.org/10.3109/10520295609113814>
- Hayata, J. (1973) Chromosomal polymorphism caused by supernumerary chromosomes in field mouse, *Apodemus giliacus*. *Chromosoma*, vol. 42, no. 4, pp. 403–414.
- Kartavtseva, I. V., Roslik, G. V. (2004) A complex B chromosome system in the Korean field mouse, *Apodemus peninsulae*. *Cytogenetic Genome Research*, vol. 106, no. 2-4, pp. 271–278. <https://doi.org/10.1159/000079298>
- Kral, B. (1971) Chromosome characteristics of certain murine rodents (Muridae) of the Asiatic part of the USSR. *Zoologické Listy*, vol. 20, no. 4, pp. 331–347.
- Vujošević, M., Rajčić, M., Blagojević, J. (2018) B chromosomes in populations of mammals revisited. *Genes*, vol. 9, no. 10, article 487. <https://doi.org/10.3390/genes9100487>
- Zima, J., Macholán, M. (1995) B chromosomes in the wood mice (genus *Apodemus*). *Acta Theriologica*, vol. 3, pp. 75–86.

References

- Bekasova, T. S., Vorontsov, N. N., Korobitsyna, K. V., Korablev, V. P. (1980) B-chromosomes and comparative karyology of the mice of the genus *Apodemus*. *Genetica*, vol. 52-53, pp. 33–43. (In English)
- Borisov, Yu. M., Afanas'ev, A. G., Lebedev, T. T., Bochkarev, M. N. (2010) Multiplicity of B microchromosomes in a Siberian population of mice *Apodemus peninsulae* ($2n = 48 + 4 - 30$ B-chromosomes). *Russian Journal of Genetics*, vol. 46, no. 6, pp. 705–711. <https://doi.org/10.1134/S1022795410060116> (In English)
- Borisov, Yu. M., Bochkarev, M. N. (2008) Diversity and individuality of variants of the system of B chromosome in mice *Apodemus peninsulae*. *Russian Journal of Genetics*, vol. 44, no. 9, pp. 1438–1445. <https://doi.org/10.1134/S1022795408120089> (In English)
- Borisov, Yu. M., Malygin, V. M. (1991) Klinal'naya izmenchivost' sistemy B-khromosom vostochnoaziatskoj myshi *Apodemus peninsulae* iz Buryatii i Mongolii [The clinal variability of the B-chromosome system in the East Asian mouse *Apodemus peninsulae* from Buryatia and Mongolia]. *Tsitologiya — Cell and Tissue Biology*, vol. 33, no. 1, pp. 106–111. (In Russian)
- Borisov, Yu. M., Zhigarev, I. A. (2018) B Chromosome system in the Korean field mouse *Apodemus peninsulae* Thomas 1907 (Rodentia, Muridae). *Genes*, vol. 9, no. 10, article 472. <https://doi.org/10.3390/genes9100472> (In English)
- Emel'yanovich, V. V., Galyatina, T. N. (2019) Dorozhno-klimaticheskoe rajonirovanie territorii Zabajkal'skogo kraja [Road-climatic zoning of the territory of the Trans-Baikal Region]. In: A. V. Shapieva (ed.). *Kulaginskie chteniya: tekhnika i tekhnologii proizvodstvennykh protsessov. Sbornik statej XIX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii v 3 ch. Ch. 3. [Kulagin readings: Technique and technology of production processes. XIX International scientific and practical conference. Collection of articles in 3 parts. P. 3]*. Chita: Transbaikal State University Publ., pp. 99–107. (In Russian)
- Ford, C. E., Hamerton, J. L. (1956) A colchicine, hypotonic citrate, squash sequence for mammalian chromosomes. *Stain Technology*, vol. 31, no. 6, pp. 247–251. <https://doi.org/10.3109/10520295609113814> (In English)
- Gromov, I. M., Erbaeva, M. A. (1995) *Mlekopitayushchie fauny Rossii i sopredel'nykh territorij. Zajtseobraznye i gryzuny [Mammals of fauna of Russia and adjacent territories. Lagomorphs and rodents]*. Saint Petersburg: Zoological Institute of RAS Publ., 521 p. (In Russian)
- Hayata, J. (1973) Chromosomal polymorphism caused by supernumerary chromosomes in field mouse, *Apodemus giliacus*. *Chromosoma*, vol. 42, no. 4, pp. 403–414. (In English)
- Kartavtseva, I. V. (2002) *Kariosistematika lesnykh i polevykh myshej (Rodentia, Muridae) [Karyosystematics of wood and field mice (Rodentia, Muridae)]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 142 p. (In Russian)
- Kartavtseva, I. V., Pavlenko, M. V., Slepova, G. V. (1988) Novye dannye o dobavochnykh khromosomakh vostochnoaziatskikh myshej (*Apodemus peninsulae*) Zabajkal'ya i Dal'nego Vostoka [New data on additional chromosomes of Korean field mice (*Apodemus peninsulae*) of Transbaikalia and the Far East]. In: S. E. Ramenskij (ed.). *Gryzuny. Tezisy dokladov VII Vsesoyuznogo soveshchaniya. T. 1 [Rodents. Abstracts of reports of the VII All-Union conference. Vol. 1]*. Sverdlovsk: Ural Branch of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 72–73. (In Russian)
- Kartavtseva, I. V., Roslik, G. V. (2004) A complex B chromosome system in the Korean field mouse, *Apodemus peninsulae*. *Cytogenetic Genome Research*, vol. 106, no. 2-4, pp. 271–278. <https://doi.org/10.1159/000079298> (In English)
- Kral, B. (1971) Chromosome characteristics of certain murine rodents (Muridae) of the Asiatic part of the USSR. *Zoologické Listy*, vol. 20, no. 4, pp. 331–347. (In English)
- Moroldoev, I. V., Borisov, Yu. M. (2015) Osobennosti kariotipa vostochnoaziatskoj (korejskoj) myshi (*Apodemus peninsulae*) natsional'nogo parka "Alkhanaj" (Vostochnoe Zabajkal'e) [Features Korean mouse (*Apodemus peninsulae*) karyotype in Alkhanay National Park (Eastern Transbaikalia)]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya, geografiya — Buryat State University bulletin. Biology, geography*, iss. 4 (1), pp. 105–108. (In Russian)
- Roslik, G. V., Kartavtseva, I. V. (2003) Issledovanie dobavochnykh khromosom vostochnoaziatskoj myshi *Apodemus peninsulae* Thomas, 1906 (Rodentia) iz Sibiri, Altaya, Tyvy i Zabajkal'ya [Study of additional chromosomes of the Korean field mouse *Apodemus peninsulae* Thomas, 1906 (Rodentia) from Siberia, Altai, Tyva and Transbaikalia]. In: Ts. Zhanchiv (ed.). *Gryzuny Mongolii i prilezhashchikh territorij (Erdem Shinzhilgeeniy Buteel). Trudy Instituta Biologii. No. 24 [Rodents of Mongolia and adjacent territories. Proceeding of the Institute of Biology. No. 24]*. Ulaanbaatar: Shinjlekh ukhaany akademi biologiiin khureelen, pp. 133–139. (In Russian)

- Roslik, G. V., Kartavtseva, I. V. (2010) Polymorphism and mosaicism of B chromosome number in Korean field mouse *Apodemus peninsulae* (Rodentia) in the Russian Far East. *Cell and Tissue Biology*, vol. 4, no. 1, pp. 77–89. <https://doi.org/10.1134/S1990519X10010086> (In English)
- Roslik, G. V., Kartavtseva, I. V. (2012) Morfotipy B-khromosom *Apodemus peninsulae* (Rodentia) Da'nego Vostoka Rossii [B chromosome morphotypes of *Apodemus peninsulae* (Rodentia) from the Russian Far East]. *Tsitologiya — Cell and Tissue Biology*, vol. 54, no. 1, pp. 66–77. (In Russian)
- Roslik, G. V., Kartavtseva, I. V. (2017) Izmenchivost' redkikh morfotipov B-khromosom *Apodemus peninsulae* Tsentral'nogo Primor'ya [Variability of the rare B chromosome morphotypes in *Apodemus peninsulae* from Central Primorye]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Biologiya. Ekologiya" — The Bulletin of Irkutsk State University. Series "Biology. Ecology"*, vol. 22, pp. 96–102. (In Russian)
- Roslik, G. V., Kartavtseva, I. V. (2023) Izmenchivost' morfotipov dobavochnykh khromosom i poyavlenie mikro-V-khromosom v kariotipe *Apodemus peninsulae* (Rodentia) na Dal'nem Vostoke Rossii [Variability of supernumerary chromosome morphotypes and the emergence of micro B chromosomes in the karyotype of *Apodemus peninsulae* (Rodentia) in the Russian Far East]. *Genetica — Russian Journal of Genetics*, vol. 59, no. 7, pp. 685–697. (In English)
- Roslik, G. V., Kartavtseva, I. V., Frisman, L. V., Gorobeyko, U. V. (2016) Sravnitel'noe issledovanie morfotipov B-khromosom vostochnoaziatskoj myshi (*Apodemus peninsulae*) Priamur'ya [Comparative study of B chromosome morphotypes of the Korean field mouse (*Apodemus peninsulae*) from Priamurie]. *Regional'nye problemy — Regional Problems*, vol. 19, no. 3, pp. 113–122. (In Russian)
- Roslik, G. V., Kartavtseva, I. V., Pavlenko, M. V., Korablev, V. P. (2005) Chastota vstrechaemosti B-khromosom u vostochnoaziatskoj myshi *Apodemus peninsulae* (Rodentia) Chitinskoj oblasti [B chromosomes frequency of the Korean field mouse *Apodemus peninsulae* (Rodentia) from Chita region]. In: *Ekosistemy Mongolii i prigranichnykh territorij sosejdnykh stran: prirodnye resursy, bioraznoobrazie i ekologicheskie perspektivy. Materialy mezhdunarodnoj konferentsii [Ecosystems of Mongolia and frontier areas of adjacent countries: Natural resources, biodiversity and ecological prospects. Proceedings of International conference]*. Ulaanbaatar: Bembi San Press, pp. 307–309. (In Russian)
- Vujošević, M., Rajičić, M., Blagojević, J. (2018) B chromosomes in populations of mammals revisited. *Genes*, vol. 9, no. 10, article 487. <https://doi.org/10.3390/genes9100487> (In English)
- Zima, J., Macholán, M. (1995) B chromosomes in the wood mice (genus *Apodemus*). *Acta Theriologica*, vol. 3, pp. 75–86. (In English)

Для цитирования: Рослик, Г. В., Картавцева, И. В., Горобейко, У. В. (2024) Полиморфизм по В-хромосомам у восточноазиатской мыши *Apodemus peninsulae* (Rodentia) долины реки Амазар в Забайкальском крае. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 334–345. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-334-345>

Получена 30 января 2024; прошла рецензирование 17 марта 2024; принята 11 апреля 2024.

For citation: Roslik, G. V., Kartavtseva, I. V., Gorobeyko, U. V. (2024) B chromosomes polymorphism in the Korean field mouse *Apodemus peninsulae* (Rodentia) of the Amazar river valley in the Zabaykalsky Krai. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 334–345. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-334-345>

Received 30 January 2024; reviewed 17 March 2024; accepted 11 April 2024.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-346-362><https://zoobank.org/References/91EBBF31-7353-4D65-A33C-B057203E0013>

УДК 595.78

Новые виды чешуекрылых (Insecta, Lepidoptera) для Северного Кавказа из коллекции П. Н. Коржова

П. Н. Коржов¹, А. Ю. Матов²✉¹Буденновское противочумное отделение ФКУЗ «Дагестанская противочумная станция»
Роспотребнадзора, ул. Кочубея, д. 82, 356800, г. Буденновск, Россия²Зоологический институт РАН, Университетская наб., д. 1, 199034, г. Санкт-Петербург, Россия

Сведения об авторах

Коржов Петр Николаевич
E-mail: ya.rodion1999@mail.ruМатов Алексей Юрьевич
E-mail: Alexey.Matov@zin.ru
SPIN-код: 6045-7910
Scopus Author ID: 24279763300

Аннотация. В статье представлены результаты обработки коллекции чешуекрылых П. Н. Коржова, собранной на Северном Кавказе в 1992–2023 гг. Коллекционный материал был взят из 77 пунктов региона. Из них в 13 пунктах выявлен 41 новый для Северного Кавказа вид чешуекрылых (Lepidoptera), относящихся к 8 семействам: Ethmiidae, Pyralidae, Crambidae, Geometridae, Sphingidae, Notodontidae, Erebiidae и Noctuidae. В работе приведены: карта пунктов сборов чешуекрылых, аннотированный список новых для региона видов, их изображения.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: Северный Кавказ, Западно-Кавказский регион, Восточно-Кавказский регион, коллекционный материал, чешуекрылые, новые виды

New species of Lepidoptera (Insecta, Lepidoptera) for the North Caucasus from the collection of P. N. Korzhov

P. N. Korzhov¹, A. Yu. Matov²✉¹Budennovsk Antiplague Department of Dagestan Antiplague Station of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, 82 Kochubeya Str., 356800, Budennovsk, Russia²Zoological Institute RAS, 1 Universitetskaya Emb., 199034, Saint Petersburg, Russia

Authors

Petr N. Korzhov
E-mail: ya.rodion1999@mail.ruAlexey Yu. Matov
E-mail: Alexey.Matov@zin.ru
SPIN: 6045-7910
Scopus Author ID: 24279763300

Abstract. The article presents the results of processing P. N. Korzhov's collection of Lepidoptera, collected in the North Caucasus in 1992–2023. The collection material was taken in 77 localities of the region. Of these, 13 localities were found to contain 41 species of Lepidoptera new to the North Caucasus from 8 families: Ethmiidae, Pyralidae, Crambidae, Geometridae, Sphingidae, Notodontidae, Erebiidae and Noctuidae. The paper presents a map of collection sites of Lepidoptera, an annotated list of species new to the region and their images.

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: North Caucasus, West Caucasus, East Caucasus, collection material, Lepidoptera, new species

Введение

Географическое расположение Северного Кавказа на границах разных природных зон в сочетании с большим разнообразием рельефа, ландшафтов и климата определяет широкий видовой спектр обитающих здесь чешуекрылых, а также множество их экологических форм. В Каталоге чешуекрылых России (Каталог чешуекрылых России 2023) на Северном Кавказе условно выделены два административно-географических региона: 13-й (Западно-Кавказский) и 14-й (Восточно-Кавказский). Второй из них значительно меньше первого по площади, но не уступает ему по видовому разнообразию.

Материал и методы

Источником информации для статьи послужила личная коллекция бабочек, собранная П. Н. Коржовым на Северном Кавказе в 1992–2023 гг. и хранящаяся у автора дома. Коллекция включает в себя 762 вида отряда *Lepidoptera* из 33 семейств.

Сбор чешуекрылых осуществлялся общепринятыми методами. Дневных насекомых отлавливали энтомологическим сачком, ночных — вручную на свет. Для освещения применялись электрические лампы: лампочки накаливания (100 W) в начальные годы проведения сборов и ртутно-кварцевые лампы ДРВ и OSRAM мощностью 160–250 W в последующий период, подключаемые к источникам питания напряжением 220 V. В местах сбора, где отсутствовало сетевое электричество, использовался бензиновый электрогенератор. В качестве экрана для сбора насекомых применялись белые простыни, а в последнем десятилетии — раскладной четырехсекционный экран-ловушка из прочного синтетического материала белого цвета, расправляемого крючками на гибких металлических дугах. К верхней части дуг прикреплялась осветительная лампа. Дополнительно практиковался ручной сбор бабочек с

различных поверхностей: стен строений, стволов деревьев и т. п.

Каждый коллекционный экземпляр снабжен географической и видовой этикетками и хранится в плотно закрывающихся энтомологических коробках. Определение чешуекрылых проводилось сначала первым автором с использованием доступных литературных источников (Загуляев и др. 1978; 1986; Гершензон и др. 1981; Ламперт 2003; Полтавский и др. 2010а; 2010b). Впоследствии определение материалов было проверено и частично исправлено вторым автором, в основном по имеющейся в распоряжении первого автора литературе и путем сравнения с материалами фондовой коллекции Зоологического института РАН. Определение видов из семейств *Ethmiidae*, *Pyralidae* и *Crambidae* было подтверждено по внешним признакам С. Ю. Синёвым (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург). Названия таксонов и порядок их перечисления в статье даны в соответствии с Каталогом чешуекрылых России (Каталог чешуекрылых России 2023).

Перечень пунктов сборов коллекционного материала на Северном Кавказе

Чешуекрылые собраны в 77 пунктах Северного Кавказа, в том числе из 73-х пунктов Западно-Кавказского региона и из 4-х пунктов Восточно-Кавказского. Находки новых для территории видов бабочек зафиксированы в 13 пунктах сбора. Нумерация перечисленных ниже пунктов соответствует их расположению на карте (рис. 1).

1 — село Манычское Апанасенковского района Ставропольского края (далее СК) (Предкавказье);

2 — окрестности поселка Большевик, Ипатовский район СК (Предкавказье);

3 — окрестности села Лесная Дача, Ипатовский район СК (Предкавказье);

4 — окрестности села Рагули, Апанасенковский район СК (Предкавказье);



5 — берег Чограйского водохранилища, Арзгирский район СК: глинистая полынно-злаковая степь (Предкавказье);

6 — балка Чограй, Арзгирский район СК: глинистая полынно-злаковая степь (Предкавказье);

7 — окрестности поселка Чограйский, Арзгирский район СК (Предкавказье);

8 — Козья балка, Левкумский район СК: глинистая полынно-злаковая степь (Предкавказье);

9 — Вербовая балка в окрестностях станции Новомарьевской, Шпаковский район СК (Предкавказье);

10 — город Ставрополь СК: Татарский лес, Русский лес (Предкавказье);

11 — балка Сухая Буйвола, Буденновский район СК: полынно-злаковая целинная степь (Предкавказье);

12 — Плавненские земли, Левкумский район СК: полынно-злаково-солянковая степь, песчаная степь (Предкавказье, Прикумские пески);

13 — урочище Светлый Ерик, Левкумский район СК: остепненные и развеваемые пески, солончаки, лугово-болотные участки старого русла реки Кумы (Предкавказье, Прикумские пески);

14 — окрестности хутора Дёмин, Шпаковский район СК (Предкавказье);

15 — город Буденновск СК (Предкавказье);

16 — гора Стрижамент, Кочубеевский район СК: лесостепь, злаково-разнотравная целина (Предкавказье);

17 — село Северное Александровского района СК (Предкавказье);

18 — окрестности села Калиновское, Александровский район СК (Предкавказье);

19 — Прасковейская возвышенность, Буденновский район СК: злаково-попынная целинная степь (Предкавказье);

20 — окрестности хутора Чепурка, Александровский район СК: агроландшафты с участками злаково-разнотравной целинной степи (Предкавказье);

21 — окрестности села Падинка, Александровский район СК: агроландшафты с участками злаково-разнотравной целинной степи (Предкавказье);

22 — окрестности села Веселая Роща, Новоселицкий район СК: агроландшафты с участками злаково-полынной целинной степи (Предкавказье);

23 — окрестности города Буденновск, дачные участки, Буденновский район СК (Предкавказье);

24 — село Прасковья Буденновского района СК (Предкавказье);

25 — город Нефтекумск СК (Предкавказье);

26 — окрестности аула Озек-Суат, Нефтекумский район СК: солонцовая полынно-злаковая степь (Предкавказье);

27 — окрестности поселка Дубовая Роща, Александровский район СК: агроландшафты с участками злаково-разнотравной целинной степи (Предкавказье);

28 — гора Сурочья, Александровский район СК: злаково-разнотравная целинная степь, лесостепные участки (Предкавказье);

29 — село Архангельское Буденновского района СК (Предкавказье);

30 — окрестности села Ачикулак, Нефтекумский район СК: агроландшафты с участками полынно-злаковой целинной степи (Предкавказье);

31 — урочище Сухая Кума, Нефтекумский район СК: солонцово-солянковая степь, грядово-бугристые пески (Предкавказье);

32 — окрестности аула Кара-Тюбе, Нефтекумский район СК: агроландшафты с участками полынно-злаковой целинной степи (Предкавказье);

33 — Нефтекумский район СК: грядово-бугристые пески (Предкавказье, Бажиганские пески);

34 — село Иргаклы Степновского района СК (Предкавказье);

35 — окрестности аула Махмуд-Мектеб, Нефтекумский район СК: лесопо-

садки, грядово-бугристые пески (Предкавказье, Бажиганские пески);

36 — село Каясула Нефтекумского района СК (Предкавказье);

37 — курган Абдул, Ногайский район Дагестана (16 км восточнее аула Махмуд-Мектеб): песчаная степь, солончаки (Предкавказье, Бажиганские пески);

38 — окрестности хутора Березкин, Курский район СК: агроландшафты, песчаная степь (Предкавказье, Терские пески);

39 — урочище Воропаев курган, Курский район СК: агроландшафты, бугристые пески (Предкавказье, Терские пески);

40 — урочище Степан Бугор, Курский район СК: бугристые пески (Предкавказье, Терские пески);

41 — село Ольгинка и его окрестности, Туапсинский район Краснодарского края: низкогорные леса Черноморского побережья (Западный Кавказ);

42 — город Туапсе Краснодарского края (Западный Кавказ);

43 — поселок Хаджох (Каменноостровский) и его окрестности, Майкопский район Республики Адыгея: низкогорные леса, агроландшафты (Западный Кавказ);

44 — гора Развалка в окрестностях города Железноводска, Предгорный район СК: лесные склоны горы со скальными выходами (Кавказские Минеральные Воды: далее КМВ);

45 — окрестности ж/д станции Дебри, Георгиевский район СК: лес (Предкавказье);

46 — город Эссентуки и его окрестности СК: лесопарковая зона, агроландшафты (КМВ);

47 — окрестности ж/д станции Подкумок, Предгорный район СК: горная степь и лесостепь с выходами скальных пород, горные луга (КМВ);

48 — город Пятигорск и его окрестности (гора Машук и гора Бештау) СК: горные леса, горно-луговые участки (КМВ);

49 — город Кисловодск и его окрестности СК: лесопарковая зона, горные луга и горные степи с выходами скальных пород (КМВ);

50 — станица Марьинская Кировского района СК (Предкавказье);

51 — село Ростовановское Курского района СК (Предкавказье);

52 — село Каново Курского района СК (Предкавказье);

53 — окрестности поселка Ага-Батыр, Курский район СК: песчаная степь, агроландшафты (Предкавказье, Терские пески);

54 — окрестности поселка Мирный, Курский район СК: бугристые пески, агроландшафты (Предкавказье, Терские пески);

55 — окрестности поселка Рощино, Курский район СК: бугристые пески, агроландшафты (Предкавказье, Терские пески);

56 — окрестности хутора Новомельников, Курский район СК: бугристые пески (Предкавказье, Терские пески);

57 — окрестности поселка Южанин, Курский район СК: бугристые пески (Предкавказье, Терские пески);

58 — окрестности села Серноводское, Курский район СК: бугристые пески, лесопосадки, агроландшафты (Предкавказье, Терские пески);

59 — окрестности хутора Кречетов, Курский район СК: бугристые пески, лесопосадки (Предкавказье, Терские пески);

60 — урочище Мулюшкино, Курский район СК: бугристые пески (Предкавказье, Терские пески);

61 — урочище Будары, Шелковской район Чеченской Республики: песчаная степь, агроландшафты (Предкавказье, Терские пески);

62 — город Кизляр, Дагестан (Предкавказье);

63 — ущелье реки Большой Зеленчук (окрестности обсерватории), Зеленчукский район Карачаево-Черкесии (далее КЧ): горные леса, осыпи горных пород (Западный Кавказ);

64 — гостиничный комплекс Романтик (Верхний Архыз), Зеленчукский район КЧ: горные хвойно-лиственные леса, субальпийские и альпийские луга, скальные выходы, осыпи горных пород (Западный Кавказ);

65 — окрестности поселка Архыз, Зеленчукский район КЧ: горные хвойно-лиственные леса, субальпийские луга, скальные выходы, осыпи горных пород (Западный Кавказ);

66 — Архыз, озеро Орленок, Зеленчукский район КЧ: альпийские луга, скалы, осыпи горных пород (Западный Кавказ);

67 — ущелье Аксаут, Зеленчукский район КЧ: горные хвойно-лиственные леса, субальпийские луга, скальные выходы, осыпи горных пород (Западный Кавказ);

68 — поселок Домбай и его окрестности, Карачаевский городской округ КЧ: горные хвойно-лиственные леса, субальпийские луга, скальные выходы, осыпи горных пород (Западный Кавказ);

69 — ущелье Махар, Карачаевский район КЧ: верхняя граница горных лесов, субальпийские и альпийские луга, скалы, осыпи горных пород (Западный Кавказ);

70 — перевал Нахар, Карачаевский район КЧ: альпийские луга, ландшафты субнивального пояса высокогорий (Западный Кавказ);

71 — поселок Терскол (Приэльбрусье), Эльбрусский муниципальный район Кабардино-Балкарии (далее КБ): верхняя граница горных лесов, альпийские луга, выходы скал, осыпи горных пород (Центральный Кавказ);

72 — поляна Чегет (Приэльбрусье), Эльбрусский муниципальный район КБ: субальпийские и альпийские луга, горные хвойно-лиственные леса, выходы скал, осыпи горных пород (Центральный Кавказ);

73 — окрестности поселка Нейтрино, Эльбрусский муниципальный район КБ: верхняя граница горных лесов, субаль-

пийские и альпийские луга, осыпи горных пород (Центральный Кавказ);

74 — окрестности города Тырныауз (Баксанское ущелье), Эльбрусский муниципальный район КБ: горная степь, лес, выходы скал, осыпи горных пород (Центральный Кавказ);

75 — окрестности селения Безенги, Черекский район КБ: субальпийские и альпийские луга, скалы, осыпи горных пород (Центральный Кавказ);

76 — селение Армхи и его окрестности, Джейрахский район Ингушетии: горные леса, горная степь, скалы, осыпи горных пород (Восточный Кавказ);

77 — город Махачкала, Дагестан (Восточный Кавказ).

Аннотированный список новых для Северного Кавказа видов чешуекрылых

За период сборов на упомянутой территории выявлен 41 новый для региона вид чешуекрылых. Информация о них представлена ниже в аннотированном списке. Обозначены наименования пунктов сборов, для каждого вида указаны даты сборов и количество экземпляров. Представители каждого вида из аннотированного списка иллюстрированы фотографиями (рис. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).

Семейство Ethmiidae

1. *Ethmia fumidella* (Wocke, 1850). Буденновск: 11.04.2018, 1 экз.

2. *Ethmia vittabella* (Christoph, 1877). Буденновск: 07.05.2018, 1 экз.; Козья балка: 10.05.2018, 1 экз.

Семейство Pyralidae

3. *Hypsopygia fulvociliaris* (Duponchel, 1832). Буденновск: 06–09.08.2015, 2 экз.

4. *Pyralis kacheticalis* (Christoph, 1893). Ага-Батыр: 04.06.2016, 1 экз.

5. *Euzophera costivitella* Ragonot, 1887. Козья балка: 11.05.2017, 1 экз.

6. *Ancylosis xylinella* (Staudinger, 1870). Козья балка: 10.05.2018, 1 экз.

Семейство Crambidae

7. *Pseudobissetia terrestrella* (Christoph, 1885). Рощино: 08.06.2018, 1 экз.

8. *Agriphila deliella* (Hübner, 1813). Буденновск: 02.10.2022, 1 экз.

9. *Ancylolomia palpella* ([Denis & Shiffermüller], 1775). Ага-Батыр: 01.10.2017, 2 экз.

10. *Donacaula nilotica* (Zeller, 1867). Светлый Ерик: 03.06.2017, 1 экз.; Рощино: 08.06.2018, 3 экз.

11. *Palepicorsia ustrinalis* (Christoph, 1877). Светлый Ерик: 02.08.2019, 2 экз., 19.05.2020, 1 экз., 23.05.2023, 1 экз.; Козья балка: 12.05.2018, 2 экз.

12. *Tegostoma baphialis* (Staudinger, 1871). Буденновск: 05.07.2018, 1 экз.

13. *Uresiphita gilvata* (Fabricius, 1794). Буденновск: 06.10.2016, 1 экз.; Прасковейская возвышенность: 31.08.2021, 2 экз.

14. *Metasia suprandalis* (Hübner, 1823). Светлый Ерик: 15.06.2021, 1 экз.

Семейство Geometridae

15. *Dyscia malatyana* Wehrli, 1934. Светлый Ерик: 05.1997, 1 экз., 20.05.2008, 1 экз., 15.05.2020, 2 экз.; Козья балка: 11.05.2016, 2 экз.

16. *Microloxia herbaria* (Hübner, 1813). Козья балка: 11.05.2016, 1 экз., 21.05.2016, 1 экз.

17. *Orthonama vittata* (Borkhausen, 1794). Рощино: 30.05.2014, 1 экз.

18. *Cinglis humifusaria* (Eversmann, 1837). Светлый Ерик: 28.05.2019, 1 экз.

Семейство Spingidae

19. *Choerocampa suellus* (Staudinger, 1878). Светлый Ерик: 30.05.2017, 1 экз., 15.05.2020, 1 экз.

Семейство Notodontidae

20. *Furcula interrupta* (Christoph, 1867). Вербовая балка: 25.08.2023, 1 экз.

Семейство Erebidae

21. *Zekelita ravalis* (Herrich-Schäffer, 1851). Серноводское: 01.06.2015, 1 экз., 18.05.2019, 1 экз.

22. *Zekelita ravulalis* (Staudinger, 1879). Прасковейская возвышенность: 12.08.2021, 1 экз., 31.08.2021, 1 экз.

23. *Anumeta cestis* (Ménétriés, 1849). Светлый Ерик: 19.05.2018, 1 экз., 22.05.2018, 1 экз., 29.05.2019, 1 экз., 06.06.2019, 1 экз., 15.06.2021, 3 экз.; курган Абдул: 30.05.2022, 6 экз.

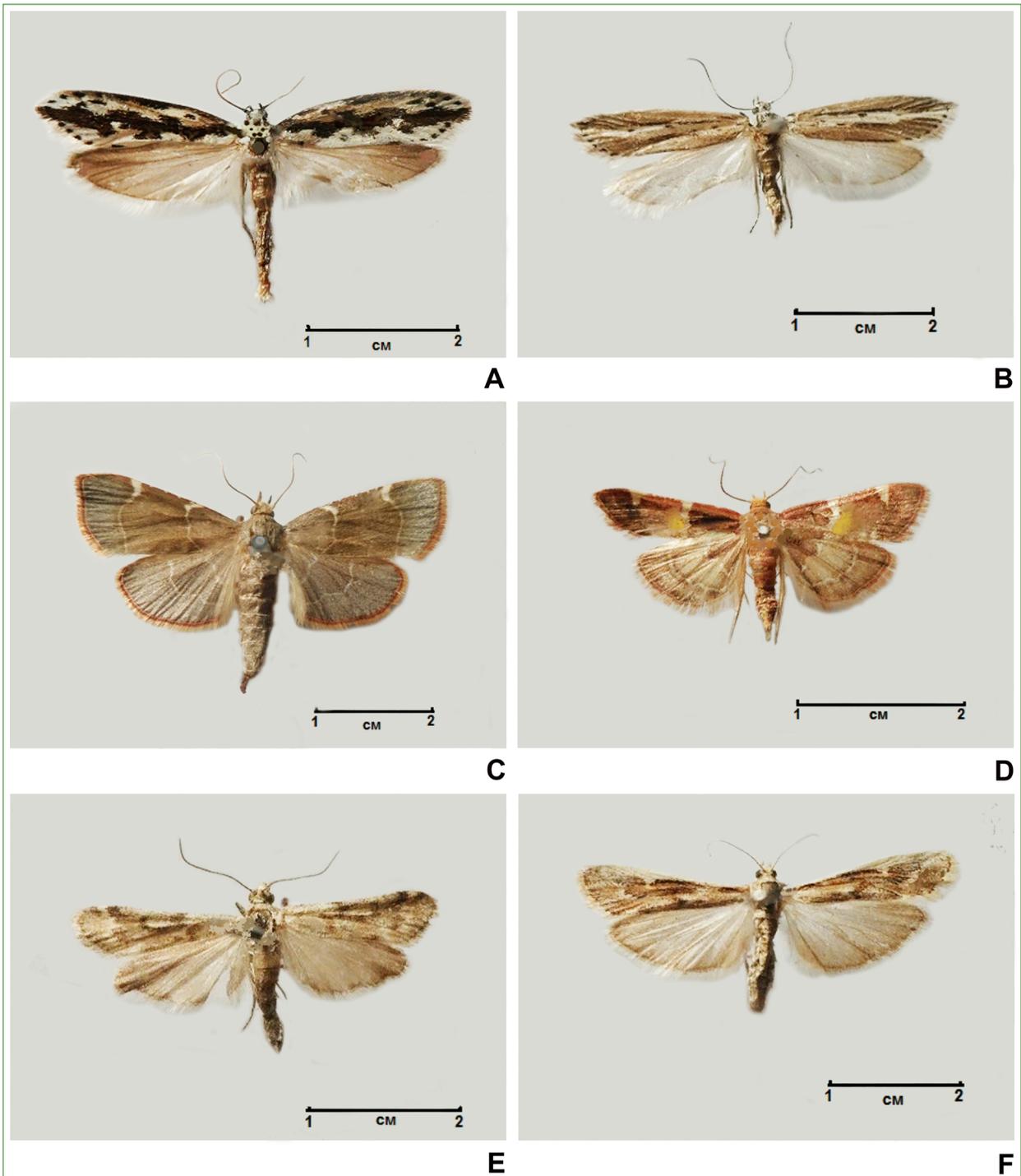


Рис. 2. Представители новых видов чешуекрылых для Северного Кавказа: *A* — *Ethmia fumidella* (Wocke, 1850), Буденновск, ♀; *B* — *Ethmia vittabella* (Christoph, 1877), Буденновск, ♀; *C* — *Hypsopygia fulvociliialis* (Duponchel, 1832), Буденновск, ♀; *D* — *Pyralis kacheticalis* (Christoph, 1893), Ага-Батыр, ♀; *E* — *Euzophera costivitella* Ragonot, 1887, Козья балка, ♂; *F* — *Ancylosis xylinella* (Staudinger, 1870), Козья балка, 10.05.2018, ♀. Фото П. Н. Коржова

Fig. 2. Representatives of Lepidoptera species new for the North Caucasus: *A* — *Ethmia fumidella* (Wocke, 1850), Budennovsk, ♀; *B* — *Ethmia vittabella* (Christoph, 1877), Budennovsk, ♀; *C* — *Hypsopygia fulvociliialis* (Duponchel, 1832), Budennovsk, ♀; *D* — *Pyralis kacheticalis* (Christoph, 1893), Aga-Batyr, ♀; *E* — *Euzophera costivitella* Ragonot, 1887, Koziya arroyo, ♂; *F* — *Ancylosis xylinella* (Staudinger, 1870), Koziya arroyo, ♀. Photo by P. N. Korzhov

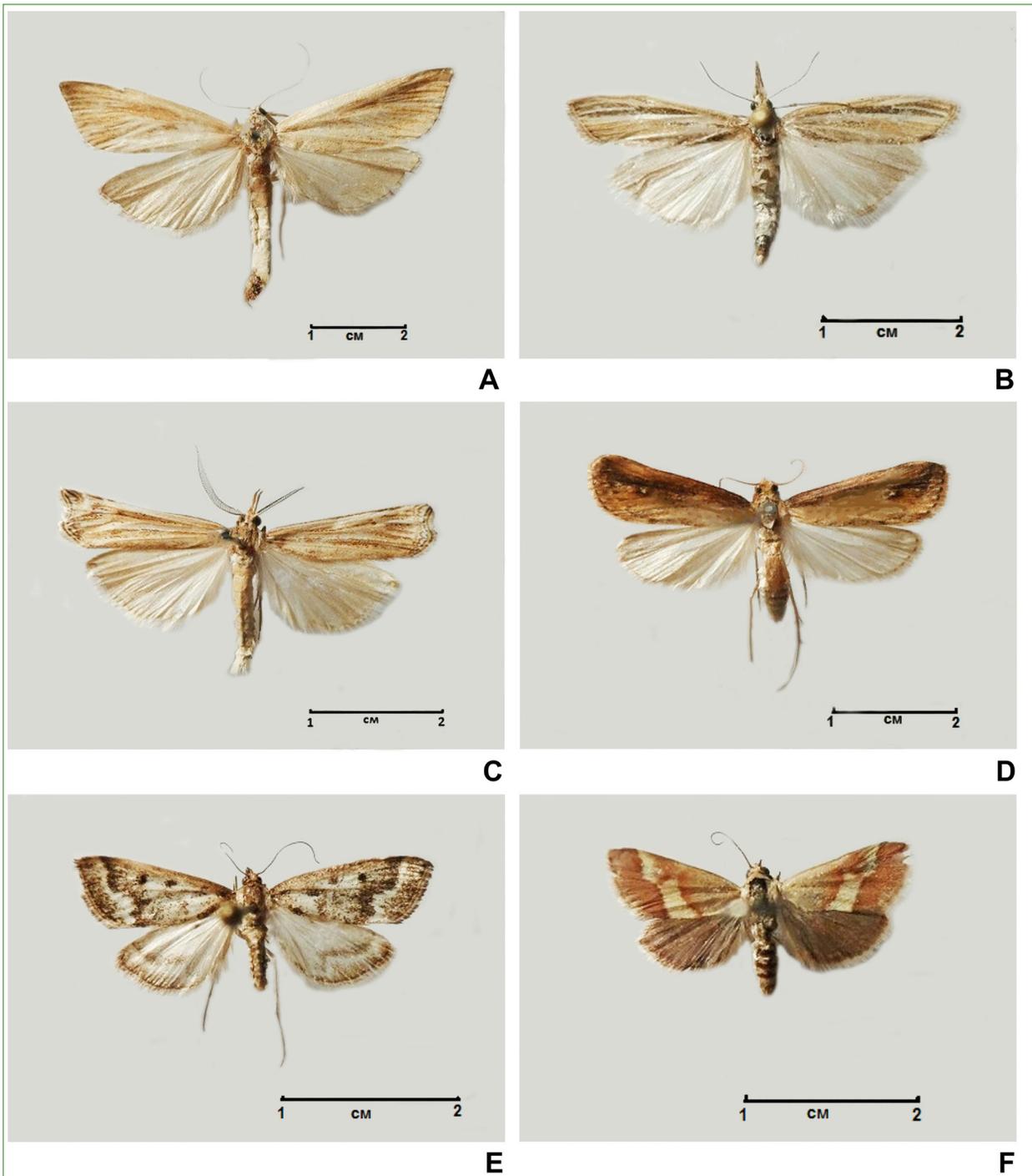


Рис. 3. Представители новых видов чешуекрылых для Северного Кавказа: А — *Pseudobissetia terrestrella* (Christoph, 1885), Рощино, ♀; В — *Agriphila deliella* (Hübner, 1813), Буденновск, ♂; С — *Ancylolomia palpella* ([Denis & Shiffermüller], 1775), Ага-Батыр, ♂; D — *Donacaula nilotica* (Zeller, 1867), Рощино, ♀; E — *Palepicorsia ustrinalis* (Christoph, 1877), Светлый Ерик, ♂; F — *Tegostoma baphialis* (Staudinger, 1871), Буденновск, ♀. Фото П. Н. Коржова

Fig. 3. Representatives of Lepidoptera species new for the North Caucasus: A — *Pseudobissetia terrestrella* (Christoph, 1885), Roshchino, ♀; B — *Agriphila deliella* (Hübner, 1813), Budennovsk, ♂; C — *Ancylolomia palpella* ([Denis & Shiffermüller], 1775), Aga-Batyr, ♂; D — *Donacaula nilotica* (Zeller, 1867), Roshchino, ♀; E — *Palepicorsia ustrinalis* (Christoph, 1877), Svetly Erik, ♂; F — *Tegostoma baphialis* (Staudinger, 1871), Budennovsk, ♀. Photo by P. N. Korzhov

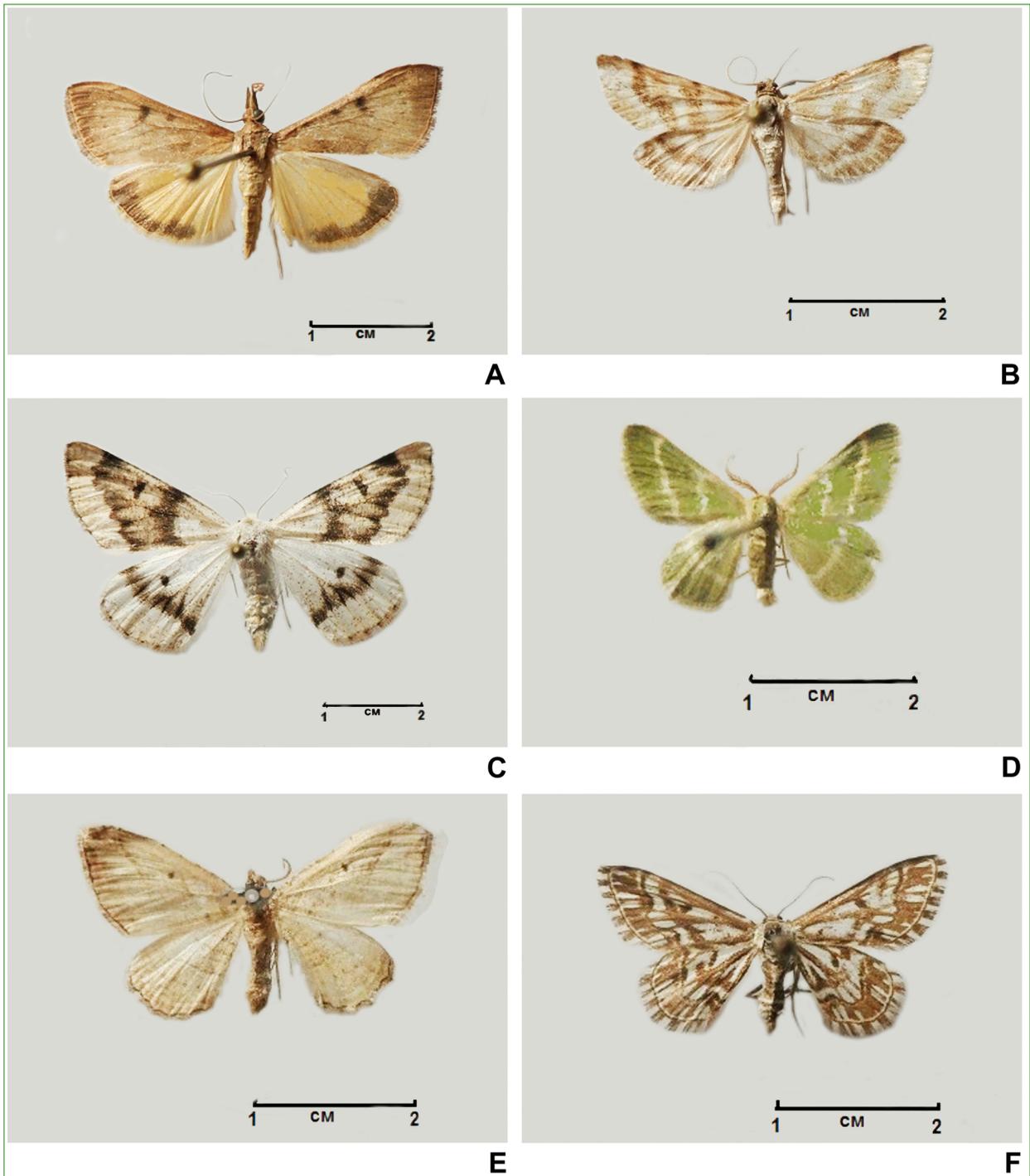


Рис. 4. Представители новых видов чешуекрылых для Северного Кавказа. *A* — *Uresiphita gilvata* (Fabricius, 1794), Прасковейская возвышенность, ♂; *B* — *Metasia suppandalis* (Hübner, 1823), Светлый Ерик, ♀; *C* — *Dyscia malatyana* Wehrli, 1934, Светлый Ерик, ♀; *D* — *Microloxia herbaria* (Hübner, 1813), Козья балка, ♂; *E* — *Orthonama vittata* (Borkhausen, 1794), Рощино, ♀; *F* — *Cinglis humifusaria* (Eversmann, 1837), Светлый Ерик, ♀. Фото П. Н. Коржова

Fig. 4. Representatives of Lepidoptera species new for the North Caucasus: *A* — *Uresiphita gilvata* (Fabricius, 1794), Praskoveiskaya highland, ♂; *B* — *Metasia suppandalis* (Hübner, 1823), Svetly Erik, ♀; *C* — *Dyscia malatyana* Wehrli, 1934, Svetly Erik, ♀; *D* — *Microloxia herbaria* (Hübner, 1813), Koziya girder, ♂; *E* — *Orthonama vittata* (Borkhausen, 1794), Roshchino village, ♀; *F* — *Cinglis humifusaria* (Eversmann, 1837), Svetly Erik, ♀. Photo by P. N. Korzhov

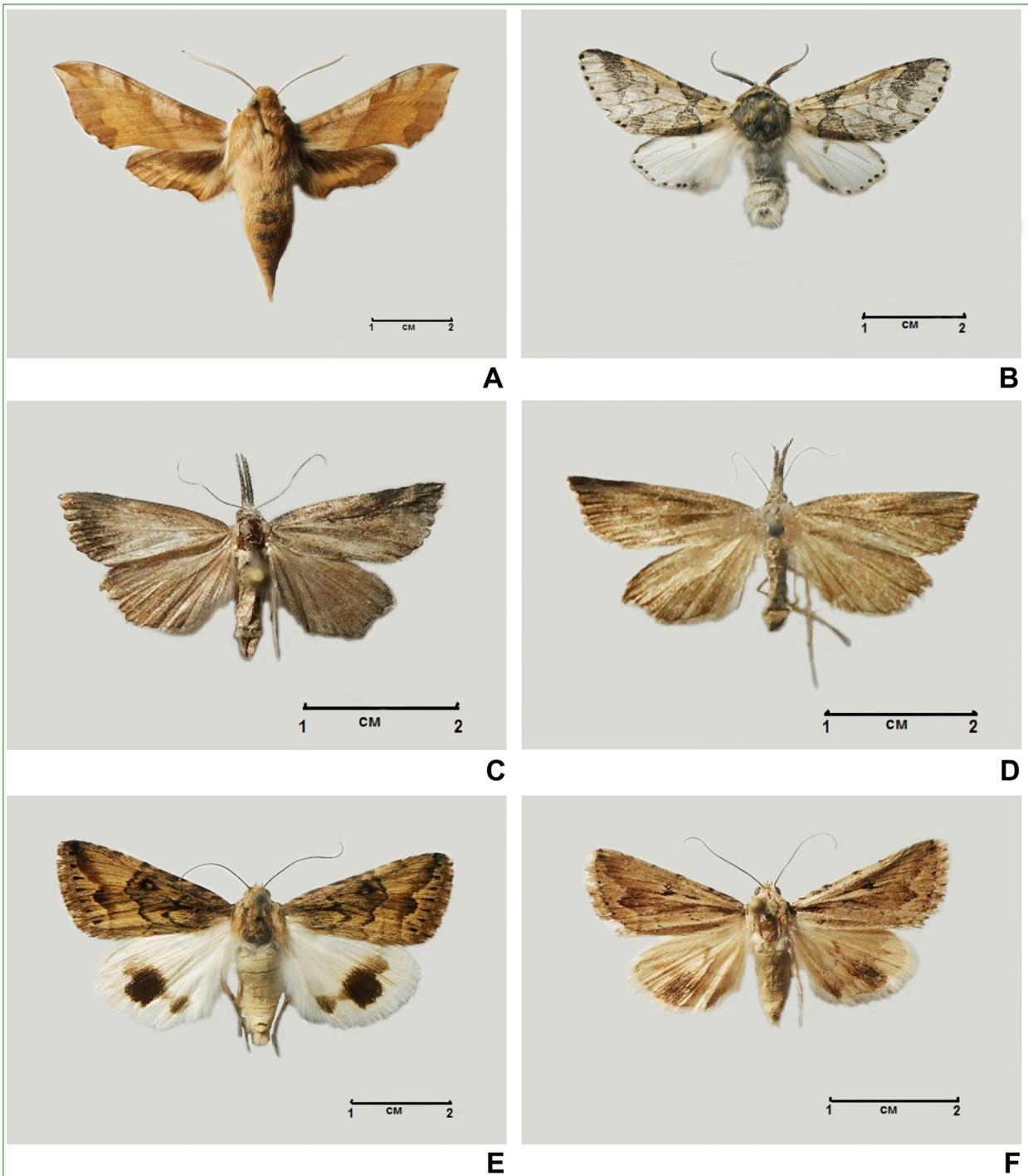


Рис. 5. Представители новых видов чешуекрылых для Северного Кавказа: А — *Choerocampa suellus* (Staudinger, 1878), Светлый Ерик, ♂; В — *Furcula interrupta* (Christoph, 1867), Вербовая балка, ♂; С — *Zekelita ravalis* (Herrich-Schäffer, 1851), Серноводское, ♀; D — *Zekelita ravulalis* (Staudinger, 1879), Прасковейская возвышенность, ♀; E — *Anumeta cestis* (Menetries, 1849), Абдул, ♀; F — *Anumeta fricta* (Christoph, 1893), Абдул, ♀. Фото П. Н. Коржова

Fig. 5. Representatives of the species of Lepidoptera species new for the North Caucasus: A — *Choerocampa suellus* (Staudinger, 1878), Svetly Erik, ♂; B — *Furcula interrupta* (Christoph, 1867), Verbovaya, ♂; C — *Zekelita ravalis* (Herrich-Schäffer, 1851), Sernovodskoe, ♀; D — *Zekelita ravulalis* (Staudinger, 1879), Praskoveiskaya highland, ♀; E — *Anumeta cestis* (Menetries, 1849), Abdulkurgan, ♀; F — *Anumeta fricta* (Christoph, 1893), Abdulkurgan, ♀. Photo by P. N. Korzhov

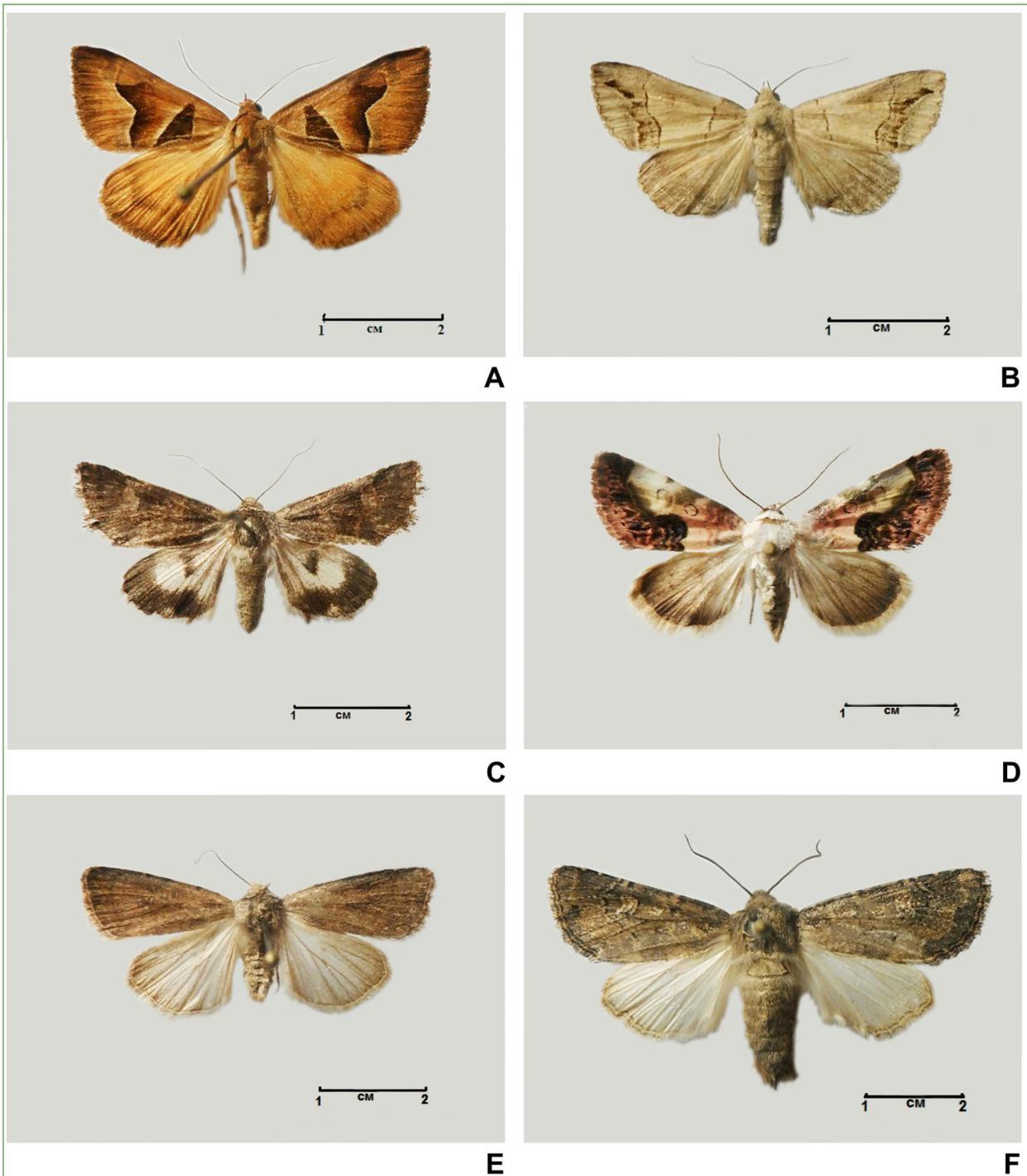


Рис. 6. Представители новых видов чешуекрылых для Северного Кавказа: *A* — *Gonospileia munita* (Hübner, 1813), Светлый Ерик, ♂; *B* — *Clytie terrulenta* (Christoph, 1893), Светлый Ерик, ♂; *C* — *Armada clio* (Staudinger, 1884), Абдул, ♀; *D* — *Acontia titania* (Esper, 1798), Серноводское, 09.06.2020, ♀; *E* — *Caradrina flavirena* (Guenee, 1852), Ольгинка, ♀; *F* — *Luperina testacea* ([Denis & Shiffermüller], 1775), Вербовая балка, ♂. Фото П. Н. Коржова

Fig. 6. Representatives of Lepidoptera species new for the North Caucasus: *A* — *Gonospileia munita* (Hübner, 1813), Svetly Erik, ♂; *B* — *Clytie terrulenta* (Christoph, 1893), Svetly Erik, ♂; *C* — *Armada clio* (Staudinger, 1884), Abdul kurgan, ♀; *D* — *Acontia titania* (Esper, 1798), Sernovodskoe, ♀; *E* — *Caradrina flavirena* (Guenee, 1852), Olginka, ♀; *F* — *Luperina testacea* ([Denis & Shiffermüller], 1775), Verbovaya, ♂. Photo by P. N. Korzhov



Рис. 7. Представители новых видов чешуекрылых для Северного Кавказа: *A* — *Arenostola unicolor* (Warren, 1914), Светлый Ерик, ♂; *B* — *Protarchanara brevilinea* (Fenn, 1864), Светлый Ерик, ♂; *C* — *Apamea leucodon* (Eversmann, 1837), Светлый Ерик, ♀; *D* — *Conistra rubiginosa* (Scopoli, 1763), Буденновск, ♂; *E* — *Polymixis latesco* Fibiger, 2001, Рощино, ♂; *F* — *Anarta halolimna* (Gyulai & Varga, 1998), Светлый Ерик ♂. Фото П. Н. Коржова

Fig. 7. Representatives of Lepidoptera species new for the North Caucasus. *A* — *Arenostola unicolor* (Warren, 1914), Svetly Erik, ♂; *B* — *Protarchanara brevilinea* (Fenn, 1864), Svetly Erik, ♂; *C* — *Apamea leucodon* (Eversmann, 1837), Svetly Erik, ♀; *D* — *Conistra rubiginosa* (Scopoli, 1763), Budenkovsk, ♂; *E* — *Polymixis latesco* Fibiger, 2001, Roshchino, ♂; *F* — *Anarta halolimna* (Gyulai & Varga, 1998), Svetly Erik, ♂. Photo by P. N. Korzhov

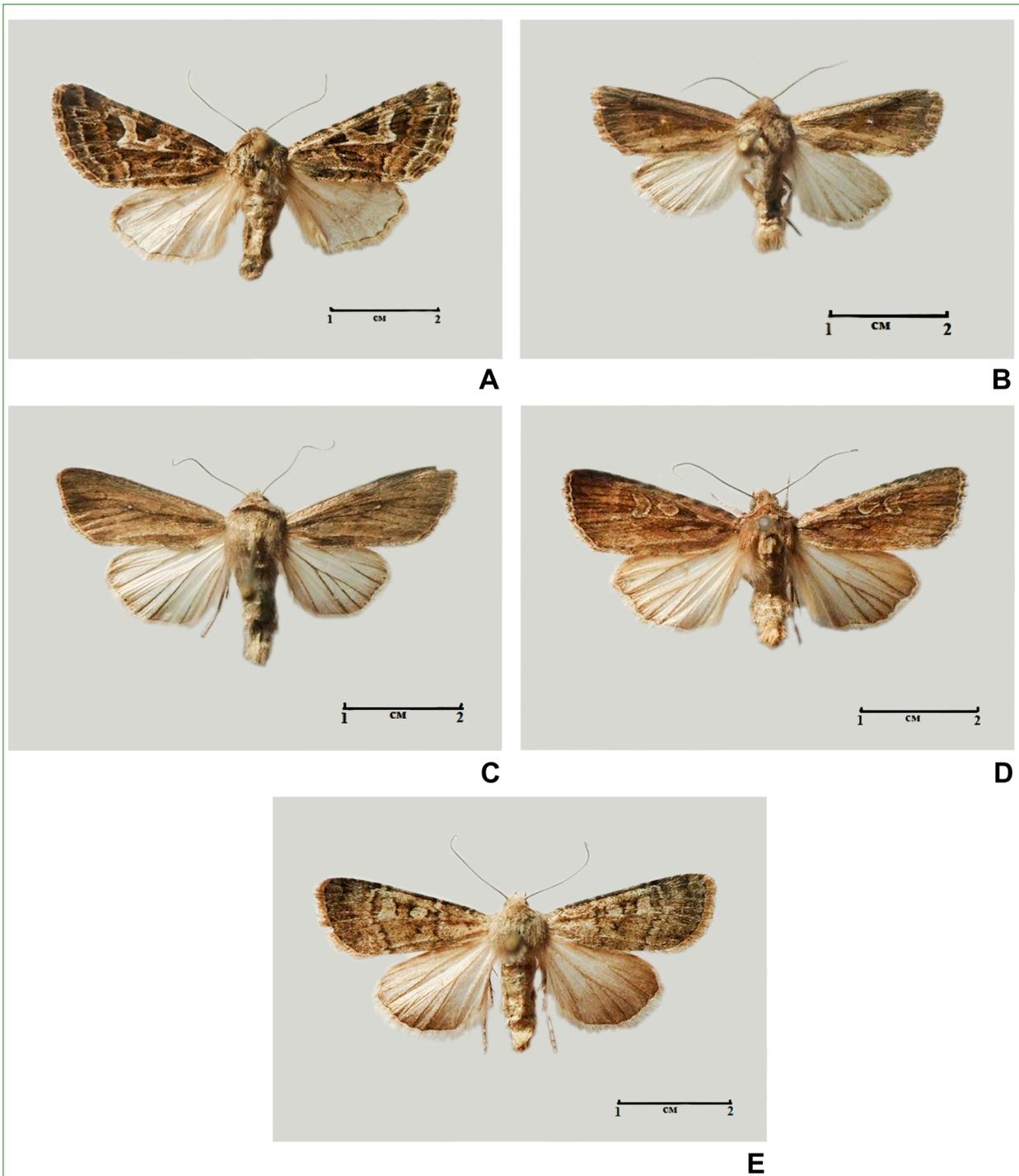


Рис. 8. Представители новых видов чешуекрылых для Северного Кавказа: *A* — *Saragossa siccanorum* (Staudinger, 1870), Буденновск, ♀; *B* — *Leucania punctosa* (Treitschke, 1825), Прасковейская возвышенность, ♂; *C* — *Leucania zaeae* (Duponchel, 1827), Светлый Ерик, ♂; *D* — *Dichagyris orientis* (Alphéraky, 1882), Светлый Ерик, ♂; *E* — *Euxoa deserta* (Staudinger, 1870), Светлый Ерик, ♀. Фото П. Н. Коржова

Fig. 8. Representatives of Lepidoptera species new for the North Caucasus. *A* — *Saragossa siccanorum* (Staudinger, 1870), Budennovsk, ♀; *B* — *Leucania punctosa* (Treitschke, 1825), Praskoveiskaya highland, ♂; *C* — *Leucania zaeae* (Duponchel, 1827), Svetly Erik, ♂; *D* — *Dichagyris orientis* (Alphéraky, 1882), Svetly Erik, ♂; *E* — *Euxoa deserta* (Staudinger, 1870), Svetly Erik, ♀. Photo by P. N. Korzhov

24. *Anumeta fricta* (Christoph, 1893). Курган Абдул: 30.05.2022, 1 экз.
 25. *Gonospileia munita* (Hübner, 1813). Светлый Ерик: 18.05.2018, 1 экз., 29.05.2019, 1 экз., 01.06.2019, 1 экз., 02.08.2019, 7 экз., 17.08.2020, 1 экз.
 26. *Clytie terrulenta* (Christoph, 1893). Светлый Ерик: 12.06.2019, 1 экз.

Семейство **Noctuidae**

27. *Acontia titania* (Esper, 1798). Серноводское: 09.06.2020, 1 экз.; Вербовая балка: 01.07.2022, 1 экз.
 28. *Armada clio* (Staudinger, 1884). Курган Абдул: 30.05.2022, 3 экз.
 29. *Caradrina flavirena* (Guenee, 1852). Ольгинка: 18.04.2021, 1 экз.
 30. *Luperina testacea* ([Denis & Shiffermüller], 1775). Вербовая балка: 26.08.2023, 1 экз.
 31. *Arenostola unicolor* (Warren, 1914). Светлый Ерик: 02.06.2019, 1 экз., 04.06.2019, 1 экз., 07.06.2019, 1 экз., 08.06.2019, 1 экз., 12.06.2019, 1 экз., 14.06.2019, 1 экз.; Буденновск: 30.06.2015, 1 экз., 26.06.2017, 1 экз., 18.06.2018, 1 экз.; Рощино: 07.06.2018, 1 экз.
 32. *Protarchanara brevilinea* (Fenn, 1864). Светлый Ерик: 12.06.2019, 2 экз., 17.06.2019, 1 экз.; Буденновск: 24.06.2017, 1 экз., 15.06.2018, 1 экз.
 33. *Apamea leucodon* (Eversmann, 1837). Светлый Ерик: 16.05.2020, 2 экз., 18.05.2020, 1 экз., 23.05.2023, 1 экз.
 34. *Conistra rubiginosa* (Scopoli, 1763). Буденновск: 15.11.2017, 1 экз., 24.11.2018, 1 экз., 24.01.2019, 1 экз., 20.03.2019, 1 экз., 28.03.2019, 1 экз., 30.01.2020, 1 экз., 06.03.2020, 1 экз.; Буденновск, дачные участки: 04.04.2021, 1 экз.
 35. *Polymixis latesco* Fibiger, 2001. Прасковей: 09.2002, 1 экз., 10.2002, 1 экз.; Рощино: 05.10.2018, 3 экз.
 36. *Anarta halolimna* (Gyulai & Varga, 1998). Светлый Ерик: 04.06.2019, 1 экз.
 37. *Saragossa siccanorum* (Staudinger, 1870). Светлый Ерик: 16.08.2020, 2 экз., 17.08.2020, 4 экз.; Буденновск: 25.08.2021, 1 экз.; Прасковейская возвышенность: 31.08.2021, 1 экз.; берег Чограйского водохранилища: 02.09.2016, 2 экз., 03.09.2016, 3 экз.

38. *Leucania punctosa* (Treitschke, 1825). Прасковейская возвышенность: 15.09.2021, 2 экз.; Рощино: 18.09.2017, 2 экз., 19.09.2017, 1 экз.
 39. *Leucania zaeae* (Duponchel, 1827). Светлый Ерик: 01.06.2019, 1 экз., 16.08.2020, 1 экз., 22.05.2023, 1 экз.; Буденновск: 31.07.2015, 1 экз., 01.08.2015, 1 экз., 21.07.2017, 1 экз.; Прасковейская возвышенность: 31.08.2021, 1 экз.; Козья балка: 15.05.2018, 1 экз.
 40. *Dichagyris orientis* (Alphéraky, 1882). Светлый Ерик: 26.05.2018, 4 экз.
 41. *Euxoa deserta* (Staudinger, 1870). Светлый Ерик: 16.09.2019, 3 экз., 17.09.2019, 1 экз., 18.09.2019, 1 экз., 20.09.2019, 3 экз., 23.09.2019, 2 экз.; Рощино: 22.09.2017, 1 экз.

Анализ исследованного материала

Все представленные новые виды чешуекрылых для Западно-Кавказского и Восточно-Кавказского регионов отмечены в Каталоге чешуекрылых России (Каталог чешуекрылых России 2023) в тех или иных сопредельных с ними регионах. Большинство из данных видов являются редкими для Северного Кавказа и собраны в единичных экземплярах либо распространены здесь локально.

Рассматриваемые виды чешуекрылых имеют различные экологические особенности и специфику зонально-климатической приуроченности. Основными, непосредственно воздействующими на них экологическими факторами являются: температурный режим, уровень влажности окружающей среды и кормовая база гусениц. Практически все новые виды, обнаруженные на равнинной части региона — в Предкавказье, являются степными, лесостепными и пустынными обитателями. При этом представленные чешуекрылые условно разделены на следующие экологические группы: пустынно-степные ксерофилы и гемиксерофилы — *Ancylosis xylinella*, *Agriphila deliella*, *Uresiphita gilvata*, *Dyscia malatyana*, *Cinglis humifusaria*, *Furcula interrupta*, *Zekelita ravalis*, *Z. ravulalis*, *Anumeta cestis*, *A. fricta*,

Gonospileia munita, *Clytie terrulenta*, *Acontia titania*, *Armada clio*, *Apamea leucodon*, *Polymixis latesco*, *Anarta halolimna*, *Saragossa siccanorum*, *Dichagyris orientis*, *Euxoa deserta*; степные и лесостепные мезофилы — *Hypsoptygia fulvociliialis*, *Pyralis kacheticalis*, *Euzophera costivitella*, *Metasia suppandalis*, *Caradrina flavirena*, *Luperina testacea*, *Conistra rubiginosa*, *Leucania punctosa*; гигрофилы — *Ancylolomia palpella*, *Donacaula nilotica*, *Palepicorsia ustrinalis*, *Orthonama vittata*, *Arenostola unicolor*, *Protarchanara brevilinea*. На агроландшафтах Предкавказья впервые отмечены интерзональные мезофилы — вредители кукурузных плантаций *Pseudobissetia terrestrella* и *Leucania zeaе*.

По количеству собранных новых видов чешуекрылых в Западно-Кавказском регионе с большим отрывом лидирует пункт 13 (урочище Светлый Ерик) — с 17 видами, или 41% от их общего числа. Богатое фаунистическое разнообразие, по нашему представлению, сформировалось здесь за счет благоприятного сочетания условий обитания различных экологических групп насекомых, в том числе чешуекрылых:

1) расположение урочища Светлый Ерик в малозаселенной человеком местности на стыке границ трех регионов: Западно-Кавказского (13), Восточно-Кавказского (14) и Нижневолжского (12);

2) комплексный ландшафт территории, где на фоне песчаной полупустыни с солончакowymi вкраплениями размещены подпитываемые водами реки Кумы пресные водоемы (мелководные озера, ерики (небольшие протоки, соединяющие водоемы) и каналы) с окружающими их болотно-луговыми биотопами;

3) отсутствие в урочище и его окрестностях агроландшафтов и, как следствие, обработок местности пестицидами.

С учетом перечисленных факторов урочище Светлый Ерик признано зоной этномологического рефугиума (Полтавский, Коржов 2020).

На втором месте по количеству обнаруженных новых видов чешуекрылых в регионе находится пункт 15 (город Буденновск) — 11 видов, или 27% от общего количества.

Третье место занимает пункт 8 (Козья балка) — 7 новых видов, составляющих 17%. Суммарная доля новых видов, собранных в трех упомянутых точках, составила 85% от общего количества новых видов.

Выводы

Несмотря на относительно неплохую изученность лепидоптерофауны Северного Кавказа, проделанная работа существенно дополняет ранее известный ее видовой состав. К Западно-Кавказскому региону добавлено 39 видов из 8 семейств: Ethmiidae, Pyralidae, Crambidae, Geometridae, Sphingidae, Notodontidae, Erebidae и Noctuidae; Восточно-Кавказский регион дополнился тремя видами, относящимися к семействам Erebidae и Noctuidae. Один из видов, *Anumeta cestis*, оказался новым для Северного Кавказа в целом.

Выявление на рассматриваемой территории 41 нового вида чешуекрылых позволяет уточнить картину региональной фауны данного отряда насекомых. Анализ представленного коллекционного материала выявил очень неравномерное распределение находок новых видов на разных участках региона. Наиболее богатыми ими оказались полупустынно-степные равнины. Причинами тому могут служить недостаточная интенсивность их предыдущих обследований из-за суровости местных климатических условий, а также динамичное расселение чешуекрылых в описываемую зону из других регионов. Наблюдаемое в последние десятилетия усиление климатических колебаний, связанных с глобальным потеплением, наряду с увеличением масштабов антропогенного воздействия на природу региона, будут и дальше способствовать здесь изменениям видового состава и численности чешуекрылых.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю признательность С. Ю. Синёву за проверку определений видов из семейств Ethmiidae, Pyralidae и Crambidae, а также К. Ю. Лотиеву и К. А. Шагрову за помощь в сборах чешуекрылых и участие в осуществлении ряда полевых экспедиционных выездов. Работа

А. Ю. Матова выполнена в рамках гостемы № 122031100272-3 «Систематика, морфология, экофизиология и эволюция насекомых».

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to S. Yu. Sinev for checking of the determinations of species from the families Ethmiidae,

Pyralidae and Crambidae, as well as K. Yu. Lotiev and K. A. Shagrov for their assistance in collecting lepidoptera and participating in a number of field expedition trips. The study of A. Yu. Matov was performed in the frames of the state research project № 122031100272-3 “Systematics, morphology, ecophysiology and evolution of insects”.

Литература

- Гершензон, З. С., Данилевский, А. С., Загуляев, А. К., Кузнецов, В. И. (1981) *Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. Т. 4: Чешуекрылые. Ч. 2.* Л.: Наука, 788 с.
- Загуляев, А. К., Кузнецов, В. И., Мартин, М. О. и др. (1986) *Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. Т. 4: Чешуекрылые. Ч. 3.* Л.: Наука, 504 с.
- Загуляев, А. К., Кузнецов, В. И., Стекольников, А. А. и др. (1978) *Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. Т. 4: Чешуекрылые. Ч. 1.* Л.: Наука, 712 с.
- Каталог чешуекрылых России (2023) *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. Версия 2.3.* [Электронный ресурс]. URL: http://www.zin.ru/publications/books/Lepidoptera_Russia/Catalogue_of_the_Lepidoptera_of_Russia_ver.2.3.pdf (дата обращения 10.06.2023)
- Ламперт, К. (2003) *Атлас бабочек и гусениц. Места обитания. Физические характеристики. Поведение. Размножение.* Минск: Харвест, 736 с.
- Полтавский, А. Н., Коржов, П. Н. (2020) Совкообразные (Lepidoptera: Noctuoidea) энтомологического рефугиума «Светлый Ерик». В кн.: *Труды Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский». Вып. 7. Сохранение и изучение степных экосистем Евразии и их компонентов.* Ростов-на-Дону: Фонд науки и образования, с. 147–155.
- Полтавский, А. Н., Матов, А. Ю., Щуров, В. И., Артохин, К. С. (2010а) *Аннотированный каталог совок (Lepidoptera, Noctuidae) Северного Кавказа и сопредельных территорий юга России: в 2 т. Т. 1.* 2-е изд. Ростов-на-Дону: Русское энтомологическое общество, 284 с.
- Полтавский, А. Н., Матов, А. Ю., Щуров, В. И., Артохин, К. С. (2010б) *Аннотированный каталог совок (Lepidoptera, Noctuidae) Северного Кавказа и сопредельных территорий юга России: в 2 т. Т. 2.* 2-е изд. Ростов-на-Дону: Русское энтомологическое общество, 332 с.

References

- Catalogue of the Lepidoptera of Russia (2023) *Catalogue of the Lepidoptera of Russia. Version 2.3.* [Online]. Available at: http://www.zin.ru/publications/books/Lepidoptera_Russia/Catalogue_of_the_Lepidoptera_of_Russia_ver.2.3.pdf (accessed 10.06.2023). (In Russian)
- Gershenzon, Z. S., Danilevsky, A. S., Zagulyaev, A. K., Kuznetsov, V. I. (1981) *Opredelitel' nasekomykh evropejskoj chasti SSSR: v 5 t. T. 4: Cheshuekrylye. Ch. 2* [Keys to the insects of European part of the USSR. Vol. 4: Lepidoptera. P. 2]. Leningrad: Nauka Publ., 788 p. (In Russian)
- Lampert, K. (2003) *Atlas babochek i gusenits. Mesta obitaniya. Fizicheskie kharakteristiki. Povedenie. Razmnozhenie* [Atlas of butterflies and caterpillars. Habitats. Physical characteristics. Behaviour. Reproduction]. Minsk: Harvest Publ., 736 p. (In Russian)
- Poltavsky, A. N., Korzhov, P. N. (2020) Sovkoobraznye (Lepidoptera: Noctuoidea) entomologicheskogo refugiuma “Svetlyj Erik” [Noctuid moths (Lepidoptera) of the entomological refugium “Svetlyj Erik”]. In: *Trudy Gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika “Rostovskij”. Vyp. 7. Sokhranenie i izuchenie stepnykh ekosistem Evrazii i ikh komponentov* [Proceedings of State natural biosphere reserve “Rostovsky”. Iss. 7. Conservation and study of Eurasian steppe ecosystems and their components]. Rostov-on-Don: Fund of Science and Education Publ., pp. 147–155. (In Russian)
- Poltavsky, A. N., Matov, A. Yu., Shchurov, V. I., Artokhin, K. S. (2010a) *Annotirovannyj catalog sovok (Lepidoptera, Noctuidae) Severnogo Kavkaza i sopredel'nykh territorij yuga Rossii: v 2 t. T. 1* [Annotated catalogue of noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of the Northern Caucasus and adjacent territories of the south of Russia: in 2 vols. Vol. 1]. Rostov-on-Don: Russian Entomological Society Publ., 284 p. (In Russian)
- Poltavsky, A. N., Matov, A. Yu., Shchurov, V. I., Artokhin, K. S. (2010b) *Annotirovannyj catalog sovok (Lepidoptera, Noctuidae) Severnogo Kavkaza i sopredel'nykh territorij yuga Rossii: v 2 t. T. 2* [Annotated catalogue of noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of the Northern Caucasus and adjacent territories of the south of Russia: in 2 vols. Vol. 2]. Rostov-on-Don: Russian Entomological Society Publ., 332 p. (In Russian)

- Zagulyaev, A. K., Kuznetsov, V. I., Martin, M. O. et al. (1986) *Opredelitel' nasekomykh evropejskoj chasti SSSR: v 5 t. T. 4: Cheshuekrylye [Keys to the insects of European part of the USSR. Vol. 4: Lepidoptera. P. 3].* Leningrad: Nauka Publ., 504 p. (In Russian)
- Zagulyaev, A. K., Kuznetsov, V. I., Stekol'nikov, A. A. et al. (1978) *Opredelitel' nasekomykh evropejskoj chasti SSSR: v 5 t. T. 4: Cheshuekrylye [Keys to the insects of European part of the USSR. Vol. 4: Lepidoptera. P. 1].* Leningrad: Nauka Publ., 712 p. (In Russian)

Для цитирования: Коржов, П. Н., Матов, А. Ю. (2024) Новые виды чешуекрылых (Insecta, Lepidoptera) для Северного Кавказа из коллекции П. Н. Коржова. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 346–362. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-346-362>

Получена 30 января 2024; прошла рецензирование 21 февраля 2024; принята 16 апреля 2024.

For citation: Korzhov, P. N., Matov, A. Yu. (2024) New species of Lepidoptera (Insecta, Lepidoptera) for the North Caucasus from the collection of P. N. Korzhov. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 346–362. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-346-362>

Received 30 January 2024; reviewed 21 February 2024; accepted 16 April 2024.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-363-374><https://www.zoobank.org/References/E7D74627-9A79-498E-B982-A23CDE015534>

УДК 598.244.2

Загрязнение тяжелыми металлами среды обитания дальневосточного аиста *Ciconia boyciana* на Зейско-Буреинской равнине, Россия

А. А. Сасин✉, А. П. Пакулина, Н. В. Малиновский, Т. П. Платонова

Дальневосточный государственный аграрный университет, ул. Политехническая, д. 86, 675005, г. Благовещенск, Россия

Сведения об авторах

Сасин Антон Александрович
E-mail: anton_160386@mail.ru
SPIN-код: 9512-1150
Scopus Author ID: 57347093600

Пакулина Антонина Павловна
E-mail: pakusina.a@yandex.ru
SPIN-код: 9958-4353
Scopus Author ID: 57204453453
ORCID: 0000-0001-5547-3444

Малиновский Никита Владимирович
SPIN-код: 8147-3003
ORCID: 0000-0002-0582-6368

Платонова Татьяна Павловна
E-mail: platonova.t00@mail.ru
SPIN-код: 4773-4974
Scopus Author ID: 57510125300
ResearcherID: ABA-3429-2020
ORCID: 0000-0002-9056-6846

Аннотация. На Зейско-Буреинской равнине находятся места гнездования и кормления дальневосточного аиста *Ciconia boyciana*. Отрицательное влияние на среду обитания дальневосточного аиста оказывает интенсивное использование сельскохозяйственных химикатов (пестицидов и минеральных удобрений) на полях, которые приводят к химическому загрязнению водно-болотных угодий. В ходе полевых обследований в воде обнаружены высокие концентрации ртути (до 0,137 мкг/л). Обнаружена корреляционная зависимость содержания ртути, кадмия и мышьяка в рыбе ротан-головешка *Percottus glenii* от их содержания в воде. Корреляционный анализ показал, что существует прямая связь между содержанием кадмия, ртути и мышьяка в рыбе и их содержанием в перьях птенцов дальневосточного аиста.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: среда обитания птиц, загрязнение тяжелыми металлами, водно-болотные угодья, гидрохимические показатели, дальневосточный аист, *Ciconia boyciana*, ротан-головешка, *Percottus glenii*

Heavy metal pollution of the Oriental stork *Ciconia boyciana* habitat on the Zeya-Bureya Plain, Russia

A. A. Sasin[✉], A. P. Pakusina, N. V. Malinovsky, T. P. Platonova

Far Eastern State Agrarian University, 86 Politechnicheskaya Str., 675005, Blagoveshchensk, Russia

Authors

Anton A. Sasin

E-mail: anton_160386@mail.ru

SPIN: 9512-1150

Scopus Author ID: 57347093600

Antonina P. Pakusina

E-mail: pakusina.a@yandex.ru

SPIN: 9958-4353

Scopus Author ID: 57204453453

ORCID: 0000-0001-5547-3444

Nikita V. Malinovsky

SPIN: 8147-3003

ORCID: 0000-0002-0582-6368

Tatyana P. Platonova

E-mail: platonova.t00@mail.ru

SPIN: 4773-4974

Scopus Author ID: 57510125300

ResearcherID: ABA-3429-2020

ORCID: 0000-0002-9056-6846

Copyright: © The Authors (2024).

Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. Zeya-Bureya Plain is home to nesting and feeding grounds of Oriental stork *Ciconia boyciana*. The Oriental stork habitat is negatively affected by the intensive use of agricultural chemicals (pesticides, herbicides and mineral fertilizers) in fields, which leads to chemical pollution of wetlands. During field surveys, high concentrations of mercury were found in water (up to 0.137 µg/l). We also discovered the correlation between the content of mercury, cadmium and arsenic in water and in Amur sleeper fish *Percottus glenii*. The correlation analysis also showed a direct connection between the content of cadmium, mercury and arsenic in fish and in the feathers of Oriental stork chicks.

Keywords: bird habitat, heavy metal pollution, wetlands, hydrochemical indicators, Oriental stork, *Ciconia boyciana*, Amur sleeper, *Percottus glenii*

Введение

Природные ландшафты Зейско-Буреинской равнины значительно изменились в результате сельскохозяйственной деятельности человека, что привело к сокращению ареалов и численности животных и растений. Серьезную озабоченность вызывает экологическое состояние водно-болотных угодий, которые расположены вблизи полей. В период наводнений и паводков водно-болотные угодья подвержены загрязнению поллютантами (Makhinov et al. 2021; Pakusina et al. 2022). На территории Зейско-Буреинской равнины обитают дальневосточный аист, шесть видов журавлей, мандаринка и другие редкие и исчезающие виды птиц. На данной территории птицы гнездятся, выводят потомство, останавливаются на пролете. Известно положительное влияние развития сельского хозяйства на численность птиц, например, пшеница и кукуруза, выращиваемые человеком, составляют значительную часть рациона питания журавлей (Hemminger et al. 2022).

Однако накопление тяжелых металлов в кормовой базе редких видов птиц представляет опасность их поступления по пищевой цепи в организмы птиц (Pakusina et al. 2018; Tereoka et al. 2018; Luo et al. 2022). Птицы используются для индикации экологического состояния окружающей среды. В перьях и во внутренних органах птиц обнаружены пестициды, которые используются в сельском хозяйстве, тяжелые металлы, обладающие токсичностью, пластик (Tsygankov et al. 2017; Roman et al. 2020; Varol, Tokatlı 2021). Экологический мониторинг проводится на охраняемых территориях, например, в государственных природных заповедниках и водно-болотных угодьях, которые включены в Рамсарскую конвенцию (Rahman et al. 2017; Xu et al. 2020; Pakusina et al. 2022).

Исследование мест гнездования и кормления дальневосточного аиста на Зейско-Буреинской равнине, которые располагаются вблизи полей и подвергаются воздействию деятельности человека, ранее не проводилось.

Целью данной работы является исследование влияния сельскохозяйственной деятельности на экологическое состояние мест обитания дальневосточного аиста на Зейско-Буреинской равнине по гидрохимическим показателям водно-болотной экосистемы и содержанию тяжелых металлов в кормовой базе и перьях дальневосточного аиста.

Методика и район исследования

Наблюдения велись за дальневосточными аистами, которых птенцами метили кольцами и GPS/GSM-передатчиками OrniTrack OT-E50 3G (производство Ornitela, Литва) в 2019 г. Передатчики представляют собой герметичное устройство массой 50 г, прикрепленное на спине аиста шлейкой из тефлоновой тесьмы, которое в постоянном режиме с интервалом в 10 минут снимает и записывает в память показания географических координат, температуры, интенсивности солнечного освещения и ускорения в трех измерениях. И после накопления все эти показания передаются на сервер Ornitela посредством сети GSM с интервалом в 12 или 48 часов,

откуда ими уже можно пользоваться, наблюдая за треками перемещения аистов и показаниями датчиков в виде графиков. Питается передатчик от двух миниатюрных солнечных батарей, а срок непрерывной работы рассчитан на 5 лет.

Три года шли наблюдения за перемещением меченых аистов по Амурской области, по другим регионам российского Дальнего Востока и по Китаю (Wang et al. 2020; Sasin et al. 2021). На третий год жизни аисты начали строить гнезда и заводить потомство. Для исследований выбрано три жилых гнезда. Гнездо №1 меченого дальневосточного аиста было расположено на березе плосколистной *Betula platyphylla* в Белогорском районе, гнездо №2 — на упавшем дереве в 3 км восточнее от первого гнезда, гнездо №3 — на березе плосколистной в Ивановском районе. В выбранных гнездах обследованы птенцы в возрасте 1,5–2 месяца, у которых на химический анализ брались по 2 пера. Для исследований условий и объектов питания аистов нас интересовали наиболее посещаемые места кормления в период гнездования отслеживаемых особей.

Таблица 1
Координаты мест отбора проб, указанных на картах

Coordinates of sampling sites indicated on maps

Table 1

№ точки на карте	Местонахождение и характер места отбора проб	Долгота	Широта
1	Белогорский район, лиман	128°4'15"	50°46'52"
2	Белогорский район, мелиоративный канал	128°4'12"	50°46'57"
3	Белогорский район, лиман	128°5'21"	50°46'58"
4	Белогорский район, мелиоративный канал	128°5'18"	50°47'7"
5	Белогорский район, лиман	128°4'37"	50°46'36"
6	Белогорский район, мелиоративный канал	128°3'39"	50°46'53"
7	Белогорский район, лиман	128°3'55"	50°46'27"
8	Ивановский район, лиман	127°57'1"	50°33'20"
9	Ивановский район, лиман	127°56'25"	50°33'33"
10	Ивановский район, лиман	127°56'11"	50°33'12"
11	Ивановский район, лиман	127°56'2"	50°33'10"
Гнездо №1	Белогорский район	128°3'55"	50°46'58"
Гнездо №2	Белогорский район	128°7'5"	50°46'42"
Гнездо №3	Ивановский район	127°56'30"	50°33'12"

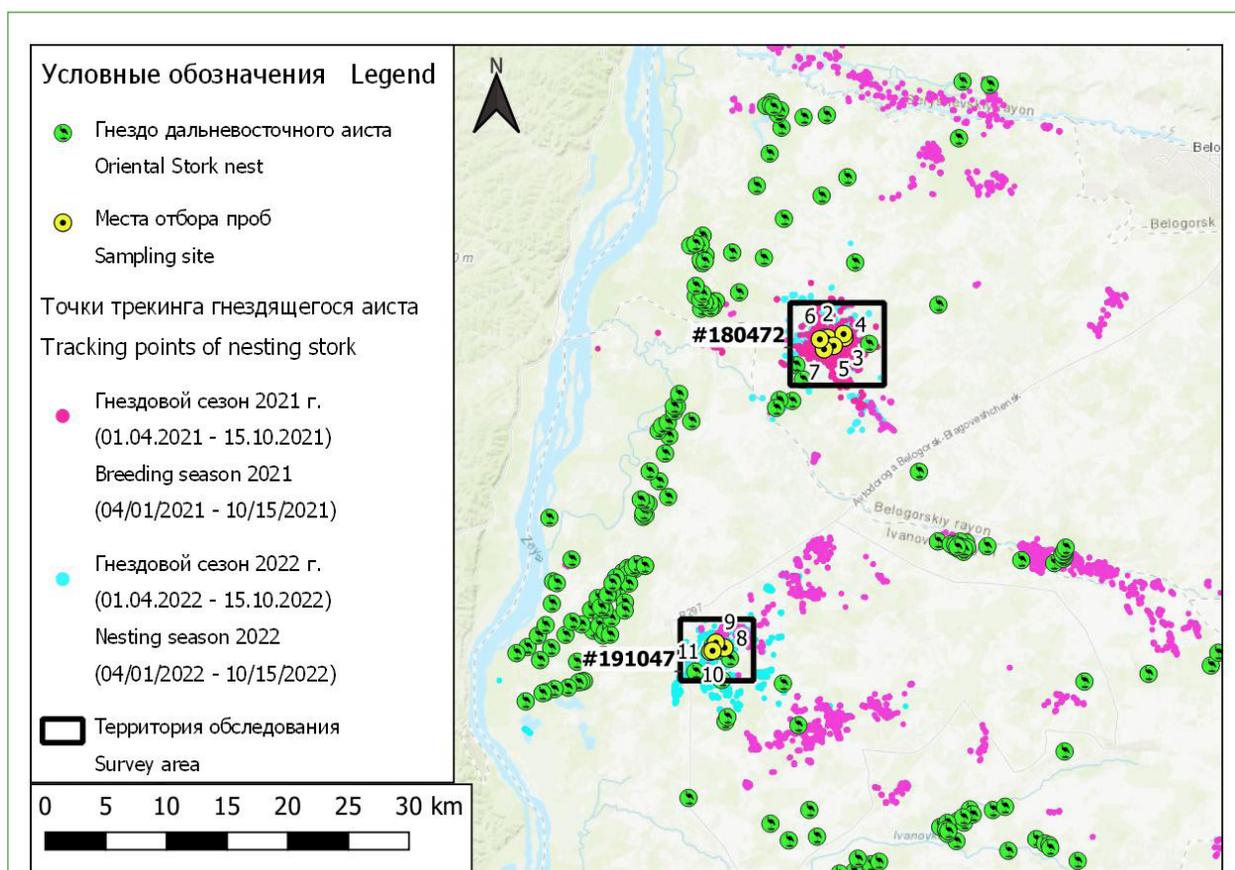


Рис. 1. Обзорная карта расположения мест отбора проб воды и объектов питания дальневосточного аиста на Зейско-Буреинской равнине в 2022 г.

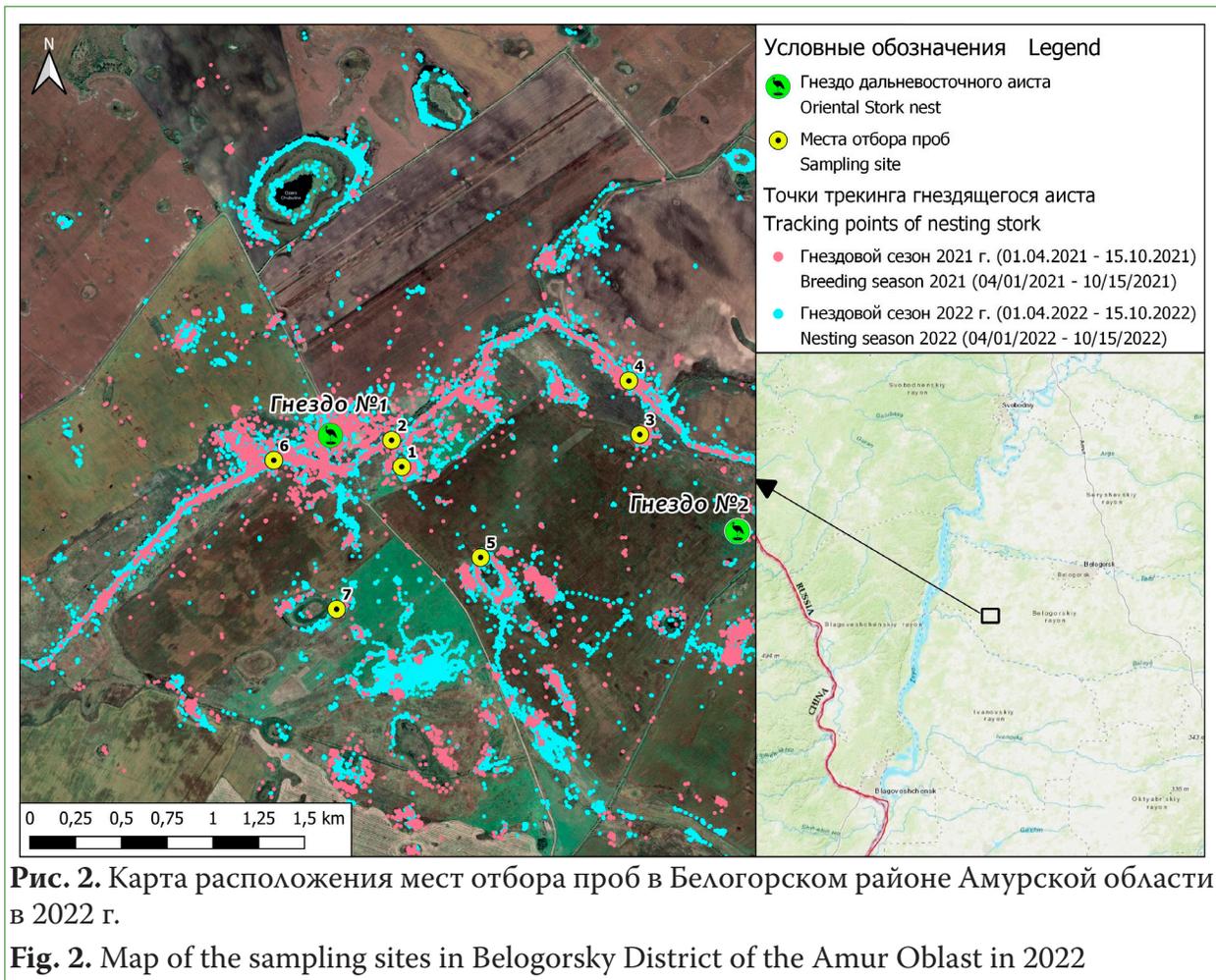
Fig. 1. Overview map of water sites and Oriental stork food items sampling locations on the Zeya-Bureya Plain in 2022

В качестве исходных данных для определения мест кормления аистов и мест отбора проб были использованы точки трекинга с GPS/GSM-передатчиков за гнездовой сезон 2021 и 2022 гг. (период с 01.04 по 15.10), отфильтрованные по скорости передвижения (≤ 2 км/ч), т. е. показывающие местонахождение аистов в состоянии покоя, кормления или пешего перемещения. В качестве мест отбора проб воды и объектов питания аистов были определены «лиманы» (лиманами на Зейско-Буреинской равнине называют заболоченные и обводненные понижения на полях или суходольных лугах диаметром от 50 до 500 м) и мелиоративные каналы, которые наиболее часто посещали аисты для кормежки (рис. 1, 2, 3). Координаты мест отбора проб и координаты гнезд указаны в таблице 1.

Воду в лиманах и мелиоративных каналах (всего 11 точек) отбирали для анализа ги-

дохимических показателей весной (06.05), летом (28.06) и осенью (14.09) 2022 г. Содержание тяжелых металлов изучали в рыбе ротан-головешка, которая входит в рацион питания дальневосточного аиста. Чтобы проследить накопление тяжелых металлов в организме птиц, определяли их содержание в перьях птенцов и взрослых особей.

Воду отбирали в непрозрачные канистры из полимерного материала. На месте отбора консервировали пробы для определения растворенного кислорода. Воду анализировали в первые двое суток по существующим ГОСТам РФ с использованием титриметрического, потенциометрического, спектрофотометрического методов. Рыбу ловили сачком. Воду хранили при температуре $+3^{\circ}\text{C}$ в холодильнике, образцы рыбы до анализа хранили при температуре -18°C в морозильной камере. В лаборатории образцы рыбы размораживали, про-



мывали бидистиллированной водой. Пробоподготовку для определения тяжелых металлов в рыбе и в перьях птиц проводили в микроволновой печи MultiwaveGo (производитель Anton Paar, Австрия) с выдерживанием пробы при температуре 170°C в течение 1,5 часа с использованием окислителей (HNO_3 и H_2O_2). Перья птиц предварительно тщательно промывали этанолом и 10%-ным раствором карбоната натрия, затем бидистиллированной водой и сушили при температуре 85°C. Тяжелые металлы в объектах определяли на атомно-абсорбционном спектрометре КВАНТ Z с пламенной атомизацией проб.

Результаты исследований

Близкое соседство лиманов и мелиоративных каналов с полями представляет угрозу попадания в воду загрязняющих веществ с поверхностных слоев почв во время летних дождей.

Активная среда воды весной и летом была в норме ($\text{pH} = 6,8-8,4$), однако осенью в точках отбора 10 и 11 достигала 9,6.

В воде отмечено высокое содержание кислорода в течение всего вегетационного периода, однако летом в точке 2 насыщение воды составило 36%. Летом в лиманах наблюдалось эвтрофирование: при высоких значениях БПК₅ (4,7–7,9 мг $\text{O}_2/\text{л}$) содержание растворенного кислорода оставалось высоким (9,3–16,0 мг $\text{O}_2/\text{л}$). Значение перманганатной окисляемости воды было очень высоким в течение всего периода наблюдений (рис. 4) и свидетельствовало о присутствии в воде трудноокисляемых органических веществ.

В качестве приоритетной формы азота в воде присутствовал аммонийный азот весной в количестве 0,09–0,38 мг/л, летом — 0,23–0,24 мг/л, осенью — 0,27–0,38 мг/л. Содержание ортофосфатов в воде весной не превышало 0,043 мг/л,

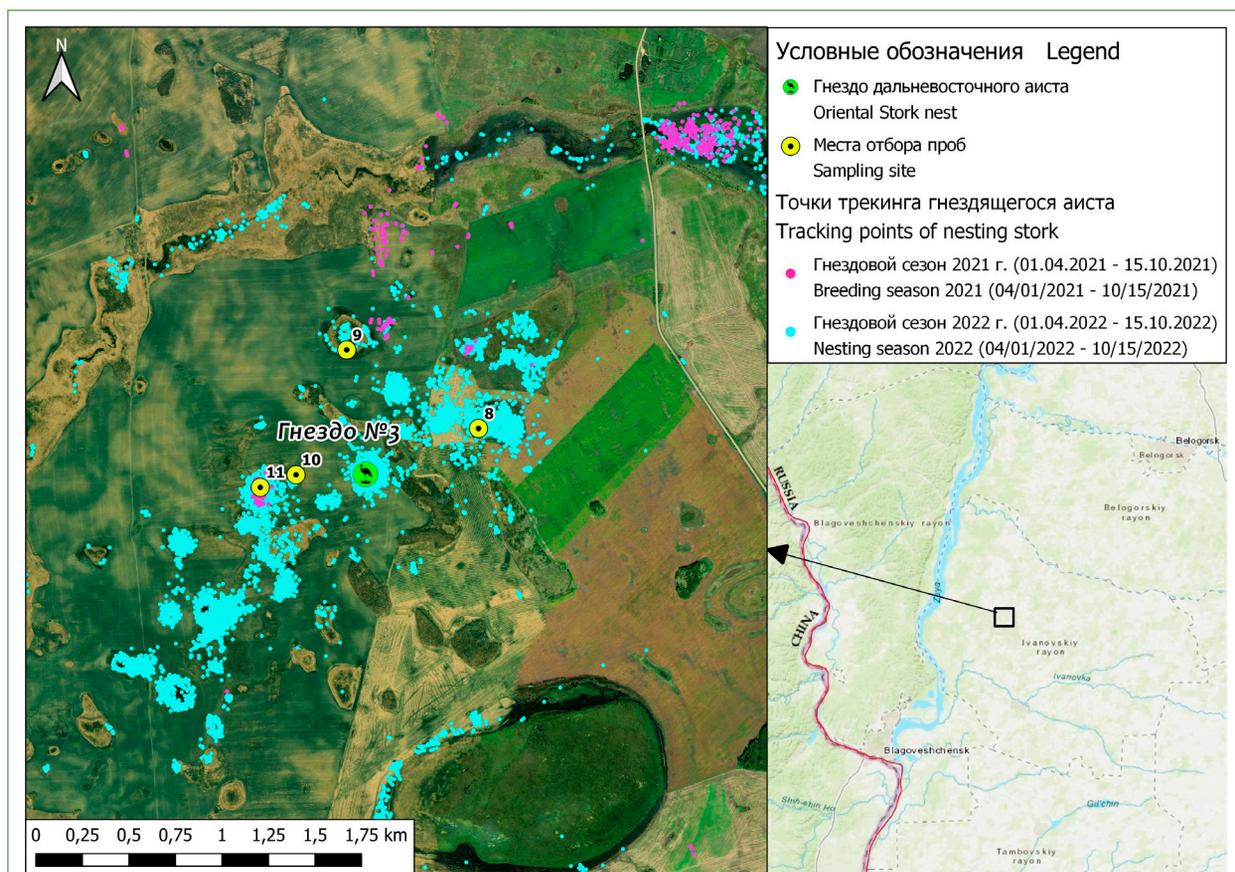


Рис. 3. Карта расположения мест отбора проб в Ивановском районе Амурской области в 2022 г.

Fig. 3. Map of the sampling sites in Ivanovsky District of the Amur Oblast in 2022

летом увеличивалось до 0,100 мг/л, осенью было минимальным. В воде лиманов и мелиоративных каналов отмечалось

высокое природное содержание общего железа (до 0,57 мг/л) и марганца (до 0,45 мг/л).

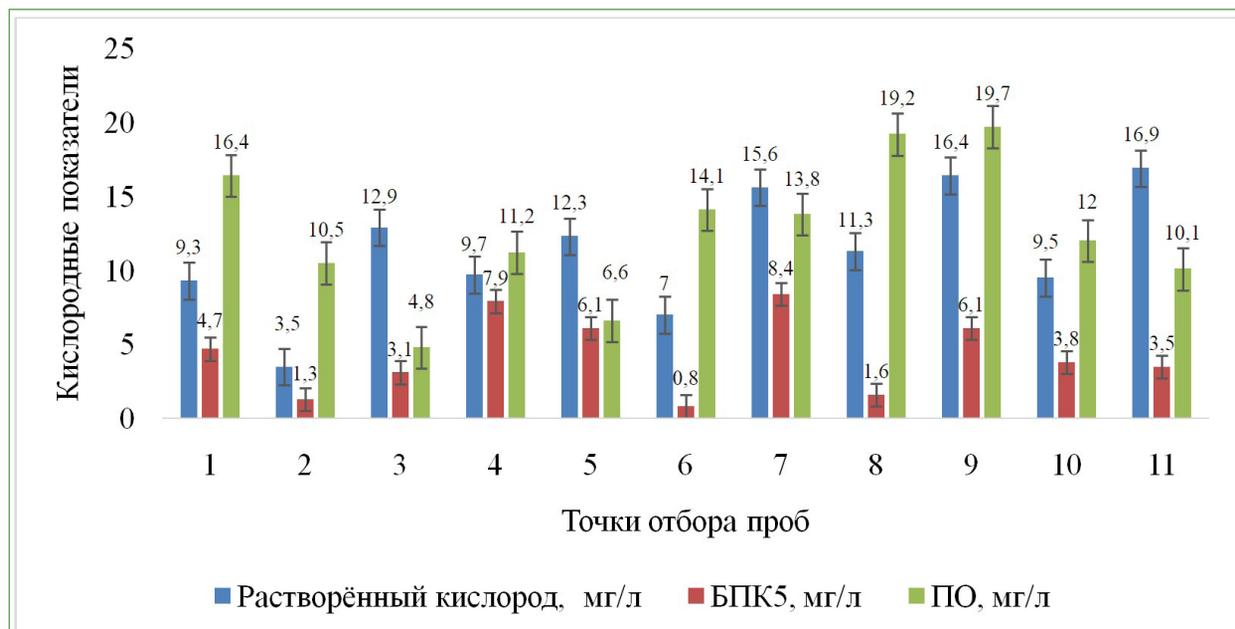


Рис. 4. Кислородные показатели воды в точках отбора проб летом 2022 г.

Fig. 4. Oxygen indicators of water at sampling points in the summer of 2022

Образцы воды относятся к маломинерализованным, о чем свидетельствуют невысокие значения удельной электропроводности (УЭП). Весной и летом УЭП воды была 70–167 мкСм/см, осенью уменьшилась до 105 мкСм/см. Образцы воды являются мягкими, поскольку общая жесткость воды составляла не более 1,75 мг-экв/л. Невысокие значения УЭП и жесткости воды являются факторами, способствующими увеличению биодоступности металлов для гидробионтов (Davydova et al. 2016).

В своих исследованиях мы уделили пристальное внимание таким микроэлементам, как свинец, кадмий, ртуть и мышьяк (табл. 2), так как они проявляют высокую токсичность для живых организмов. В 80-е гг. в Амурской области применяли ртутьсодержащие пестициды, например гранозан. Хотя с 90-х гг. он запрещен к применению, но в окружающей среде ртуть как опасный экотоксикант продолжает присутствовать. Кроме того, использование удобрений и пестицидов является источником поступления, например, свинца и кадмия в почву. В период паводков и наводнений загрязняющие вещества, в том числе и токсичные металлы, выносятся с поверхностных слоев почв в воду.

Содержание ртути в воде лиманов и мелиоративного канала значительно превышало рыбохозяйственный норматив (0,01 мкг/л) и достигало весной $0,089 \pm 0,031$ мкг/л, в летний период $0,165 \pm 0,058$ мкг/л. Содержание свинца, кадмия и мышьяка в воде лиманов и

мелиоративного канала не превышало ПДК (табл. 2). Известно, что в период наводнения 2021 г. в малых реках Зейско-Буреинской равнины отмечалось чрезвычайно высокое содержание свинца (6,6 ПДК) и кадмия (2 ПДК) (Pakusina et al. 2022).

Содержание тяжелых металлов в рыбе

Содержание металлов в рыбе мы изучали на примере ротана-головешки (табл. 3). Эта рыба встречается повсеместно, она является одним из основных объектов питания аистов. Рыба способна аккумулировать из воды тяжелые металлы, причем в голове накапливается свинца и кадмия больше, чем в грудной и хвостовой части (Luo et al. 2013). Luo с сотрудниками нашли корреляционную зависимость между содержанием свинца и кадмия в донных отложениях и в рыбе ротан-головешка (Luo et al. 2013). Нами с помощью корреляционного анализа обнаружена прямая значимая связь между содержанием ртути, кадмия и мышьяка в мышечной ткани рыбы и их концентрацией в воде (рис. 5, 6, 7). В мышечной ткани рыбы обнаружено повышенное содержание кадмия (ПДК = 0,2 мг/кг), ртути (ПДК = 0,3–0,6 мг/кг), свинца (ПДК = 1 мг/кг), мышьяка (ПДК = 1 мг/кг).

Содержание тяжелых металлов в перьях дальневосточного аиста

Птицы широко используются для экологического мониторинга окружающей среды посредством изучения содержания тяжелых металлов в перьях, скорлупе

Таблица 2

Среднее содержание металлов и мышьяка в воде лиманов и мелиоративных каналов (мкг/л)

Table 2

Average content of metals and arsenic in water of swampy lowlands and reclamation canals (µg/l)

Хим. элемент	Точки отбора проб (номер на карте)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pb	1,279	0,455	1,994	1,739	0,437	1,603	3,346	5,293	0,404	0,472	0,270
Cd	0,089	0,103	0,069	0,032	0,073	0,042	0,023	0,026	0,066	0,095	0,123
As	1,196	1,306	1,012	5,652	3,322	1,555	2,187	1,300	1,306	2,577	4,088
Hg	0,073	0,079	0,064	0,075	0,062	0,072	0,123	0,165	0,089	0,121	0,137

Таблица 3

Среднее содержание металлов и мышьяка в мышечной ткани ротана-головёшки
(мг/кг; n = 5)

Table 3

Average content of metals and arsenic in the muscle tissue of Amur sleeper
(mg/kg; n = 5)

Хим. элемент	Точки отбора проб										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pb	0,125	0,135	1,926	0,668	0,339	0,136	0,216	0,322	0,602	0,282	0,246
Cd	0,192	0,265	0,159	0,108	0,189	0,089	0,106	0,134	0,184	0,196	0,269
As	1,108	1,158	1,179	2,362	1,119	1,245	1,394	1,199	0,992	1,191	1,449
Hg	0,168	0,288	1,330	0,254	0,127	0,201	0,305	0,367	0,296	0,288	0,330

яиц, в крови, печени, мышцах, костях птиц (Pakusina et al. 2018; 2022; Svendsen et al. 2018; Mukhtar et al. 2020; Luo et al. 2022). По содержанию тяжелых металлов в перьях птиц можно определить место их гнездования или зимовки. По перьям можно получить информацию об эндогенном загрязнении, так как перья контактируют с кровеносной системой в период роста и развития птенца. Концентрация загрязняющих веществ в перьях может значительно отличаться от их содержания во внутренних органах птиц, поэтому перья используют для установления техногенной нагрузки в среде обитания птиц (Luo et al. 2013; Tsygankov et al. 2017).

В гнезде №1 в Белогорском районе находились четыре птенца. В гнезде №2, упавшем с дерева, два птенца погибли, а два остались живыми. В гнезде №3 в Ивановском районе находились три птенца. У всех птенцов были измерены вес и размеры частей тела (длина тела, хвоста, клюва, головы, крыльев и другие пока-

затели). На каждом птенце были установлены металлическое и пластиковое кольца и GPS/GSM-передатчик, чтобы наблюдать за поведением и передвижением птиц. Для анализа на содержание тяжелых металлов у каждого птенца было отобрано по два пера под крылом весом 0,2 г.

Содержание тяжелых металлов в перьях взрослых птиц значительно отличается от содержания этих поллютантов в перьях птенцов. В перьях взрослых птиц было обнаружено: свинца — $0,3210 \pm 0,1123$ мг/кг, кадмия — $0,0980 \pm 0,0343$ мг/кг, мышьяка — $0,1526 \pm 0,0534$ мг/кг, ртути — $0,0585 \pm 0,0205$ мг/кг. В перьях взрослых птиц гораздо выше содержание металлов и мышьяка, так как они аккумулируются в организме птиц. Взрослые птицы были снабжены GPS/GSM-передатчиками в 2019 г., и их перья несут информацию с различных мест обитания, так как это перелетные птицы. В перьях птенцов возрастом примерно 2 месяца свинец почти отсутствует. Для птен-

Таблица 4

Содержание тяжелых металлов в перьях птенцов дальневосточного аиста в Белогорском районе (гнездо №1)

Table 4

Content of heavy metals in the feathers of Oriental stork chicks in the Belogorsky District (nest No 1)

Вес птенца (г)	Cd ±	Pb ±	As ±	Hg ±
4815	0,0935 ±	0,0786 ±	0,1159 ±	0,0076 ±
5080	0,1090 ±	ниже предела обнаружения	0,1246 ±	0,0106 ±
5100	ниже предела обнаружения	ниже предела обнаружения	0,0615 ±	0,0074 ±
5300	0,0550 ±	ниже предела обнаружения	0,0848 ±	0,0070 ±

Таблица 5
Содержание тяжелых металлов в перьях птенцов дальневосточного аиста в Белогорском районе (гнездо №2)

Table 5
Content of heavy metals in the feathers of Oriental stork chicks in the Belogorsky District (nest No 2)

Вес птенца (г)	Cd ±	Pb ±	As ±	Hg ±
2910	0,0638 ±	ниже предела обнаружения	0,1095 ±	0,0098 ±
2930	0,0510 ±	ниже предела обнаружения	0,1082 ±	0,0056 ±

цов каждого гнезда в ходе исследования отмечена закономерность: чем меньше вес птенца, тем выше содержание тяжелых металлов (табл. 4, 5, 6). Это может указывать на то, что кадмий, мышьяк и ртуть отрицательно влияют на рост и развитие птенцов дальневосточного аиста. Корреляционную зависимость мы рассчитать не смогли, так как на рост и развитие птенцов влияют и другие факторы, например, возраст, кормовая база и прочие. Содержание тяжелых металлов в перьях птенцов первого года жизни объективно характеризует экологическое состояние мест обитания дальневосточного аиста.

В перьях птенцов дальневосточного аиста в гнезде, расположенном в Ивановском районе (табл. 6), содержание кадмия, мышьяка и ртути значительно выше, чем у птенцов в гнездах в Белогорском районе. Причины этого пока не ясны, требуются более детальные исследования кормовых и гнездовых стаций на данной территории.

Содержание кадмия, ртути и мышьяка в перьях птиц зависит от содержания этих поллютантов в рыбе, которой питаются аисты (рис. 8, 9, 10).

Заключение

Места гнездования и обитания дальневосточного аиста на Зейско-Буреинской равнине подвергаются негативному влиянию сельского хозяйства. В водно-болотные угодья, расположенные рядом с полями, попадают загрязняющие вещества. В летний период в кормовых водоемах наблюдается эвтрофирование. В воде концентрация ртути превышает рыбохозяйственный норматив. В кормовых объектах (в рыбе) дальневосточного аиста в местах, граничащих с полями, обнаружено повышенное содержание кадмия, мышьяка и ртути. Содержание мышьяка, ртути и кадмия в мышечной ткани ротана-головешки зависит от их концентрации в воде. Корреляционный анализ показал, что существует прямая значимая

Таблица 6
Содержание тяжелых металлов в перьях птенцов дальневосточного аиста в Ивановском районе (гнездо №3)

Table 6
Content of heavy metals in the feathers of Oriental stork chicks in the Ivanovsky District (nest No 3)

Вес птенца (г)	Cd ±	Pb ±	As ±	Hg ±
3550	0,1503 ±	ниже предела обнаружения	0,2045 ±	0,0195 ±
3800	0,1233 ±	ниже предела обнаружения	0,1208 ±	0,0083 ±
4305	ниже предела обнаружения	ниже предела обнаружения	0,1019 ±	0,0076 ±

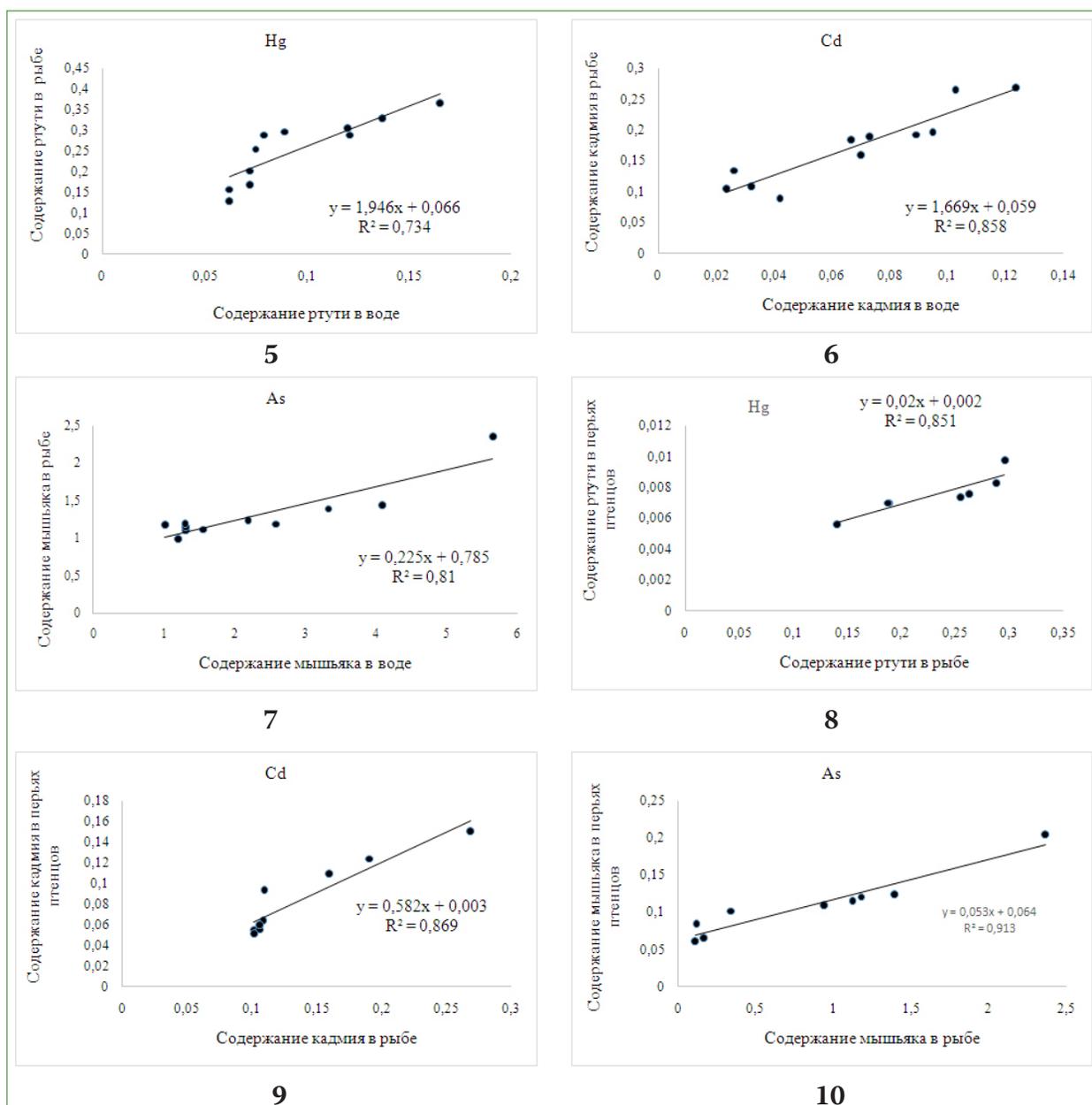


Рис. 5–10. 5 — корреляционная зависимость между содержанием ртути в воде и в мышечной ткани рыбы ротан-головёшка; 6 — корреляционная зависимость между содержанием кадмия в воде и в мышечной ткани рыбы ротан-головёшка; 7 — корреляционная зависимость между содержанием мышьяка в воде и в мышечной ткани рыбы ротан-головёшка; 8 — корреляционная зависимость между содержанием ртути в рыбе ротан-головешка и в перьях птенцов дальневосточного аиста; 9 — корреляционная зависимость между содержанием кадмия в рыбе ротан-головёшка и в перьях птенцов дальневосточного аиста; 10 — корреляционная зависимость между содержанием мышьяка в рыбе ротан-головёшка и в перьях птенцов дальневосточного аиста

Fig. 5–10. 5 — correlation between mercury content in water and in muscle tissue of Amur sleeper; 6 — correlation between cadmium content in water and in muscle tissue of Amur sleeper; 7 — correlation between arsenic content in water and in muscle tissue of Amur sleeper; 8 — correlation between mercury content in Amur sleeper and feathers of Oriental stork chicks; 9 — correlation between cadmium content in Amur sleeper and feathers of Oriental stork chicks; 10 — correlation between arsenic content in Amur sleeper and feathers of Oriental stork chicks

связь между содержанием кадмия, ртути и мышьяка в рыбе и их содержанием в перьях птенцов дальневосточного аиста. Содержание тяжелых металлов в перьях птенцов первого года жизни характеризует экологическое состояние мест обитания дальневосточного аиста и свидетельствует о пагубном влиянии массового использования химических удобрений и ядохимикатов на сельскохозяйственных землях вблизи водно-болотных угодий и водоемов.

References

- Davydova, O. A., Korovina, E. V., Vaganova, E. S. et al. (2016) Fiziko-khimicheskie aspekty migratsionnykh protsessov tyazhelykh metallov v prirodnykh vodnykh sistemakh [Physical-chemistry aspects of migratory processes of heavy metals in natural aqueous systems]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Khimiya" — Bulletin of the South Ural State University. Series "Chemistry"*, vol. 8, no. 2, pp. 40–50. <https://doi.org/10.14529/chem160205> (In Russian)
- Hemminger, K., König, H., Månsson, J. et al. (2022) Winners and losers of land use change: A systematic review of interaction between the world's crane species (*Gruidae*) and the agricultural sector. *Ecology and Evolution*, vol. 12, no. 3, article e8719. <https://doi.org/10.1002/ece3.8719> (In English)
- Luo, J., Yin, X., Ya, Y. et al. (2013) Pb and Cd bioaccumulations in the habitat and preys of red-crowned cranes (*Grus japonensis*) in Zhalong Wetland, Northeastern China. *Biological Trace Element Research*, vol. 156, no. 1-3, pp. 134–143. <https://doi.org/10.1007/s12011-013-9837-y> (In English)
- Luo, J., Zhang, W., Bai, L. et al. (2022) Characterization of the trophic transfer and fate of methylmercury in the food web of Zhalong Wetland, Northeastern China. *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 29, no. 17, pp. 25222–25233. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17675-0> (In English)
- Makhinov, A. N., Makhinova, A. F., Liu, S. (2021) Impact assessment of solid runoff on heavy metals migration during high floods on the Amur river. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 895, article 012025. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17675-0> (In English)
- Mukhtar, H., Chan, C.-Y., Lin, Y.-P., Lin, C.-M. (2020) Assessing the association and predictability of heavy metals in avian organs, feathers, and bones using crowdsourced samples. *Chemosphere*, vol. 252, article 126583. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126583> (In English)
- Pakusina, A. P., Platonova, T. P. (2022) Izmenenie gidrokhimicheskikh pokazatelej malykh rek sel'skokhozyajstvenno osvoennoj territorii v period navodneniya 2021 goda [Changes in the hydrochemical indicators of the small rivers in the agriculturally developed territory during the flood period of 2021]. *Problemy regional'noj ekologii — Regional Environmental Issues*, no. 1, pp. 125–128. (In Russian)
- Pakusina, A. P., Platonova, T. P., Lobarev, S. A., Smirenski, S. M. (2018) Chemical and ecological characteristics of lakes located in the Muraviovka Park. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, vol. 15, no. 4, pp. 27–34. (In English)
- Pakusina, A. P., Platonova, T. P., Parilova, T. et al. (2022) Ecological and chemical assessment of the habitats of cranes in the Khingan State Nature Reserve, Russia. In: A. Muratov, S. Ignateva (eds.). *Fundamental and applied scientific research in the development of agriculture in the Far East. Agricultural innovation systems. Vol. 1*. Ussuriysk: Springer Publ., pp. 658–666. https://doi.org/10.1007/978-3-030-91402-8_73 (In English)
- Pakusina, A. P., Tsarkova, M. F., Platonova, T. P., Kolesnikova, T. P. (2022) Characteristics of the Zavitaya River in terms of hydrochemical and microbiological indicators during the flood of 2021. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 981, article 042068. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/981/4/042068> (In English)
- Rahman, F., Ismail, A., Omar, H., Hussin, M. Z. (2017) Exposure of the endangered Milky stork population to cadmium and lead via food and water intake in Kuala Gula Bird Sanctuary, Perak Malaysia. *Toxicology Reports*, vol. 4, pp. 502–506. <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxrep.2017.09.003> (In English)
- Roman, L., Kastury, F., Petit, S. et al. (2020) Plastic, nutrition and pollution; relationships between ingested plastic and metal concentrations in the livers of two *Pachyptila* seabirds. *Scientific Reports*, vol. 10, no. 1, article 18023. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75024-6> (In English)
- Sasin, A. A., Parilov, M. P., Serdyuk, A. Yu. (2021) Rezul'taty ucheta dal'nevostochnogo aista (*Ciconia boyciana* Swinhoe) v Amurskoj oblasti v 2018–2019 gg. [Oriental stork (*Ciconia boyciana* Swinhoe) breeding population survey in the Amur region in 2018–2019]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 13, no. 1, pp. 89–104. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-1-89-104> (In Russian)

- Sasin, A. A., Serdyuk, A. Yu., Zhu, B., Zhao, Q. (2021) Individual tracking reveals first breeding of Oriental storks at age 2 years in the wild. *Avian Research*, vol. 12, no. 1, article 64. <https://doi.org/10.1186/s40657-021-00301-5> (In English)
- Svendsen, N. B., Herzke, D., Harju, M. et al. (2018) Persistent organic pollutants and organophosphate esters in feathers and blood plasma of adult kittiwakes (*Rissa tridactyla*) from Svalbard — associations with body condition and thyroid hormones. *Environmental Research*, vol. 164, pp. 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.02.012> (In English)
- Tereoka, H., Miyagi, H., Haraguchi, Y. et al. (2018) Contamination status of seven elements in hooded cranes wintering in South-West Kyushu, Japan: Comparison with red-crowned cranes in Hokkaido, Japan. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 75, no. 4, pp. 557–565. <https://doi.org/10.1007/s00244-018-0541-y> (In English)
- Tsygankov, V. Yu., Boyarova, M. D., Lukyanova, O. N., Khristoforova, N. K. (2017) Bioindicators of organochlorine Pesticides in the Sea of Okhotsk and the Western Bering Sea. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 73, no. 2, pp. 176–184. <https://doi.org/10.1007/s00244-017-0380-2> (In English)
- Varol, M., Tokatli, C. (2021) Impact of paddy fields on water quality of Gala Lake (Turkey): An important migratory bird stopover habitat. *Environmental Pollution*, vol. 287, article 117640. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117640> (In English)
- Wang, Y., Xie, Ya., Batbayar, N. et al. (2020) Discussion of existing protection of three waterbirds' habitats in the Yellow River basin nature reserve, based on satellite tracking. *Biodiversity Science*, vol. 28, no. 12, pp. 1483–1495. <https://doi.org/10.17520/biods.2020328> (In English)
- Xu, P., Zhang, X., Zhang, F. et al. (2020) Use of aquaculture ponds by globally endangered red-crowned crane (*Grus japonensis*) during the wintering period in the Yancheng National Nature Reserve, a Ramsar wetland. *Global Ecology and Conservation*, vol. 23, article e01123. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01123> (In English)

Для цитирования: Сасин, А. А., Пакузина, А. П., Малиновский, Н. В., Платонова, Т. П. (2024) Загрязнение тяжелыми металлами среды обитания дальневосточного аиста *Ciconia boyciana* на Зейско-Буреинской равнине, Россия. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 363–374. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-363-374>

Получена 7 февраля 2024; прошла рецензирование 14 марта 2024; принята 16 апреля 2024.

For citation: Sasin, A. A., Pakusina, A. P., Malinovsky, N. V., Platonova, T. P. (2024) Heavy metal pollution of the Oriental stork *Ciconia boyciana* habitat on the Zeya-Bureya Plain, Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 363–374. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-363-374>

Received 7 February 2024; reviewed 14 March 2024; accepted 16 April 2024.

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-375-396><https://zoobank.org/References/F49EDD8E-6CDD-4467-AC4B-7577BA425603>

УДК 595.74

Сетчатокрылые (Neuroptera) и верблюдки (Raphidioptera) Республики Мордовии: новые данные и предварительные ИТОГИ

В. Н. Макаркин^{1✉}, А. Б. Ручин²

¹ Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159/1, 690022, г. Владивосток, Россия

² Объединенная дирекция Мордовского государственного природного заповедника и Национального парка «Смольный», ул. Красная, д. 30, 430005, г. Саранск, Россия

Сведения об авторах

Макаркин Владимир Николаевич

E-mail: vnmakarkin@mail.ru

SPIN-код: 1315-3400

Scopus Author ID: 6505992522

ResearcherID: R-8724-2018

ORCID: 0000-0002-1304-0461

Ручин Александр Борисович

E-mail: ruchin.alexander@gmail.com

SPIN-код: 1655-5762

Scopus Author ID: 6602618456

ResearcherID: ITT-1035-2023

ORCID: 0000-0003-2653-3879

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Приведены новые фаунистические и экологические сведения о 43 видах сетчатокрылых и 3 видах верблюдонок Мордовии, из них 7 видов сетчатокрылых отмечаются впервые в республике: *Helicoconis lutea* (Wallengren, 1871), *Conwentzia pineticola* Enderlein, 1905, *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens, 1836) (Coniopterygidae), *Wesmaelius ravus* (Withycombe, 1923), *Symphorobius elegans* (Stephens, 1836), *Hemerobius stigma* Stephens, 1836 (Hemerobiidae) и *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius 1798) (Myrmeleontidae). Всего к настоящему времени в Мордовии известно 49 видов сетчатокрылых и 5 видов верблюдонок (один вид определен только до рода). Наиболее полно изучен бореальный ботанико-географический район, здесь отмечены все виды сетчатокрылых, известных в Мордовии, кроме *Symphorobius pygmaeus* и *D. tetragrammicus*. Последний вид характерен для более южных лесостепных и степных районов России.

Ключевые слова: Neuroptera, Raphidioptera, Республика Мордовия, фауна, степень изученности, новые находки

Neuroptera and Raphidioptera of the Republic of Mordovia: New data and preliminary results

V. N. Makarkin^{1✉}, A. B. Ruchin²

¹ Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, 159/1 100-letiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

² Joint Directorate of the Mordovia State Nature Reserve and National Park 'Smolny', 30 Krasnaya Str., 430005, Saransk, Russia

Authors

Vladimir N. Makarkin

E-mail: vnmakarkin@mail.ru

SPIN: 1315-3400

Scopus Author ID: 6505992522

ResearcherID: R-8724-2018

ORCID: 0000-0002-1304-0461

Alexander B. Ruchin

E-mail: ruchin.alexander@gmail.com

SPIN: 1655-5762

Scopus Author ID: 6602618456

ResearcherID: ITT-1035-2023

ORCID: 0000-0003-2653-3879

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. New faunistic data are reported on 43 species of Neuroptera and three species of Raphidioptera from the Republic of Mordovia, of which 7 species of Neuroptera are recorded from Mordovia for the first time: *Helicoconis lutea* (Wallengren, 1871), *Conwentzia pineticola* Enderlein, 1905, *Semidalis aleyrodiformis* (Stephens, 1836) (Coniopterygidae), *Wesmaelius ravus* (Withycombe, 1923), *Symphorobius elegans* (Stephens, 1836) and *Hemerobius stigma* Stephens, 1836 (Hemerobiidae), *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius, 1798) (Myrmeleontidae). In total, 49 species of Neuroptera and 5 species of Raphidioptera (one species has been identified only to the genus level) are known from Mordovia to date. The boreal botanical and geographical region has been examined the most; it has been found to house all the species of Neuroptera known from Mordovia, except *Symphorobius pygmaeus* and *D. tetragrammicus*. The latter species is typical for more southern forest-steppe and steppe regions of Russia.

Keywords: Neuroptera, Raphidioptera, Republic of Mordovia, fauna, level of knowledge, new records

Введение

До начала наших исследований сетчатокрылые (*Neuroptera*) и верблюдки (*Raphidioptera*) Мордовии были изучены очень слабо. Было известно всего 13 видов: 11 видов златогазок (*Chrysopidae*), один вид муравьиных львов (*Myrmeleontidae*) и один вид верблюдов (*Raphidiidae*) (Редикорцев 1938; Плавильщиков 1964; Анциферова, Добросмыслов 1966; Анциферова и др. 1966; Добросмыслов, Алексеев 1970; Тимралеев 1992; 2002; 2004; 2005; Тимралеев, Бардин 2000; 2003; 2005; Ручин и др. 2007; 2008; Ручин 2008; 2009). Златогазки изучались главным образом в прикладном аспекте как энтомофаги мелких сосущих вредителей сельскохозяйственных культур и лесозащитных полос.

В результате наших предыдущих исследований в Мордовии стало известно 42 вида сетчатокрылых пяти семейств: *Coniopterygidae* (3 вида), *Sisyridae* (2 вида), *Nemerobiidae* (14 видов), *Chrysopidae* (21 вид) и *Myrmeleontidae* (2 вида); верблюдки стали представлены 5 видами двух семейств: *Raphidiidae* (4 вида) и *Inocelliidae* (1 вид) (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; 2024; Ручин, Макаркин 2017; Ручин и др. 2023). Однако новые материалы данной статьи показывают, что фауна сетчатокрылых изучена все еще недостаточно, так как в ней отмечаются 7 видов, новых для региона. В статье также обобщаются предыдущие данные.

Краткая характеристика региона

Республика Мордовия расположена в центре Русской равнины на юго-западной периферии бассейна Волги. Большая часть территории находится на северо-западе Приволжской возвышенности, которая на западе республики переходит в Окско-Донскую низменность. Останцово-водораздельные массивы имеют максимальные абсолютные отметки на территории республики 280–320 м (до 334 м в Чамзинском районе); минимальные высоты отмечены в долине р. Суры (89 м).

Климат Мордовии умеренно-континентальный с четко выраженными сезонами года, определяется ее физико-географическим положением в умеренном поясе центра Русской равнины. Из-за отсутствия рельефных препятствий территория Мордовии открыта как северным, так и южным воздушным массам. Среднегодовое количество осадков 400–500 мм.

Территория Мордовии расположена в приграничной полосе лесной и лесостепной зон. На ней распространены хвойно-широколиственные и широколиственные леса, кустарниковая и луговая степи. Большую часть Мордовии обычно относят к лесостепной зоне («северная лесостепь»). Степные участки в настоящее время в основном распаханы. Основными лесобразующими породами являются сосна обыкновенная, ель обыкновенная, дуб черешчатый, ясень обыкновенный, клен платановидный, вяз гладкий, бородавчатая и пушистая береза, ольха клейкая, липа мелколистная и тополь черный (Ямашкин 1998; Ямашкин и др. 2004).

На основании многолетних исследований Т. Б. Силаева произведена ботанико-географическое районирование Республики Мордовия (Астрадамов и др. 2002). В соответствии с ним выделены 8 ботанико-географических районов (рис. 1).

«1. Бореальный район с двумя подрайонами:

1а. Мокшанский бореальный подрайон. <...> Здесь широко распространены сосновые и сосново-широколиственные леса с большим или меньшим участием ели. На территории Мордовского заповедника имеются небольшие площади чистых ельников. На вырубках и на месте пожарищ преобладают мелколиственные леса — березняки и осинники. Для района характерно присутствие многих бореальных видов. <...> Для этого района характерно наличие небольших переходных и верховых болот со многими таежными видами. <...>

1б. Алатырский бореальный подрайон. Флора и растительность этого подрайона во многом напоминают подрайон 1а. Од-



Рис. 1. Административное деление, ботанико-географическое районирование и распространение лесов в Республике Мордовия (по: Астрадамов и др. 2002; Ямашкин и др. 2017, см.: <https://geoportal.rgo.ru/record/3705>).

Административные районы: 1 — Ардатовский; 2 — Атюрьевский; 3 — Атяшевский; 4 — Большеберезниковский; 5 — Большеигнатовский; 6 — Дубенский; 7 — Ельниковский; 8 — Zubovo-Polyansky; 9 — Инсарский; 10 — Ичалковский; 11 — Кадошкинский; 12 — Ковылкинский; 13 — Кочкуровский; 14 — Краснослободский; 15 — Лямбирский; 16 — Ромодановский; 17 — Рузаевский; 18 — городской округ Саранск; 19 — Старошайговский; 20 — Темниковский; 21 — Теньгушевский; 22 — Торбеевский; 23 — Чамзинский. Ботанико-географические районы (цифры в кружках): 1a — Мокшанский бореальный подрайон; 1b — Алатырский бореальный подрайон; 2 — Инсарский дубравный; 3 — Присурский сосновый; 4 — Примокшанский степной; 5 — Руднянский степной; 6 — Саранский степной; 7 — Большеигнатовский степной; 8 — Чамзинский карбонатный

Fig. 1. Administrative division, botanical and geographical zoning and the distribution of forests in the Republic of Mordovia (after Astradamov et al. 2002; Yamashkin et al. 2017, in: <https://geoportal.rgo.ru/record/3705>).

Administrative districts: 1 — Ardatovsky; 2 — Atyurievsky; 3 — Atyashevsky; 4 — Bolshebereznikovsky; 5 — Bolsheignatovsky; 6 — Dubensky; 7 — Elnikovsky; 8 — Zubovo-Polyansky; 9 — Insarsky; 10 — Ichalovsky; 11 — Kadoshkinsky; 12 — Kovylkinsky; 13 — Kochkurovosky; 14 — Krasnoslobodsky; 15 — Lyambirsky; 16 — Romodanovsky; 17 — Ruzaevsky; 18 — urban district Saransk; 19 — Staroshaygovsky; 20 — Temnikovsky; 21 — Tengushevsky; 22 — Torbeevsky; 23 — Chamzinsky. Botanical and geographical regions (numbers in circles): 1a — Mokshansky boreal sub-region; 1b — Alatyrsky boreal sub-region; 2 — Insarsky oak; 3 — Prisursky pine; 4 — Primokshansky steppe; 5 — Rudnyansky steppe; 6 — Saransky steppe; 7 — Bolsheignatovsky steppe; 8 — Chamzinsky carbonate

нако можно отметить, что в хвойных и смешанных лесах меньше участие ели. <...>

2. Инсарский дубравный район охватывает обширный массив серых лесных почв, который в прошлом был занят сплошными

широколиственными лесами. В настоящее время широколиственные леса и осинники на их месте сохранились небольшими участками. <...> Южные опушки и поляны этих лесов значительно остепнены. <...>

3. Присурский сосновый район занимает древние аллювиальные отложения р. Суры. Для этого района характерны разнообразные сосняки: от лишайниковых боров на сухих песчаных почвах до сложных сосняков с примесью дуба и липы на богатых почвах и сосняков-долгомошников и сосняков сфагновых в условиях повышенной влажности. Встречаются массивы пойменных дубрав, имеются небольшие участки тонких ольшаников, пойменные луга и заросли кустарников. Здесь присутствуют многие бореальные виды растений, <...> но совсем нет ели, встречаются единичные особи можжевельника. С другой стороны, во флоре остепнённых боров, на лугах по сухим гривам поймы встречаются степные растения. <...> На прирусловых валах обычен тополь черный, нередко встречается смородина колосистая. <...>

4. Примокшанский степной район охватывает обширный район черноземов в левобережной части р. Мокша. Степи района практически полностью распаханы и заняты сельскохозяйственными угодьями. По-видимому, их видовой состав был довольно типичен для северных луговых степей. Уцелевшие участки с фрагментами степной растительности приурочены к склонам оврагов и балок, к речным долинам. Богатые по видовому составу степные урочища сохранились близ с. Сургодь Торбеевского района, близ с. Троицк Ковылкинского района. На них отмечены ковыль перистый, ковыль волосовидный, богатое разнотравье. <...>

5. Руднянский степной район примыкает к Починковскому району Нижегородской области и является его продолжением. На территории Мордовии полностью распахан, степная растительность уничтожена и представлена лишь отдельными видами. <...>

6. Саранский степной район охватывает территории, прилежащие к р. Инсар. Характеризуется высокой степенью освоённости, большой процент территории занят населёнными пунктами... и предприятиями. <...> Степные ассоциации сохранились

по склонам балок и оврагов. Некоторые степные виды отмечены только в этом флористическом районе: лен многолетний, чина бледноватая, девясил германский, грудница волосистая, шлемник приземистый, смолевка ползучая. <...>

7. Большеигнатовский степной район примыкает... к Нижегородской области. <...> Плакорная растительность уничтожена, ее место занято полями. Степные группировки сохранились только по склонам балок и оврагов. <...>

8. Чамзинский карбонатный район охватывает большую часть восточной Мордовии. По преобладанию на этой территории черноземных почв можно предположить, что в прошлом здесь была широко распространена степная растительность, а выщелоченные черноземы свидетельствуют, что ранее здесь встречались и плакорные дубравы. В целом этот район сложно отграничить от... Саранского степного района. <...> Чамзинский район характеризуется, прежде всего, своеобразной флорой Алатырского вала, где широко распространены выходы карбонатов. Поэтому во флоре представлены не только степные, но и ярко выраженные кальцефильные виды» (Астрадамов и др. 2002: 169–170).

Материалы и методы

Материал собран главным образом в 2020–2023 гг. в основном А. Б. Ручиным, Г. Б. Семишиным, К. П. Томковичем и М. Н. Есиным с использованием различных методов: кошение энтомологическим сачком, ловушками Малеза, оконными ловушками, тарелками Мерике желтого цвета и на свет. Кроме того, использовались приманочные (кronовые ферментные) ловушки. Они устанавливались на деревьях на высоте от 1,5 до 12 м над уровнем почвы. В качестве аттрактанта использовали забродившее пиво или вино с добавлением сахаросодержащих компонентов (мед и сахар) (Ruchin et al. 2020).

Исследованный материал хранится в Федеральном научном центре биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии

Дальневосточного отделения РАН (Владивосток, Россия).

При перечислении материала использованы следующие сокращения: АР — А. Б. Ручин; кв. — квартал; ГС — Г. Б. Семишин; КТ — К. П. Томкович; МЕ — М. Н. Есин; НП — Национальный парк; СЛ — С. В. Лукиянов; ФКЛ — ферментная кроновая ловушка. Новые виды для Республики Мордовия отмечены звездочкой (*), для них приводится их полное распространение. Для остальных видов распространение можно найти в других работах авторов (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; 2024; Ручин и др. 2023).

Результаты

Neuroptera

Coniopterygidae

**Helicoconis lutea* (Wallengren, 1871)

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, п. Пушта, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 23–24.07.2023, КТ.

Замечания. Данное местонахождение вида самое южное в европейской части России. До этого он был известен в России из Мурманской и Ленинградской областей, Республики Коми, Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского округов, Забайкальского края, Якутии и Камчатки (Захаренко, Кривоухатский 1993; Meinander 1972). За пределами России вид распространен в Центральной и Северной Европе и в Монголии.

Coniopteryx tineiformis Curtis, 1834

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, п. Пушта, 54°43'10" с. ш., 43°13'24" в. д., ловушка Малеза, 21.08–06.09.2023, КТ; 1♂, там же, ловушка Малеза, 19–31.07.2023, КТ.

Замечания. Вид был ранее отмечен в Ичалковском районе (Национальный парк «Смольный») (Ручин и др. 2023).

Coniopteryx pygmaea Enderlein, 1906

Материал. Теньгушевский р-н: 1♂, 2 км СЗ д. Ивановки, 54°40'21" с. ш., 42°49'42" в. д., желтые тарелки, 09–13.07.2021, МЕ.

Замечания. Ранее вид был найден в Национальном парке «Смольный» (Ичалковский район) (Ручин и др. 2023).

Coniopteryx spp.

Материал. Темниковский р-н: 1♀, с. Росстанье, 54°49'52" с. ш., 43°8'6" в. д., лесная опушка и луг, 05.08.2020, КТ; Мордовский зап-к: 1 экз., кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 03–07.06.2021, АР, МЕ; 1♀, кордон Вальзенский, 54°43'13" с. ш., 43°14'4" в. д., песчаный луг в сосняке, желтые тарелки, 12–20.08.2023, КТ; 1♀, п. Пушта, 54°43'10" с. ш., 43°13'24" в. д., ловушка Малеза, 19–31.07.2023, КТ; 1♀, д. Алкаево, 54°36'19" с. ш., 43°21'54" в. д., желтые тарелки, 06–09.07.2021, МЕ; 1♀, там же, 03–09.09.2021, АР, МЕ.

Coniopteryginae gen. sp.

Материал. Zubovo-Полянский р-н: 1 лич., 12 км С п. Потьма, 54°11'25" с. ш., 42°53'48" в. д., ольшаник папоротниковый, желтые тарелки, 03–15.08.2021, МЕ.

Замечания. У данной личинки усики вдвое длиннее, чем нижнегубные щупики, что характерно для видов подсемейства Coniopteryginae. По-видимому, эта очень мелкая личинка упала с дерева в ловушку, которая располагалась на земле.

**Conwentzia pineticola* Enderlein, 1905

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 28.04–11.05.2021, АР, МЕ.

Замечания. Широко распространенный в Голарктике вид. В России встречается в ряде областей европейской части, на Северном Кавказе (Чечня, Краснодарский край, Адыгея), в Иркутской области, Якутии, на севере Хабаровского края и в Магаданской области.

**Semidalis aleyrodiformis* (Stephens, 1836)

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 19–21.07.2021, АР, МЕ; 1♀, там же, 05–15.08.2021, АР, МЕ.

Замечания. Широко распространенный в Палеарктике вид.

Parasemidalis fuscipennis (Reuter, 1894)

Замечания. Отмечен в Национальном парке «Смольный» (Ичалковский район) (Ручин и др. 2023).

Sisyridae

Sisyra nigra (Retzius, 1783)

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, п. Пушта, 54°43'13" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 01.07.2021, AP; 1♂, там же, 54°43'15" с. ш., 43°13'37" в. д., на свет, 19.09.2021, AP; 1♀, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 03–07.07.2023, КТ; 1♂, там же, 54°43'8" с. ш., 43°13'25" в. д., оконная ловушка, 17–18.07.2023, КТ; 1♂, там же, 54°43'10" с. ш., 43°13'24" в. д., ловушка Малеза, 21.08–06.09.2023, КТ; 1♂, 1♀, там же, кв. 6, кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 15–19.08.2022, КТ; 1♀, Ю окр. г. Темников, берег р. Мокша, 54°37'1" с. ш., 43°11'56" в. д., на свет, 23.08.2023, КТ.

Замечания. Обычный вид около озер, проток и рек на севере республики, в Темниковском и Ичалковском районах (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Sisyra terminalis Curtis, 1854

Замечания. Редкий вид в Мордовии. Было известно 4 экземпляра из Темниковского и Ичалковского районов (Макаркин, Ручин 2019; 2021; Ручин и др. 2023).

Hemerobiidae

Drepanopteryx phalaenoides (Linnaeus, 1758)

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, п. Пушта, 54°43'16" с. ш., 43°13'30" в. д., ручной сбор, 29.04.2021, AP; 1♀, там же, 54°43'14" с. ш., 43°13'34" в. д., на свет, 17.05.2021, AP; 1♂, там же, 54°43'11" с. ш., 43°13'37" в. д., на свет, 12.07.2021, AP; 1♂, там же, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 03.05.2023, AP; 1♂, 2♀, там же, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 11–20.05.2021, AP, ME.

Замечания. Сравнительно редкий вид в Мордовии. Ранее был отмечен лишь один экземпляр в Ичалковском районе (Макаркин, Ручин 2021).

Megalomus hirtus (Linnaeus, 1761)

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, 1♀, п. Пушта,

54°43'14" с. ш., 43°13'35" в. д., 15.06.2021, на свет, AP; 1♂, там же, 54°43'16" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 18.06.2021, AP; 1♂, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'29" в. д., на свет, 21.06.2021, AP; 2♀, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 23.06.2023, КТ; 3♂, 1♀, там же, на свет, 03–07.07.2023, КТ; 1♂, там же, на свет, 12–14.07.2023, КТ; 2♀, там же, 54°43'8" с. ш., 43°13'25" в. д., оконная ловушка, 17–18.07.2023, КТ; 1♂, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 07–10.06.2021, AP, ME; 1♂, там же, 22–25.06.2021, AP, ME; 1♂, кордон Дрожде-новский, 54°44'3" с. ш., 43°18'40" в. д., ловушка Малеза, 18–28.06.2023, ME; 1♀, там же, 28.06–06.07.2023, ME; 4♂, 4♀, там же, 12–26.07.2023, ME; 1♂, 1♀, кордон Таратинский, 54°44'42" с. ш., 43°5'10" в. д., ловушка Малеза, 18–22.06.2021, ME; 1♀, там же, 05–12.07.2021, ME.

Замечания. Сравнительно обычный вид в бореальном ботанико-географическом районе, ранее отмеченный в Ичалковском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Wesmaelius concinnus (Stephens, 1836)

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, п. Пушта, 54°43'11" с. ш., 43°13'37" в. д., на свет, 12.07.2021, AP.

Замечания. Довольно редкий вид в Мордовии, хотя обитает на соснах. Ранее было известно 4 экземпляра из Темниковского и Ичалковского районов (Макаркин, Ручин 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Wesmaelius nervosus (Fabricius, 1793)

Замечания. Довольно редкий вид в Мордовии. Отмечен в Темниковском и Ичалковском районах (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Wesmaelius mortoni (McLachlan, 1899)

Замечания. Редкий вид. В Мордовии известно два экземпляра, оба собраны в Национальном парке «Смольный» (Макаркин, Ручин 2019; Ручин и др. 2023).

**Wesmaelius ravus* (Withycombe, 1923)

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, кордон Новенький,

54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 22–26.08.2022, КТ.

Замечания. Очень редкий вид. Распространен в Европе, Турции, на полуострове Корея и в Японии. В России ранее был известен из Самарской области, Ингушетии, Дагестана и Бурятии (Макаркин 1996). Данное местонахождение вида самое северное в России.

***Hemerobius marginatus* Stephens, 1836**

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, 1♀, кв. 6, кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 15–19.08.2022, КТ; 1♀, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 18–23.08.2021, АР, МЕ.

Замечания. Относительно редкий вид в бореальном ботанико-географическом районе Мордовии. Ранее было известно семь экземпляров из Темниковского и Ичалковского районов (Макаркин, Ручин 2019; 2020). Обитает на лиственных деревьях.

***Hemerobius ticans* Olivier, 1792**

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 03–09.09.2021, АР, МЕ.

Замечания. Редкий вид в Мордовии. Ранее один экземпляр был собран в Национальном парке «Смольный» (Ручин и др. 2023).

***Hemerobius humulinus* Linnaeus, 1758**

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, кордон Вальзенский, 30.04–12.05.2021, ловушка Малеза, 54°43'11" с. ш., 43°14'5" в. д., МЕ; 1♀, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°8'55" в. д., ловушка Малеза, 11–17.05.2021, МЕ; 1♀, там же, 54°43'40" с. ш., 43°8'60" в. д., ловушка Малеза, 06–09.09.2021, МЕ; 2♂, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 11–17.05.2021, АР, МЕ; 1♀, там же, 05–15.08.2021, АР, МЕ; 1♀, п. Пушта, 54°43'15" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 18.05.2021, АР; 1♂, там же, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д.,

на свет, 20–25.07.2023, АР; 1♀, там же, 54°42'56" с. ш., 43°13'34" в. д., желтые тарелки, 03–06.07.2022, МЕ; 1♀, там же, на свет, 18.06.2023, АР; 1♂, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 03–07.07.2023, КТ; 1♀, там же, 54°43'8" с. ш., 43°13'25" в. д., оконная ловушка, 01–08.08.2023, КТ; 1♀, 54°43'5" с. ш., 43°13'23/34" в. д., желтые тарелки, ивняки, 23–27.06.2023, КТ; 1♀, там же, 54°43'10" с. ш., 43°13'24" в. д., ловушка Малеза, 01–20.08.2023, КТ; 3♂, 1♀, кв. 6, кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 15–19.08.2022, КТ; 1♀, кв. 421, 54°43'52" с. ш., 43°7'44" в. д., лиственный лес, оконная ловушка, 26.06–04.07.2023, МЕ; 1♀, кордон Дрожженковский, 54°44'3" с. ш., 43°18'40" в. д., ловушка Малеза, 31.07–04.08.2023, МЕ; 1♂, 1♀, Ю окр. г. Темников, берег р. Мокша, 54°37'1" с. ш., 43°11'56" в. д., на свет, 23.08.2023, КТ.

Замечания. Обычный вид в республике. Ранее был отмечен в Ичалковском, Старошайговском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Эвритопный вид.

***Hemerobius nitidulus* Fabricius, 1777**

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 12.09.2020, АР; 1♂, там же, на свет, 20–25.07.2023, АР; 3♂, 3♀, там же, 54°43'14" с. ш., 43°13'34" в. д., на свет, 17.05.2021, АР; 1♂, 9♀, там же, 54°43'15" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 18.05.2021, АР; 1♂, 1♀, там же, 54°43'11" с. ш., 43°13'37" в. д., на свет, 12.07.2021, АР; 1♀, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 03–07.07.2023, КТ; 1♀, там же, 54°43'8" с. ш., 43°13'25" в. д., оконная ловушка, 01–08.08.2023, КТ; 1♀, там же, оконная ловушка, 17–18.07.2023, КТ; 1♂, 3♀, кв. 6, кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 15–19.08.2022, КТ.

Замечания. Обычный вид в бореальном ботанико-географическом районе Мордовии, предпочитающий сосны. Отмечен пока только в Ичалковском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

**Heimerobius stigma* Stephens, 1836

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 12.05.2021, АР; 1♀, там же, на свет, 20–25.07.2023, АР; 1♂, там же, 54°43'14" с. ш., 43°13'34" в. д., на свет, 17.05.2021, АР; 1♀, там же, 54°43'15" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 18.05.2021, АР; 2♂, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 23–24.07.2023, КТ; 3♂, там же, 54°43'8" с. ш., 43°13'25" в. д., оконная ловушка, 17–18.07.2023, КТ; 1♀, там же, кв. 6, кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 15–19.08.2022, КТ.

Замечания. Трансголарктический вид. Относительно обычный вид в Темниковском районе; обитает на соснах.

Heimerobius striatus Nakahara, 1915

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 2♂, 2♀, п. Пушта, 54°43'15" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 18.05.2021, АР; 1♂, там же, 54°43'11" с. ш., 43°13'37" в. д., 12.07.2021, АР.

Замечания. Редкий вид в Мордовии, отмеченный только в Мордовском заповеднике. Ранее там отмечен 1 экземпляр (Макаркин, Ручин 2021).

**Symptherobius elegans* (Stephens, 1836)

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 25–31.05.2021, АР, МЕ.

Замечания. Западнопалеарктический вид. В России ранее был отмечен в Белгородской, Самарской и Ульяновской областях и на Северном Кавказе. Местонахождение вида в Мордовии самое северное в России.

Symptherobius pygmaeus (Rambur, 1842)

Замечания. Редкий вид в Мордовии. Один экземпляр был отмечен в Саранске, что является самым северным местонахождением вида (Макаркин, Ручин 2019).

Micromus variegatus (Fabricius, 1793)

Материал. Ардатовский р-н: 1♂, 0.5 км ЮЗ с. Жаренки, 54°42'41" с. ш., 46°14'6" в. д., 16.07–16.08.2022, почвенные ловушки, СЛ. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂,

п. Пушта, 54°43'10" с. ш., 43°13'24" в. д., ловушка Малеза, 21.08–06.09.2023, КТ; 1♂, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 15–18.06.2021, АР, МЕ; 4♂, 1♀, там же, 22–25.06.2021, АР, МЕ; 1♀, кв. 6, кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 15–19.08.2022, КТ; 1♂, 1♀, там же, 54°42'32" с. ш., 43°12'40/47" в. д., луг, желтые тарелки, 20–24.08.2022, КТ; 1♀, там же, 54°42'32.86" с. ш., 43°12'41.95" в. д., луг, желтые тарелки, 07–15.08.2023, КТ; 1♂, окр. д. Большое Татарское Караево, 54°42'20" с. ш., 43°13'25" в. д., луг, желтые тарелки, 25.08.2023, КТ.

Замечания. Довольно обычный вид в Мордовии. Ранее отмечался в Ичалковском, Старошайговском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Встречается на кустарниках, в траве.

Micromus angulatus (Stephens, 1836)

Материал. Zubovo-Полянский р-н: 1♀, 3 км Ю п. Леплей, 54°17'4" с. ш., 42°51'4" в. д., желтые тарелки, 17–19.06.2021, МЕ. Ковылкинский р-н: 1♂, 2♀, с. Андреевка, 54°3'2" с. ш., 44°1'17" в. д., 23.09.2023, СЛ. Саранск: 1♀, лесопарк «Ленинский», 54°11'16" с. ш., 45°7'51" в. д., 05.04.2023, М. Марсеев. Старошайговский р-н: 1♀, 3 км СЗ с. Богдановка, 54°19'4" с. ш., 44°19'36" в. д., желтые тарелки, 17–22.07.2023, МЕ. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, кв. 448, оз. Б. Вальза, 54°42'28" с. ш., 43°11'51" в. д., желтые тарелки, 30.04–03.05.2021, МЕ; 1♂, там же, 54°42'32" с. ш., 43°11'42" в. д., желтые тарелки, 29.09–02.10.2021, МЕ; 1♂, урочище Долгий Мост, 54°44'55" с. ш., 43°12'4" в. д., желтые тарелки, 15–18.06.2021, МЕ; 1♂, п. Пушта, 54°43'15" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 18.05.2021, АР; 1♂, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 23–24.07.2023, КТ; 1♀, там же, на свет, 12–14.07.2023, КТ; 1♂, 54°42'50" с. ш., 43°13'30" в. д., луг у конторы, желтые тарелки, 16–20.08.2023, КТ; 1♂, там же, 54°43'10" с. ш., 43°13'24" в. д., ловушка Малеза, 21.08–06.09.2023, КТ; 1♀, там же, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ло-

вужка Малеза, 11–17.05.2021, АР, МЕ; 2♀, там же, 07–10.06.2021, АР, МЕ; 1♀, там же, 30.07–02.08.2021, АР, МЕ; 1♀, кордон Вальзенский, 54°43'11" с. ш., 43°14'5" в. д., ловушка Малеза, 12–17.05.2021, МЕ; 2♀, там же, 54°43'13" с. ш., 43°14'4" в. д., граница сосняка и песчаного луга, желтые тарелки, 21–29.07.2023, КТ; 1♀, там же, 54°43'5" с. ш., 43°14'12" в. д., сосняк, желтые тарелки, 07–08.07.2023, КТ; 1♂, 2♀, кв. 6, кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 15–19.08.2022, КТ; 3♂, 3♀, там же, 54°42'32" с. ш., 43°12'40"/47" в. д., луг, желтые тарелки, 20–24.08.2022, КТ; 1♂, кв. 409, 54°44'52" с. ш., 43°12'42" в. д., желтые тарелки, 12–14.09.2022, АР; 1♀, окр. д. Большое Татарское Караево, 54°42'21" с. ш., 43°13'26" в. д., 22.06.2023, КТ; 1♂, окр. с. Бабеево, 54°34'41" с. ш., 43°12'39" в. д., опушка лиственного леса, желтые тарелки, 07–11.04.2023, КТ; 2♀, окр. с. Урей-3, 54°35'5" с. ш., 43°36'48" в. д., желтые тарелки, 15–20.09.2022, АР. *Теньгушевский р-н*: 2♂, 3 км СВ с. Веденяпино, 54°45'15" с. ш., 43°0'10" в. д., ловушка Малеза, 14–24.07.2023, МЕ.

Замечания. Очень обычный вид, обитающий в травяном ярусе. Ранее отмечался в Zubovo-Polyanskом, Инсарском, Ичалковском, Краснослободском, Ромодановском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Psectra diptera (Burmeister, 1839)

Материал. *Zubovo-Polyanskый р-н*: 1♀ (f. microptera), п. Озерный, 54°24'8" с. ш., 42°41'56" в. д., разнотравный луг, желтые тарелки, 26–29.07.2021, МЕ. *Темниковский р-н*: Мордовский зап-к: 1♀ (f. macroptera), кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 02–05.08.2021, АР, МЕ; 2♂ (f. macroptera), кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'40"/47" в. д., луг, желтые тарелки, 20–24.08.2022, КТ; 1♂ (f. microptera), там же, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 21–22.08.2022, КТ; 1♂ (f. microptera), окр. д. Большое Татарское Караево, 54°42'20" с. ш., 43°13'25" в. д.,

луг, желтые тарелки, 25.08.2023, КТ; 1♂ (f. microptera), Ю окр. г. Темников, берег р. Мокша, 54°37'1" с. ш., 43°11'56" в. д., на свет, 23.08.2023, КТ.

Замечания. Задние крылья у трех приведенных особей нормально развиты (forma macroptera), у четырех — редуцированы (forma microptera). Это первое нахождение forma microptera в Мордовии; все ранее отмеченные в республике 6 особей были с нормально развитыми задними крыльями (Макаркин, Ручин 2014; Ручин и др. 2023). Довольно редкий вид, ранее отмечался в Темниковском и Ичалковском районах. Встречается в травяном ярусе на полянах, лугах.

Chrysopidae

Nothochrysa fulviceps (Stephens, 1836)

Материал. *Инсарский р-н*: 1♂, 4 км ССВ г. Инсар, 53°54'6" с. ш., 44°24'26" в. д., лиственные рощи, ФКЛ на дубе, 25.06–08.07.2023, АР; 1♀, 1 км СВ с. Новлей, 53°56'6" с. ш., 44°34'6" в. д., лиственные рощи, ФКЛ на дубе, 25.06–08.07.2023, АР; 2♂, 1♀, окр. с. Семеновка, 53°44'46" с. ш., 44°35'16" в. д., прибрежные заросли, ФКЛ на иве, 23.07–05.08.2022, АР; 1♀, окр. п. Учхоз, 53°53'40" с. ш., 44°24'9" в. д., лиственный лес, ФКЛ на одиночном дубе, 05–20.08.2022, АР. *Лямбирский р-н*: 1♀, окр. с. Старая Уда, 54°9'55" с. ш., 45°28'11" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР. *Саранск*: 1♀, 54°9'39" с. ш., 45°7'54" в. д., 14.07.2021, СЛ. *Темниковский р-н*: 1♀, окр. с. Бабеево, 54°33'45" с. ш., 43°16'7" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 2♂, 3♀, 1 экз., окр. с. Енгуразово, 54°32'8" с. ш., 43°20'22" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 2♂, 2♀, окр. с. Идеево, 54°31'48" с. ш., 43°20'49" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР.

Замечания. Сравнительно обычный вид. Ранее был отмечен в Темниковском и Ичалковском районах (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Обитает на лиственных деревьях, чаще всего на дубах.

Nineta alpicola Kuwayama, 1956

Материал. *Большеберезниковский р-н:* 1♀, 2 экз., окр. с. Екатериновка, 54°8'47" с. ш., 45°31'20" в. д., лесополоса, ФКЛ на березе, 12–27.08.2022, АР. *Краснослободский р-н:* 3♂, с. Селищи, 54°28'54" с. ш., 43°31'24" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 29.06–12.07.2021, АР. *Лямбирский р-н:* 1♀, 7 экз., окр. с. Скрябино, 54°9'13" с. ш., 45°31'14" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР; 2 экз., окр. с. Старая Уда, 54°9'55" с. ш., 45°28'11" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР; 1♂, 2♀, окр. с. Татарская Тавла, 54°12'5" с. ш., 45°20'47" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР. *Саранск:* 1♀, 54°9'38" с. ш., 45°7'54" в. д., 25.06.2021, СЛ. *Темниковский р-н:* Мордовский зап-к: 1♀, кв. 436, 54°43'41" с. ш., 43°9'11" в. д., широколиственный лес, оконная ловушка, 14–28.08.2023, АР; 5♂, 6 экз., кв. 446, 54°43'14" с. ш., 43°13'28" в. д., ловушка Малеза, 08–21.06.2021, МЕ; 1 экз., кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 18–23.08.2021, АР, МЕ; 1♂, там же, поляна в лесу, ФКЛ, 08–22.08.2022, АР; 3♀, там же, поляна в лесу, ФКЛ, 22.08–01.09.2022, АР; 1♀, кв. 6, кордон Новенький, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., на свет, 15–19.08.2022, КТ; 1♀, там же, ФКЛ на стене здания, 21–24.08.2022, КТ; 1♂, окр. с. Веселый, 54°33'5" с. ш., 43°0'37" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 30.06–13.07.2021, АР; 1♂, 2♀, окр. с. Лесное Цибаево, 54°33'44" с. ш., 43°7'39" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 30.06–13.07.2021, АР; 1♂, 3♀, 1 экз., окр. с. Бабеево, 54°33'45" с. ш., 43°16'7" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 2♂, 2♀, 3 экз., окр. с. Енгуразово, 54°32'8" с. ш., 43°20'22" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 3♂, 3♀, 8 экз., окр. с. Идеево, 54°31'48" с. ш., 43°20'49" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–03.07.2021, АР; 1♀, окр. с. Тювеево, 54°39'58" с. ш., 43°14'10" в. д.,

ФКЛ на треноге на высоте 1.5 м, 30.07–05.08.2021, АР.

Замечания. Обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее отмечен в районах: Большеберезниковском, Дубенском, Зубово-Полянском, Ичалковском, Ковылкинском, Кочкуровском, Краснослободском, Октябрьском, Рузаевском, Саранске, Темниковском, Теньгушевском и Торбеевском (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Обитает главным образом на различных лиственных деревьях.

Nineta vittata (Wesmael, 1841)

Материал. *Темниковский р-н:* 3♂, с. Соשובка, 54°43'31" с. ш., 43°17'23" в. д., ФКЛ на треноге на высоте 1.5 м, 04–16.06.2021, АР; Мордовский зап-к: 1♂, 1 экз., кв. 446, 54°43'14" с. ш., 43°13'28" в. д., ловушка Малеза, 08–21.06.2021, МЕ; 1♂, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 18.07.2023, АР.

Замечания. Сравнительно редкий, но широко распространенный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Большеберезниковском, Ичалковском, Кочкуровском, Краснослободском, Лямбирском, Старошайговском, Теньгушевском и Чамзинском районах (Макаркин, Ручин 2010; 2014; 2019; 2020; 2021). Обитает на лиственных деревьях.

Nineta flava (Scopoli, 1763)

Материал. *Краснослободский р-н:* 1♀, с. Селищи, 54°28'54" с. ш., 43°31'24" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 21–29.06.2021, АР. *Лямбирский р-н:* 1♂, 3♀, 4 экз., окр. с. Старая Уда, 54°9'55" с. ш., 45°28'11" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР. *Саранск:* 1♂, 54°9'42" с. ш., 45°7'46" в. д., 18.06.2021, Н. Филиппова. *Темниковский р-н:* 1 экз., окр. с. Бабеево, 54°33'45" с. ш., 43°16'7" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 1♂, 1 экз., окр. с. Енгуразово, 54°32'8" с. ш., 43°20'22" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 5♂, 4♀, 4 экз., окр. с. Идеево, 54°31'48" с. ш., 43°20'49" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР.

Замечания. Широко распространенный вид в Мордовии, но всюду довольно редок. Ранее был отмечен в Дубенском, Zubovo-Полянском, Ичалковском, Ковылкинском, Рузаевском, Старошайговском, Темниковском и Торбеевском районах (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Обитает на лиственных деревьях.

Chrysotropia ciliata (Wesmael, 1841)

Материал. Zubovo-Полянский р-н: 1 ♀, с. Явас, 54°25'30" с. ш., 42°49'45" в. д., желтые тарелки, 17–19.06.2021, МЕ; 1 ♀, 2 км С п. Озерный, 54°25'20" с. ш., 42°41'27" в. д., желтые тарелки, 26–29.06.2021, МЕ. Инсарский р-н: 1 экз., окр. с. Семеновка, 53°44'46" с. ш., 44°35'16" в. д., прибрежные заросли, ФКЛ на иве, 23.07–05.08.2022, АР; 1 экз., окр. п. Учхоз, 53°53'40" с. ш., 44°24'9" в. д., лиственный лес, ФКЛ на одиночном дубе, 05–20.08.2022, АР. Краснослободский р-н: 1 ♂, с. Селищи, 54°28'54" с. ш., 43°31'24" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 29.06–12.07.2021, АР. Лямбирский р-н: 1 ♀, окр. с. Татарская Тавла, 54°12'5" с. ш., 45°20'47" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1 ♀, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 22–25.06.2021, АР, МЕ; 4 ♀, 2 экз., там же, поляна в лесу, ФКЛ, 08–22.08.2022, АР; 1 ♀, кордон Новенький, кв. 6, 54°42'32" с. ш., 43°12'50" в. д., ФКЛ на стене здания, 21–24.08.2022, КТ; 1 экз., окр. с. Бабеево, 54°33'45" с. ш., 43°16'7" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 1 ♀, 1 экз., окр. с. Веселый, 54°33'5" с. ш., 43°0'37" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 30.06–13.07.2021, АР; 1 ♂, 9 ♀, окр. с. Енгуразово, 54°32'8" с. ш., 43°20'22" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 1 ♂, 2 ♀, 1 экз., окр. с. Идеево, 54°31'48" с. ш., 43°20'49" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 02–13.07.2021, АР; 2 ♂, окр. с. Лесное Цибаево, 54°33'44" с. ш., 43°7'39" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 30.06–13.07.2021, АР; 2 ♂, с. Сосновка, 54°43'31" с. ш., 43°17'23" в. д., АР; ФКЛ на треноге на высоте 1,5 м, 04–16.06.2021, АР.

Замечания. Обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее был отмечен во многих районах: Большеберезниковском, Большеигнатовском, Ельниковском, Дубенском, Zubovo-Полянском, Ичалковском, Ковылкинском, Кочкуровском, Краснослободском, Саранске, Старошайговском, Темниковском, Теньгушевском и Торбеевском (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Обитает на лиственных деревьях, в том числе во влажных лесах.

Chrysopa gibeauxi (Leraut, 1989)

Материал. Краснослободский р-н: 1 ♀, с. Селищи, 54°28'54" с. ш., 43°31'24" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 29.06–12.07.2021, АР. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1 ♂, кв. 441, 54°43'32" с. ш., 43°13'37" в. д., ФКЛ на дубе, 30.07–04.08.2021, АР; 1 ♂, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 16.07.2023, АР; 1 ♀, там же, на свет, 18.07.2023, АР; 1 ♀, там же, на свет, 20–25.07.2023, АР; 1 ♀, окр. с. Лесное Цибаево, 54°33'44" с. ш., 43°7'39" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 30.06–13.07.2021, АР.

Замечания. Обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее отмечался в Zubovo-Полянском, Ичалковском, Темниковском, Теньгушевском и Торбеевском районах (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Обитает как на лиственных деревьях, так и на соснах.

Chrysopa formosa Brauer, 1851

Материал. Ардатовский р-н: 1 ♀, с. Кельвядни, 54°41'57" с. ш., 46°19'38" в. д., на свет, 14.07.2020, СЛ. Саранск: 1 ♂, 06.08.2019, Е. А. Лобачёв. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1 ♂, 1 ♀, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 20–25.07.2023, АР.

Замечания. Редкий вид в Мордовии. Ранее нами было отмечено 3 экземпляра в Ичалковском районе (Макаркин, Ручин 2020; Ручин и др. 2023).

Chrysopa perla (Linnaeus, 1758)

Материал. Большеигнатовский р-н: 1 ♂, 5 км В с. Большое Игнатово, 55°1'3" с. ш., 45°40'38" в. д., 27.06.2020, О. Нетяева. Теньгушевский р-н: 1 ♂, 1 ♀, 3 км СВ с. Веденя-

пино, 54°45'15" с. ш., 43°0'10" в. д., ловушка Малеза, 14–24.07.2023, МЕ.

Замечания. Очень обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в районах: Атюрьевском, Большеберезниковском, Дубенском, Ельниковском, Zubovo-Полянском, Инсарском, Ичалковском, Краснослободском, Лямбирском, Рузаевском, Саранске, Старошайговском, Темниковском (Макаркин, Ручин 2010; 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

***Chrysopa walkeri* McLachlan, 1893**

Материал. *Большеигнатовский р-н:* 1♀, 5 км В с. Большое Игнатово, 55°1'3" с. ш., 45°40'38" в. д., 20.06.2020, О. Нетяева. *Лямбирский р-н:* 1♀, с. Смольково, 54°21'0" с. ш., 44°57'0" в. д., 13.07.2020, В. А. Карякина. *Саранск:* 1♀, 05.07.2019, Е. А. Лобачёв; 1♀, там же, 54°9'36" с. ш., 45°7'58" в. д., 15.07.2021, Н. Аржанов; 1♀, там же, 54°10'3" с. ш., 45°7'59" в. д., 25.06.2021, Т. Малясова. *Темниковский р-н:* Мордовский зап-к: 1♀, п. Пушта, 54°43'11" с. ш., 43°13'37" в. д., на свет, 12.07.2021, АР; 1♂, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 23.06.2023, КТ; 3♂, 2♀, там же, на свет, 03–07.07.2023, КТ; 1♀, там же, 54°42'46" с. ш., 43°14'7" в. д., ФКЛ на треноге на высоте 1,5 м, 17–25.07.2021, АР; 1♀, кв. 434, 54°44'3" с. ш., 43°18'37" в. д., поляна в лесу, ФКЛ на треноге на высоте 1,5 м, 26.06–10.07.2022, АР; 1♀, окр. с. Ишейки, 54°32'9" с. ш., 43°19'7" в. д., ручной сбор, 02.07.2021, АР; 1♂, окр. с. Тювеево, 54°39'58" с. ш., 43°14'10" в. д., ФКЛ на треноге на высоте 1,5 м, 30.07–05.08.2021, АР.

Замечания. Довольно обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Ардатовском, Большеберезниковском, Дубенском, Ельниковском, Ичалковском, Ковылкинском, Кочкуровском, Краснослободском, Ромодановском, Рузаевском, Старошайговском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2010; 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Встречается в траве на полянах и лугах, преимущественно сухих.

***Chrysopa dorsalis* Burmeister, 1839**

Материал. *Темниковский р-н:* Мордовский зап-к: 1♀, п. Пушта, 54°43'9" с. ш., 43°13'29" в. д., на свет, 21.06.2021, АР; 1♂, там же, 54°43'13" с. ш., 43°13'35" в. д., на свет, 01.07.2021, АР; 1♀, там же, 54°43'11" с. ш., 43°13'37" в. д., на свет, 12.07.2021, АР; 1♀, там же, 54°42'42" с. ш., 43°14'6" в. д., ФКЛ на треноге на высоте 1,5 м под ЛЭП, 12–17.07.2021, АР.

Замечания. Довольно редкий вид в Мордовии, хотя обитает на соснах, доминирующих в лесах республики на севере. Ранее нами были собраны 3 экземпляра в Темниковском и Ичалковском районах (Макаркин, Ручин 2014; 2021; Ручин и др. 2023).

***Chrysopa abbreviata* Curtis, 1834**

Материал. *Большеберезниковский р-н:* 1♀, 9 км Ю с. Симкино, окр. биостанции Мордовского ун-та, 09.08.2018, Е. А. Лобачёв.

Замечания. Довольно обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Атюрьевском, Дубенском, Zubovo-Полянском, Ичалковском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2010; 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Встречается в траве на полянах и лугах.

***Chrysopa phyllochroma* Wesmael, 1841**

Материал. *Темниковский р-н:* Мордовский зап-к: 1♂, кордон Дрожденовский, 54°44'3" с. ш., 43°18'40" в. д., ловушка Малеза, 31.07–04.08.2023, МЕ.

Замечания. Сравнительно редкий вид в Мордовии. Был отмечен в Инсарском, Ичалковском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Встречается в траве на полянах и лугах.

***Chrysopa commata* Kis et Üjhelyi, 1965**

Материал. *Зубово-Полянский р-н:* 1♀, 3 км Ю п. Молочница, 54°11'52" с. ш., 42°54'21" в. д., желтые тарелки, 03–15.08.2021, МЕ. *Ковылкинский р-н:* 1♀, 4 км В Ковылкино, 54°2'1" с. ш., 44°0'36" в. д., кошение, 03.07.2023, СЛ. *Саранск:* 1♀, 54°9'36" с. ш., 45°7'57" в. д., 28.06.2021, СЛ; 1♂, 1♀, там же, 54°9'30" с. ш., 45°8'10" в. д., 07.07.2021, СЛ. *Темниковский р-н:* Мор-

довский зап-к: 1♂, п. Пушта, 54°43'9" с. ш., 43°13'29" в. д., на свет, 21.06.2021, АР; 1♂, там же, 54°43'8" с. ш., 43°13'25" в. д., оконная ловушка, 17–18.07.2023, КТ; 1♀, окр. с. Тювеево, 54°39'58" с. ш., 43°14'10" в. д., ФКЛ на треноге на высоте 1,5 м, 30.07–05.08.2021, АР.

Замечания. Довольно обычный вид в Мордовии. Ранее отмечался в Ельниковском, Инсарском, Ичалковском, Старошайговском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2010; 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Встречается в траве на полянах и лугах.

Chrysopa dasyptera McLachlan, 1872

Материал. *Ардатовский р-н:* 1♂, 1♀, 1 км СВ п. Тургенево, 54°50'42" с. ш., 46°21'5" в. д., кошение, 08.07.2023, СЛ. *Темниковский р-н:* Мордовский зап-к: 1♂, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 20–25.07.2023, АР; 1♂, кордон Инорский, 54°43'40" с. ш., 43°9'4" в. д., поляна на берегу озера, ловушка Малеза, 10–15.06.2021, АР, МЕ; 1♂, там же, 18–22.06.2021, АР, МЕ; 1♀, там же, 22–25.06.2021, АР, МЕ; 4♀, кордон Дрождеповский, 54°44'3" с. ш., 43°18'40" в. д., ловушка Малеза, 12–26.07.2023, МЕ; 2♀, там же, ловушка Малеза, 31.07–04.08.2023, МЕ; 1♀, там же, ловушка Малеза, 11–17.08.2023, МЕ; 1♂, 1♀, 2 км С с. Бабеево, 54°35'14" с. ш., 43°13'37" в. д., пойменный луг, желтые тарелки, 06–09.07.2021, МЕ.

Замечания. Сравнительно обычный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Большеберезниковском, Ичалковском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Встречается в траве на полянах и лугах.

Chrysopa viridana Schneider, 1845

Замечания. Очень редкий вид в Мордовии; единственный экземпляр был недавно собран в Мордовском заповеднике (Макаркин, Ручин 2024).

Cunctochrysa albolineata (Killington, 1935)

Материал. *Большеберезниковский р-н:* 1 экз., окр. с. Екатериновка, 54°8'47" с. ш., 45°31'20" в. д., лесополоса, ФКЛ на березе, 12–27.08.2022, АР. *Темниковский р-н:* Мор-

довский зап-к: 2♀, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 18.07.2023, АР.

Замечания. Довольно редкий вид в Мордовии. Ранее отмечен в районах: Дубенском, Zubovo-Полянском, Ичалковском, Ковылкинском, Саранске, Темниковском, Торбеевском и Чамзинском (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023). Обитает на лиственных деревьях.

Cunctochrysa cosmia (Navás, 1918)

Материал. *Темниковский р-н:* Мордовский зап-к: 1 экз., кв. 441, 54°43'32" с. ш., 43°13'37" в. д., ФКЛ на дубе, 30.07–04.08.2021, АР; 1♂, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 16.07.2023, АР; 2♀, там же, на свет, 18.07.2023, АР; 2♀, там же, 54°43'9" с. ш., 43°13'25" в. д., на свет, 03–07.07.2023, КТ; 1♀, там же, 54°43'8" с. ш., 43°13'25" в. д., оконная ловушка, 17–18.07.2023, КТ.

Замечания. Сравнительно редкий вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Темниковском и Ичалковском районах: 5 экземпляров были собраны на соснах, ели и на свет (Макаркин, Ручин 2021; Ручин и др. 2023).

Apertochrysa prasina (Burmeister, 1839), s. l.

Материал. *Большеберезниковский р-н:* 1 экз., 1.6 км СВ с. Русские Найманы, 54°14'51" с. ш., 46°4'10" в. д., почвенные ловушки, 19.07–19.08.2022, СЛ, Е. Лобачёв; 2♀, окр. с. Екатериновка, 54°8'47" с. ш., 45°31'20" в. д., лесополоса, ФКЛ на березе, 12–27.08.2022, АР; 1♀, 9 км Ю с. Симкино, окр. биостанции Мордовского унта, 14.07.2019, СЛ. *Инсарский р-н:* 1♂, 1♀, 1 экз., окр. с. Васина Поляна, 53°54'15" с. ш., 44°24'35" в. д., лесополоса, ФКЛ на дубе, 05–20.08.2022, АР; 2 экз., 4 км ССВ г. Инсар, 53°54'6" с. ш., 44°24'26" в. д., лиственные рощи, ФКЛ на дубе, 25.06–08.07.2023, АР; 3 экз., 3 км ССВ г. Инсар, 53°53'40" с. ш., 44°24'9" в. д., лиственные рощи, ФКЛ на дубе, 25.06–08.07.2023, АР; 2♀, 2 км ССВ г. Инсар, 53°53'8" с. ш., 44°23'54" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 05–20.08.2022, АР; 1♂, 3 экз., окр. с. Нижняя Вязера, 53°49'19" с. ш., в. д., лесополоса, ФКЛ на дубе, 23.07–05.08.2022, АР; 3♂, 4 экз., 1 км СВ с. Новлей,

53°56'6" с. ш., 44°34'6" в. д., лиственные рощи, ФКЛ на дубе, 25.06–08.07.2023, АР; 2♀, 6 экз., окр. с. Семеновка, 53°44'46" с. ш., 44°35'16" в. д., прибрежные заросли, ФКЛ на иве, 23.07–05.08.2022, АР; 1♂, 1♀, 3 экз., окр. с. Усыскино, 53°54'39" с. ш., 44°25'7" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 25.06–08.07.2023, АР; 2♂, 4♀ 3 экз., окр. п. Учхоз, 53°53'40" с. ш., 44°24'9" в. д., лиственный лес, ФКЛ на одиночном дубе, 05–20.08.2022, АР; 2♂, 4♀, 1 экз., окр. с. Шадымо-Рыскино, 53°43'36" с. ш., 44°37'18" в. д., лесополоса, ФКЛ на березе, 23.07–05.08.2022, АР. *Лямбирский р-н*: 1♀, 2 экз., окр. с. Старая Уда, 54°9'55" с. ш., 45°28'11" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР.

Замечания. Очень обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Атяшевском, Большеберезниковском, Дубенском, Zubovo-Полянском, Ичалковском, Ковылкинском, Кочуровском, Краснослободском, Лямбирском, Рузаевском, Саранске, Темниковском, Торбеевском и Чамзинском районах (Макаркин, Ручин 2010; 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Apertochrysa ventralis (Curtis, 1834)

Материал. *Инсарский р-н*: 1♀, окр. п. Учхоз, 53°53'40" с. ш., 44°24'9" в. д., лиственный лес, ФКЛ на одиночном дубе, 05–20.08.2022, АР. *Лямбирский р-н*: 1♀, окр. с. Татарская Тавла, 54°12'5" с. ш., 45°20'47" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР.

Замечания. Обычный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в районах: Атяшевском, Дубенском, Zubovo-Полянском, Ичалковском, Кочуровском, Краснослободском, Саранске, Темниковском (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Apertochrysa flavifrons (Brauer, 1851)

Материал. *Инсарский р-н*: 1 экз., окр. с. Семеновка, 53°44'46" с. ш., 44°35'16" в. д., прибрежные заросли, ФКЛ на иве, 23.07–05.08.2022, АР; 1 экз., окр. с. Сиалеевская Пятина, 53°47'57" с. ш., 44°32'29" в. д., лесополоса, ФКЛ на дубе, 23.07–05.08.2022, АР;

1♂, окр. с. Шадымо-Рыскино, 53°43'36" с. ш., 44°37'18" в. д., лесополоса, ФКЛ на березе, 23.07–05.08.2022, АР; 1♀, окр. г. Инсар, 53°53'8" с. ш., 44°23'54" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 05–20.08.2022, АР. *Лямбирский р-н*: 1♀, окр. с. Татарская Тавла, 54°12'5" с. ш., 45°20'47" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 12–27.08.2022, АР.

Замечания. Довольно обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в районах: Большеберезниковском, Дубенском, Ельниковском, Zubovo-Полянском, Ичалковском, Ковылкинском, Краснослободском, Рузаевском, Саранске, Темниковском, Торбеевском и Чамзинском (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Chrysoperla carnea (Stephens, 1836), s. l.

Материал. *Большеберезниковский р-н*: 1♀, 1 км С п. Вейсе, 54°14'51" с. ш., 46°13'25" в. д., остепненный склон, 19.07–19.08.2022, почвенные ловушки, СЛ, Е. Лобачёв. *Zubovo-Полянский р-н*: 1♀, п. Явас, 54°25'30" с. ш., 42°49'45" в. д., желтые тарелки, 17–19.06.2021, МЕ. *Инсарский р-н*: 1 экз., окр. с. Сиалеевская Пятина, лесополоса, ФКЛ на дубе, 53°47'57" с. ш., 44°32'29" в. д., 23.07–05.08.2022, АР; 1 экз., окр. с. Шадымо-Рыскино, 53°43'36" с. ш., 44°37'18" в. д., лесополоса, ФКЛ на березе, 23.07–05.08.2022, АР; 1 экз., окр. с. Васина Поляна, 53°54'15" с. ш., 44°24'35" в. д., лесополоса, ФКЛ на дубе, 05–20.08.2022, АР; 1 экз., окр. г. Инсар, 53°53'8" с. ш., 44°23'54" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 05–20.08.2022, АР; 1♂, 1 км СВ с. Новлей, 53°56'6" с. ш., 44°34'6" в. д., лиственные рощи, ФКЛ на дубе, 25.06–08.07.2023, АР. *Краснослободский р-н*: 1♀, окр. с. Селищи, 54°28'58" с. ш., 43°31'13" в. д., опушка лиственного леса, ловушка Малеза, 08–21.06.2021, МЕ; 1♂, там же, 54°28'54" с. ш., 43°31'24" в. д., лиственный лес, ФКЛ на дубе, 29.06–12.07.2021, АР. *Саранск*: 1♀, 54°9'28" с. ш., 45°8'8" в. д., 06.07.2021, Н. Аржанов; 1♀, там же, 54°9'30" с. ш., 45°8'10" в. д., 7.07.2021, СЛ; 2♀, там же, 54°9'49" с. ш., 45°7'57" в. д., 12.07.2021, Н. Аржанов; 1♀, там же, 54°10'16" с. ш., 46°10'57" в. д., 29.10.2022, СЛ.

Замечания. Очень обычный и широко распространенный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в районах: Атюрьевском, Большеберезниковском, Дубенском, Зубово-Полянском, Инсарском, Ичалковском, Ковылкинском, Кочкуровском, Краснослободском, Лямбирском, Ромодановском, Рузаевском, Саранске, Старошайговском, Темниковском, Теньгушевском, Торбеевском и Чамзинском (Макаркин, 2010; 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Myrmeleontidae

Myrmeleon formicarius Linnaeus, 1767

Материал. Большеберезниковский р-н: 3 лич., 9 км Ю Симкино, биостанция Мордовского ун-та, 54°10'33" с. ш., 46°9'55" в. д., 26.06.2023, М. Маресев. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♂, п. Пушта, 54°43'12" с. ш., 43°13'36" в. д., на свет, 20–25.07.2023, АР; 1♀, окр. д. Большое Татарское Караево, 54°42'20" с. ш., 43°13'25" в. д., луг, желтые тарелки, 28–29.07.2023, КТ.

Замечания. Обычный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Ичалковском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Myrmeleon bore (Tjeder, 1941)

Материал. Большеберезниковский р-н: 1♂, 9 км Ю с. Симкино, окр. биостанции Мордовского ун-та, 02.07.2019, СЛ; 5 лич., там же, 54°10'33" с. ш., 46°9'55" в. д., 26.06.2023, М. Маресев.

Замечания. Довольно обычный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Ичалковском и Темниковском районах (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; Ручин и др. 2023).

**Distoleon tetragrammicus* (Fabricius, 1798)

Материал. Большеберезниковский р-н: 9 км Ю с. Симкино, окр. биостанции Мордовского ун-та, 07.08.2018, Е. А. Лобачёв, 1♀.

Замечания. Западнопалеарктический вид (рис. 2). В России широко распространен на юге европейской части и на Северном Кавказе. Данное местонахождение вида отмечено примерно на той же широте, что и самое северное его местонахождение в Ульяновской области (Исаева и др. 2008; Кривоухатский 2011). Вид был отмечен также в Калужской области на основании неопубликованной рукописи П. Г. Гагарина, который со-

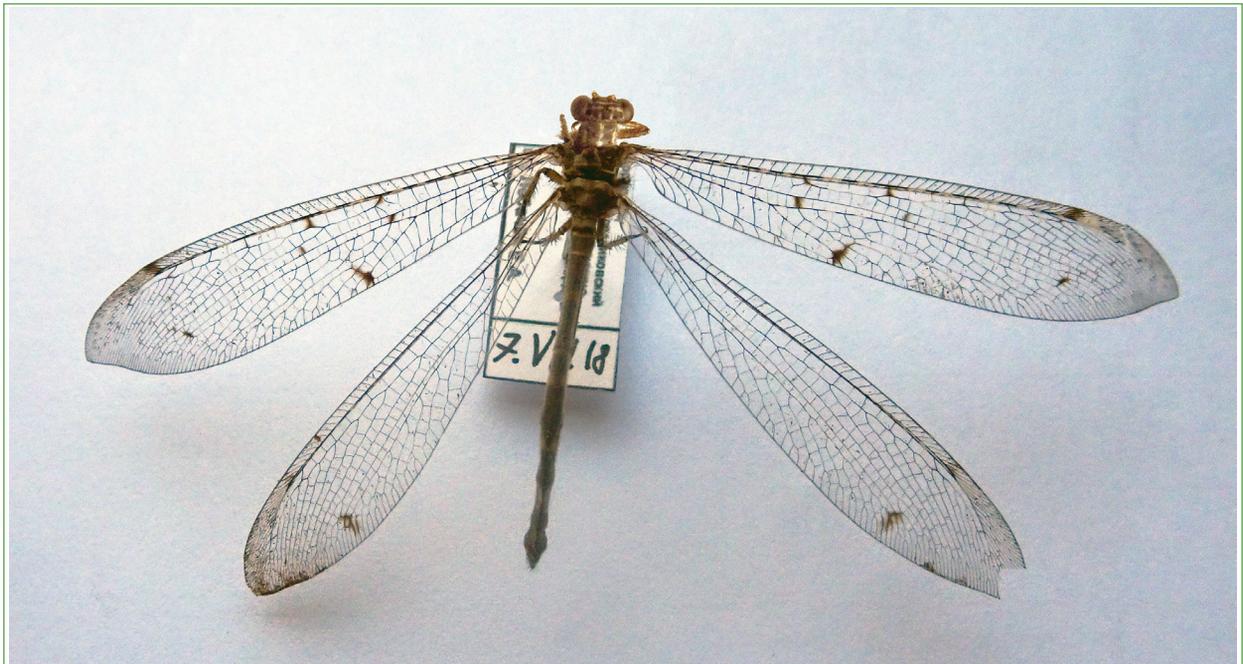


Рис. 2. *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius, 1798) из окрестностей биостанции Мордовского университета

Fig. 2. *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius, 1798) from the vicinity of the biological station of Mordovia University

бирал его на свет в июле 1913 г. (Алексеев 2009). Однако позднее он не упоминался в области (Алексеев, Алексеев 2017), поэтому данное указание следует считать сомнительным и требующим подтверждения.

Raphidioptera

Raphidiidae

Raphidia (Raphidia) ophiopsis Linnaeus, 1758

Материал. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, 54°43'5" с. ш., 43°13'25" в. д., желтые тарелки, 18–22.05.2021, МЕ.

Замечания. Редкий вид в Мордовии. Ранее две самки были собраны в Национальном парке «Смольный» (Ичалковский район) (Ручин и др. 2023).

Xanthostigma xanthostigma (Schummel, 1832)

Материал. Ардатовский р-н: 1♀, 1,5 км СВ с. Пиксяси, 54°40'27" с. ш., 46°19'0" в. д., 10.05.2021, СЛ. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1♀, кв. 86, 13.05.2019, Л. Егоров; 1♂, 1♀, кордон Дроженовский, 54°44'3" с. ш., 43°18'40" в. д., ловушка Малеза, 22–29.05.2023, МЕ; окр. с. Сосновка, ФКЛ на треноге на высоте 1.5 м, 21–31.05.2022, АР. Теньгушевский р-н: 1♀, 2 км ЮВ д. Коломасово, 54°43'4" с. ш., 42°29'5" в. д., ловушка Малеза, 23–31.05.2023, МЕ.

Замечания. Довольно редкий вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Темниковском районе (Макаркин, Ручин 2019; 2020; 2021).

Dichrostigma flavipes (Stein, 1863)

Материал. Большеберезниковский р-н: 1♀, 9 км Ю с. Симкино, окр. биостанции Мордовского ун-та, 28.06.2017, СЛ; 1♂, там же, 10.07.2017, СЛ. Теньгушевский р-н: 1♂, 2 км ЮВ д. Коломасово, 54°43'4" с. ш., 42°29'5" в. д., ловушка Малеза, 23–31.05.2023, МЕ; 1♂, там же, ловушка Малеза, 12–18.06.2023, МЕ.

Замечания. Обычный вид в Мордовии. Ранее был отмечен в Ичалковском, Кочкуровском, Темниковском и Торбеевском районах (Макаркин, Ручин 2014; 2019; 2020; 2021; Ручин и др. 2023).

Phaeostigma sp.

Замечания. Редкий вид в Мордовии. Один экземпляр без брюшка был собран в Темниковском районе (Макаркин, Ручин 2014).

Raphidiidae gen. sp.

Материал. Zubovo-Полянский р-н: 1 лич., 12 км С п. Потьма, 54°11'25" с. ш., 42°53'48" в. д., ольшаник папоротниковый, желтые тарелки, 03–15.08.2021, МЕ. Темниковский р-н: Мордовский зап-к: 1 лич., п. Пушта, 54°43'8" с. ш., 43°13'25" в. д., оконная ловушка, 01–08.08.2023, КТ; 1 лич., кордон Вальзенский, 54°43'5" с. ш., 43°14'12" в. д., сосняк, желтые тарелки, 07–08.07.2023, КТ.

Замечания. Желтые тарелки стояли на земле и две личинки могли заползти в них. Вероятность, что они относятся к *Dichrostigma flavipes*, очень велика: личинки этого вида живут в почве, тогда как личинки всех других видов, известных в России, живут на деревьях, обычно под корой или в ходах насекомых. Как третья личинка могла попасть в оконную ловушку, пока не ясно.

Inocelliidae

Inocellia crassicornis (Schummel, 1832)

Замечания. Редкий вид в Мордовии. Один экземпляр был собран в Темниковском районе (Макаркин, Ручин 2014).

Обсуждение

Таким образом, теперь в Мордовии зарегистрировано 49 видов сетчатокрылых 5 семейств: Coniopterygidae (6 видов), Sisyridae (2 вида), Hemerobiidae (17 видов), Chrysopidae (21 вид) и Myrmeleontidae (3 вида). Из редких видов, отмеченных в Мордовии, следует упомянуть *Helicocornis lutea* и *Wesmaelius mortoni* (самые южные местонахождения видов в России), *Wesmaelius ravus*, *Symperobius pygmaeus*, *S. pygmaeus*, *Chrysopa viridana* и *Distoleon tetragrammicus* (самые северные местонахождения видов в России). В остальном фауна сетчатокрылых Мордовии не слишком отличается от фауны соседних регионов.

В Мордовии возможно нахождение еще по крайней мере 9 видов гемеробов. Особенно странно отсутствие здесь некоторых видов, которые обитают на соснах (например, *Hemerobius pini* Leach, 1815 и *Symphorobius fuscescens* (Wallengren, 1863) и на лиственных деревьях и кустарниках (например, *Micromus paganus* (Linnaeus, 1767)). Из златоглазок возможно нахождение *Chrysopa nigricostata* Brauer, 1851. Несомненно, будет найдено еще несколько видов мелких Coniopterygidae. Всего фауна сетчатокрылых Мордовии должна включать более 60 видов.

Бореальный ботанико-географический район изучен наиболее полно, так как на его территории расположены Мордовский заповедник и Национальный парк «Смольный». Здесь отмечены все виды сетчатокрылых, известных в Мордовии, кроме *Symphorobius pygmaeus* и *Distoleon tetragrammicus*. Только на соснах обитают *Wesmaelius concinnus*, *Hemerobius nitidulus*, *H. stigma* и *Chrysopa dorsalis*; в основном на соснах (наряду с лиственными деревьями) — *Ch. gibeauxi* и *Cunctochrysa cosmia*. Редкий в Мордовии *Hemerobius striatus*, собранный на свет только в Мордовском заповеднике, в других регионах предпочитает ель. Из дендробионтов, предпочитающих лиственные деревья, доминируют *Nineta alpicola*, *Chrysotropia ciliata* и *Apertochrysa prasina*; сравнительно обычна *Nothochrysa fulviceps*. На низкой растительности (кустарниковые заросли, опушки леса, лесные поляны) доминируют *Chrysopa perla*; здесь довольно обычны *Megalomus hirtus* и *Micromus variegatus*. Среди эвритопных видов, обитающих как на деревьях и в кустарниковом ярусе, так и в траве, доминирует *Chrysoperla carnea* и довольно обычен *Hemerobius humulinus*. Около озер, стариц и речных заводей много *Sisyra nigra*.

Инсарский дубравный ботанико-географический район (в частности, самый южный Инсарский муниципальный район) и степные ботанико-географи-

ческие районы пока изучены хуже, чем бореальный. Комплексы сетчатокрылых этих районов отличаются от бореального большей ксерофильностью с сильным доминированием *A. prasina* на лиственных деревьях. Здесь редки обычные в бореальном районе дендробионты *Nineta alpicola* и *Ch. ciliata* и отсутствуют виды, связанные с сосной. Степные и остепненные участки этих ботанико-географических районов изучены очень плохо; их целенаправленное изучение пока не проводилось. Хотя в них отмечены такие хортобионты, как *Micromus angulatus*, *Ch. phyllochroma*, *Ch. commata*, *Ch. abbreviata* и *Ch. walkeri*, они обитают на лугах и полянах и в бореальном районе. Здесь, видимо, будет найдена и златоглазка *Chrysopa viridana*, которая встречается в лесостепи. Единственный экземпляр этого вида найден в постпирогенном биотопе Мордовского заповедника, внешне напоминающем степь или лесостепь; он мог проникнуть сюда из Примокшанского степного района или Инсарского дубравного ботанико-географического, лежащих южнее в Мордовии.

Находки *Distoleon tetragrammicus* и *Symphorobius pygmaeus* единичны. *D. tetragrammicus* характерен для более южных лесостепных и степных районов России. Он найден в юго-восточной части Мордовии, в Присурском сосновом ботанико-географическом районе, где произрастают сосняки на песчаных почвах. В Ульяновской области его распространение тоже ограничено остепненными сосняками, в основном в юго-восточной части области (Исаева и др. 2008). Возможно, популяции этого вида на его северной границе (в Мордовии и Сенгилеевском районе Ульяновской области) изолированы от основной части ареала.

Верблюдки представлены 4 видами семейства Raphidiidae и 1 видом семейства Inocelliidae, обитающими в лесных районах. Соответственно, все они отмечены

в бореальном ботанико-географическом районе, а *Dichrostigma flavipes* еще и в Присурском сосновом районе. Все виды относительно редки за исключением *D. flavipes*.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность всем коллегам, предоставившим материал для изучения.

Финансирование

Полевые работы 2022–2023 гг. выполнены при поддержке Российского научного фонда (грант № 22-14-00026). Определение материала выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 124012400285-7).

Литература

- Алексеев, А. С., Алексеев, С. К. (2017) Львы муравьиные. *Myrmeleon formicarius* Linnaeus, 1767; *Myrmeleon bore* (Tjeder, 1941); *Euroleon nostras* (Fourcroy in Geoffroy, 1785). В кн.: В. В. Алексанов, А. С. Алексеев, С. К. Алексеев и др. (сост.). *Красная книга Калужской области. Т. 2. Животный мир*. Калуга: Ваш ДомЪ, с. 99–100.
- Алексеев, С. К. (2009) Муравьиные львы (Neuroptera: Myrmeleontidae) в Калужской области. В кн.: С. К. Алексеев, М. Н. Сионова (ред.). *Известия Калужского общества изучения природы местного края. Книга девятая*. Калуга: Изд-во Калужского государственного педагогического университета им. К. Э. Циолковского, с. 107–109.
- Анциферова, Т. А., Добросмыслов, П. А. (1966) Энтомофауна вико-овсяно-фацелиевых и вико-овсянных смесей в Мордовской АССР. В кн.: Т. А. Анциферова (ред.). *Эколого-фаунистические связи некоторых групп беспозвоночных и позвоночных животных*. Саранск: Мордовское книжное издательство, с. 64–81.
- Анциферова, Т. А., Добросмыслов, П. А., Макаров, А. Т. (1966) Некоторые данные о фауне насекомых на посевах кормовых бобов *Vicia faba* L. В кн.: Т. А. Анциферова (ред.). *Эколого-фаунистические связи некоторых групп беспозвоночных и позвоночных животных*. Саранск: Мордовское книжное издательство, с. 29–52.
- Астрадамов, В. И., Касаткин, С. П., Кузнецов, В. А. и др. (2002) Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Республики Мордовия. В кн.: М. В. Пестов (ред.). *Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги*. Нижний Новгород: Международный Социально-экологический союз, Экоцентр «Дронт», с. 167–185.
- Добросмыслов, П. А., Алексеев, Г. А. (1970) Муравьи-переселенцы и их роль в биологической борьбе с вредителями садовозащитных полос. В кн.: Т. А. Анциферова (ред.). *Экологические комплексы и их зависимости от природных и культурных факторов*. Саранск: Издательство Мордовского университета, с. 129–136.
- Захаренко, А. В., Кривохатский, В. А. (1993) Сетчатокрылые (Neuroptera) европейской части бывшего СССР. *Известия Харьковского энтомологического общества*, т. 1, № 2, с. 34–83.
- Исаева, В. Б., Артемьева, Е. А., Пугаев, С. Н. (2008) Муравьиный лев пятнокрылый. *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius, 1798). В кн.: Е. А. Артемьева, О. В. Бородин, М. А. Корольков, Н. С. Раков (ред.). *Красная книга Ульяновской области*. Ульяновск: Артишок, с. 303–304.
- Кривохатский, В. А. (2011) *Муравьиные львы (Neuroptera: Myrmeleontidae) России*. СПб.; М.: КМК, 334 с.
- Макаркин, В. Н., Ручин, А. Б. (2010) Материалы по фауне златоглазок (Neuroptera, Chrysopidae) Мордовии. *Вестник Мордовского университета*, т. 20, № 1, с. 122–126.
- Макаркин, В. Н., Ручин, А. Б. (2014) К познанию сетчатокрылых (Neuroptera) и верблюдов (Raphidioptera) Мордовии. *Кавказский энтомологический бюллетень*, т. 10, № 1, с. 111–117.
- Макаркин, В. Н., Ручин, А. Б. (2019) Новые данные о сетчатокрылых (Neuroptera) и верблюдках (Raphidioptera) Мордовии (Россия). *Кавказский энтомологический бюллетень*, т. 15, № 1, с. 147–157. <http://doi.org/10.23885/181433262019151-147157>
- Макаркин, В. Н., Ручин, А. Б. (2020) Материалы по фауне сетчатокрылых (Neuroptera) и верблюдов (Raphidioptera) Мордовии и соседних с ней регионов европейской России. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича*, т. 24, с. 161–181.
- Макаркин, В. Н., Ручин, А. Б. (2021) Новые данные о сетчатокрылых (Neuroptera) и верблюдках (Raphidioptera) Среднего Поволжья. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича*, т. 27, с. 201–235.
- Макаркин, В. Н., Ручин, А. Б. (2024) Самое северное местонахождение редкой златоглазки *Chrysopa viridana* Schneider, 1845 (Neuroptera: Chrysopidae) в России. *Полевой журнал биолога*, т. 6, № 1, с. 52–57. <https://doi.org/10.52575/2712-9047-2024-6-1-52-57>

- Плавильщиков, Н. Н. (1964) Список видов насекомых, найденных на территории Мордовского государственного заповедника. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича*, вып. 2, с. 105–134.
- Редикорцев, В. В. (1938) Материалы к энтомофауне Мордовского государственного заповедника. В кн.: С. С. Туров (ред.). *Фауна Мордовского государственного заповедника им. П. Г. Смидовича*. М.: Изд-во Комитета по заповедникам при Президиуме ВЦИК, с. 137–146.
- Ручин, А. Б. (2008) Список видов насекомых Национального парка «Смольный». *Труды Национального парка «Смольный»*, вып. 1, с. 151–180.
- Ручин, А. Б. (2009) Новые сведения о находках редких и мониторинговых видов беспозвоночных животных Мордовии. В кн.: А. С. Лапшин, А. Б. Ручин, В. А. Кузнецов и др. (ред.). *Редкие животные Республики Мордовия: материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2009 г.* Саранск: Изд-во Мордовского университета, с. 46–48.
- Ручин, А. Б., Гришуткин, Г. Ф., Курмаева, Д. К., Лапшин, А. С. (2008) О редких видах насекомых Национального парка «Смольный» и его охранной зоны. *Труды Национального парка «Смольный»*, вып. 1, с. 181–186.
- Ручин, А. Б., Логинова, Н. Г., Курмаева, Д. К. (2007) К фауне насекомых двух лесничеств Национального парка «Смольный» (Республика Мордовия). В кн.: *Фауна и экология насекомых. Вып. 1*. Ростов-на-Дону: ЦВВР, с. 24–33.
- Ручин, А. В., Макаркин, В. Н. (2017) Сетчатокрылые (Neuroptera) и верблюдки (Raphidioptera) Мордовского заповедника. *Заповедная наука*, т. 2, № 2, с. 38–46. <https://doi.org/10.24189/ncr.2017.001>
- Ручин, А. Б., Макаркин, В. Н., Семишин, Г. Б. (2023) Сетчатокрылые (Neuroptera) и верблюдки (Raphidioptera) национального парка «Смольный», Республика Мордовия. *Амурский зоологический журнал*, т. 15, № 3, с. 509–526. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-3-509-526>
- Тимралеев, З. А. (1992) *Вредные и полезные насекомые зерновых культур юга Нечерноземной зоны России*. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 183 с.
- Тимралеев, З. А. (2002) Перечень насекомых, подлежащих охране и предлагаемых для включения в Красную книгу Республики Мордовия. В кн.: Т. Б. Силаева (ред.). *Список редких видов растений, грибов и животных для Красной книги Республики Мордовия*. Саранск: Изд-во Мордовского университета, с. 19–24.
- Тимралеев, З. А. (2004) Роль флористического разнообразия агроценозов зерновых в экологии энтомофагов. В кн.: А. С. Лукаткин (ред.). *Актуальные вопросы ботаники и физиологии растений: материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию проф. В. Н. Ржавитина (Первые Ржавитинские чтения)*. Саранск: Изд-во Мордовского государственного университета, с. 236–238.
- Тимралеев, З. А. (2005) Златоглазка обыкновенная, или жемчужная — *Chrysopa perla* L. В кн.: В. И. Астрадамов (сост.). *Красная книга Республики Мордовии. Т. 2. Животные*. Саранск: Мордовское книжное издательство, с. 111.
- Тимралеев, З. А., Бардин, О. Д. (2000) Экологические комплексы насекомых зерновых культур и смежных экосистем Мордовии. В кн.: *Эколого-биологические проблемы Волжского региона и северного Прикаспия. Материалы III Всероссийской научной конференции*. Астрахань: Изд-во Астраханского государственного педагогического института, с. 199–201.
- Тимралеев, З. А., Бардин, О. Д. (2003) Экологические комплексы энтомофагов травяного яруса в агроценозах зерновых культур Мордовии. В кн.: *Проблемы экологии на пути к устойчивому развитию регионов: материалы Второй международной научно-технической конференции*. Вологда: Изд-во Вологодского государственного технического университета, с. 21–24.
- Тимралеев, З. А., Бардин, О. Д. (2005) Златоглазка желтолобая — *Chrysopa flavifrons* Br. В кн.: В. И. Астрадамов (сост.). *Красная книга Республики Мордовии. Т. 2. Животные*. Саранск: Мордовское книжное издательство, с. 112.
- Ямашкин, А. А. (1998) *Физико-географические условия и ландшафты Мордовии*. Саранск: Изд-во Мордовского государственного университета, 156 с.
- Ямашкин, А. А., Руженков, В. В., Ямашкин, А. А. (2004) *География Республики Мордовия*. Саранск: Изд-во Мордовского государственного университета, 168 с.
- Makarkin, V. N. (1996) Notes on Palearctic Hemerobiidae (Neuroptera). I. Introduction and genus *Wesmaelius* Krüger, 1922. Part 2 (2). Subgenus *Kimminsia* Killington, 1937. *Far Eastern Entomologist*, no. 32, pp. 17–34.
- Meinander, M. (1972) A revision of the family Coniopterygidae (Planipennia). *Acta Zoologica Fennica*, vol. 136, 357 p.
- Ruchin, A. B., Egorov, L. V., Khapugin, A. A. et al. (2020) The use of simple crown traps for the insects collection. *Nature Conservation Research*, vol. 5, no. 1, pp. 87–108. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.008>

References

- Alekseev, A. S., Alekseev, S. K. (2017) L'vy murav'inye. *Myrmeleonformicarius* Linnaeus, 1767; *Myrmeleon bore* (Tjeder, 1941); *Euroleon nostras* (Fourcroy in Geoffroy, 1785) [Antlions. *Myrmeleonformicarius* Linnaeus, 1767; *Myrmeleon bore* (Tjeder, 1941); *Euroleon nostras* (Fourcroy in Geoffroy, 1785)]. In: V. V. Aleksanov, A. S. Alekseev, S. K. Alekseev et al. (comps.). *Krasnaya kniga Kaluzhskoj oblasti. T. 2. Zhivotnyj mir [Red Data Book of Kaluga Oblast. Vol. 2. Animal world]*. Kaluga: Vash Dom Publ., pp. 99–100. (In Russian)
- Alekseev, S. K. (2009) Murav'inye l'vy (Neuroptera: Myrmeleontidae) v Kaluzhskoj oblasti [Antlions (Neuroptera: Myrmeleontidae) in Kaluga Oblast]. In: S. K. Alekseev, M. N. Sionova (eds.). *Izestiya Kaluzhskogo obshchestva izucheniya prirody. Kniga devyataya [News of the Kaluga Society of a Nature Research. The book nine]*. Kaluga: Tsiolkovsky Kaluga State Pedagogical University Publ., pp. 107–109. (In Russian)
- Antsiferova, T. A., Dobrosmyslov, P. A. (1966) Entomofauna viko-ovsyano-fatselievyykh i viko-ovsyanykh smesey v Mordovskoj ASSR [The entomofauna of the *Vicia-Avena-Phacelia* and *Vicia-Avena* mixtures in Mordovian ASSR]. In: T. A. Antsiferova (ed.). *Ekologo-faunisticheskie svyazi nekotorykh grupp bespozvonochnykh i pozvonochnykh zhivotnykh [Ecological and faunistic interactions of some groups of invertebrate and vertebrate animals]*. Saransk: Mordovia Book Publ., pp. 64–81. (In Russian)
- Antsiferova, T. A., Dobrosmyslov, P. A., Makarov, A. T. (1966) Nekotorye dannye o faune nasekomykh na posevakh kormovykh bobov *Vicia faba* L. [Some data on the insect fauna in fields with *Vicia faba* L.]. In: T. A. Antsiferova (ed.). *Ekologo-faunisticheskie svyazi nekotorykh grupp bespozvonochnykh i pozvonochnykh zhivotnykh [Ecological and faunistic interactions of some groups of invertebrate and vertebrate animals]*. Saransk: Mordovia Book Publ., pp. 29–52. (In Russian)
- Astradamov, V. I., Kasatkin, S. P., Kuznetsov, V. A. et al. (2002) Materialy k kadastru zemnovodnykh i presmykayushchikh Respubliki Mordoviya [Materials to cadaster of amphibians and reptiles of Republic of Mordovia]. In: M. V. Pestov (ed.). *Materialy k kadastru amfibij i reptilij bassejna Srednej Volgi [Materials to cadaster of amphibians and reptiles of the Middle Volga river basin]*. Nizhny Novgorod: Socio-Ecological Union, Ecological Center "Dront" Publ., pp. 167–185. (In Russian)
- Dobrosmyslov, P. A., Alekseev, G. A. (1970) Murav'i-pereselentsy i ikh rol' v biologicheskoy bor'be s vreditelyami sadozashchitnykh polos [Immigrant ants and their role in biological control of pests of garden-protective belds]. In: T. A. Antsiferova (ed.). *Ekologicheskie komplekсы i ikh zavisimosti ot prirodnykh i kul'turnykh faktorov [The ecological assemblages and their dependence on natural and cultural factors]*. Saransk: Mordovia State University Publ., pp. 129–136. (In Russian)
- Isaeva, V. B., Artem'eva, E. A., Pugaev, S. N. (2008) Murav'inyj lev pyatnokrylyj. *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius, 1798). In: E. A. Artem'eva, O. V. Borodin, M. A. Korol'kov, N. S. Rakov (eds.). *Krasnaya kniga Ulyanovskoj oblasti [Red Data Book of the Ulyanosk Region]*. Ulyanovsk: Artishok Publ., pp. 303–304. (In Russian)
- Krivokhatsky, V. A. (2011) Murav'inye l'vy (Neuroptera: Myrmeleontidae) Rossii [Antlions (Neuroptera: Myrmeleontidae) of Russia]. Saint Petersburg; Moscow: KMK Scientific Press, 334 p. (In Russian)
- Makarkin, V. N. (1996) Notes on Palearctic Hemeroibiidae (Neuroptera). I. Introduction and genus *Wesmaelius* Krüger, 1922. Part 2 (2). Subgenus *Kimminsia* Killington, 1937. *Far Eastern Entomologist*, no. 32, pp. 17–34. (In English)
- Makarkin, V. N., Ruchin, A. B. (2010) Materialy po faune zlatoglazok (Neuroptera, Chrysopidae) Mordovii [Materials on the green lacewing fauna of Mordovia (Neuroptera, Chrysopidae)]. *Vestnik Mordovskogo Universiteta — Mordovia University Bulletin*, vol. 20, no. 1, pp. 122–126. (In Russian)
- Makarkin, V. N., Ruchin, A. B. (2014) K poznaniyu setchatokrylykh (Neuroptera) i verblyudok (Raphidioptera) Mordovii (Rossiya) [A contribution to the knowledge of Neuroptera and Raphidioptera of Mordovia (Russia)]. *Kavkazskij entomologicheskij zhurnal — Caucasian Entomological Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 111–117. (In Russian)
- Makarkin, V. N., Ruchin, A. B. (2019) Novye dannye o setchatokrylykh (Neuroptera) i verblyudkakh (Raphidioptera) Mordovii (Rossiya) [New data on Neuroptera and Raphidioptera of Mordovia (Russia)]. *Kavkazskij entomologicheskij zhurnal — Caucasian Entomological Journal*, vol. 15, no. 1, pp. 147–157. <http://doi.org/10.23885/181433262019151-147157> (In Russian)
- Makarkin, V. N., Ruchin, A. B. (2020) Materialy po faune setchatokrylykh (Neuroptera) i verblyudok (Raphidioptera) Mordovii i sosednikh s nej regionov evropejskoj Rossii [Materials on the Neuroptera and Raphidioptera fauna in Mordovia and adjacent regions of European Russia]. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha — Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*, vol. 24, pp. 161–181. (In Russian)

- Makarkin, V. N., Ruchin, A. B. (2021) Novye dannye o setchatokrylykh (Neuroptera) i verblyudkakh (Raphidioptera) Srednego Povolzh'ya [New data on Neuroptera and Raphidioptera of the Middle Volga Region]. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha — Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*, vol. 27, pp. 201–235. (In Russian)
- Makarkin, V. N., Ruchin, A. B. (2024) Samoe severnoe mestonakhozhdenie redkoj zlatoglazki *Chrysopa viridana* Schneider, 1845 (Neuroptera: Chrysopidae) v Rossii [The northernmost occurrence of the rare green lacewing *Chrysopa viridana* Schneider, 1845 (Neuroptera: Chrysopidae) in Russia]. *Polevoj zhurnal biologa — Field Biologist Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 52–57. <https://doi.org/10.52575/2712-9047-2024-6-1-52-57> (In Russian)
- Meinander, M. (1972) A revision of the family Coniopterygidae (Planipennia). *Acta Zoologica Fennica*, vol. 136, 357 p. (In English)
- Plavil'shchikov, N. N. (1964) Spisok vidov nasekomykh, najdennykh na territorii Mordovskogo gosudarstvennogo zapovednika [List of insect species found in the Mordovia State Nature Reserve]. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo zapovednika imeni P. G. Smidovicha — Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*, iss. 2, pp. 105–134. (In Russian)
- Redikortsev, V. V. (1938) Materialy k entomofaune Mordovskogo gosudarstvennogo zapovednika [Materials to the entomofauna of the Mordovia State Nature Reserve]. In: S. S. Turiv (ed.). *Fauna Mordovskogo gosudarstvennogo zapovednika im. P. G. Smidovicha [Fauna of the P.G. Smidovich Mordovia State Nature Reserve]*. Moscow: Committee on Nature Reserves under the Presidium of the All-Russian Central Executive Committee Publ., pp. 137–146. (In Russian)
- Ruchin, A. B. (2008) Spisok vidov nasekomykh natsional'nogo parka "Smol'nyj" [A list of insect species of the Smolny National Park]. *Trudy Natsional'nogo parka "Smol'nyj" — Proceedings of the National Park "Smolny"*, iss. 1, pp. 151–180. (In Russian)
- Ruchin, A. B. (2009) Novye svedeniya o nakhodkakh redkikh i monitoringovykh vidov bespozvonochnykh zhivotnykh Mordovii [New data on findings of rare and monitoring species of invertebrate animals of Mordovia]. In: A. S. Lapshin, A. B. Ruchin, V. A. Kuznetsov et al. (eds.). *Redkie zhivotnye Respubliki Mordoviya: materialy vedeniya Krasnoj knigi Respubliki Mordoviya za 2009 g. [Rare animals of the Republic of Mordovia: Materials for the Red Book of the Republic of Mordovia in 2009]*. Saransk: Mordovia University Publ., pp. 46–48. (In Russian)
- Ruchin, A. B., Egorov, L. V., Khapugin, A. A. et al. (2020) The use of simple crown traps for the insects collection. *Nature Conservation Research*, vol. 5, no. 1, pp. 87–108. <https://dx.doi.org/10.24189/ncr.2020.008> (In English)
- Ruchin, A. B., Grishutkin, G. F., Kurmaeva, D. K., Lapshin, A. S. (2008) O redkikh vidakh nasekomykh natsional'nogo parka "Smol'nyj" i ego okhrannoj zony [On rare insect species of the Smolny National Park and its buffer zone]. *Trudy Natsional'nogo parka "Smol'nyj" — Proceedings of the National Park "Smolny"*, iss. 1, pp. 181–186. (In Russian)
- Ruchin, A. B., Loginova, N. G., Kurmaeva, D. K. (2007) K faune nasekomykh dvukh lesnichestv Natsional'nogo parka "Smol'nyj" (Respublika Mordoviya) [To the insect fauna of two forestries of the Smolny National Park (Republic of Mordovia)]. In: *Fauna i ekologiya nasekomykh. Vyp. 1 [Fauna and ecology of insects. Iss. 1]*. Rostov-on-Don: Centers of Valeology of Russian Universities Publ., pp. 24–33. (In Russian)
- Ruchin, A. B., Makarkin, V. N. (2017) Setchatokrylye (Neuroptera) i verblyudki (Raphidioptera) Mordovskogo zapovednika [Neuroptera and Raphidioptera in the Mordovia State Nature Reserve]. *Nature Conservation Research*, vol. 2, no. 2, pp. 38–46. <https://doi.org/10.24189/ncr.2017.001> (In Russian)
- Ruchin, A. B., Makarkin, V. N., Semishin, G. B. (2023) Setchatokrylye (Neuroptera) i verblyudki (Raphidioptera) Natsional'nogo parka "Smol'nyj", Respublika Mordoviya [Neuroptera and Raphidioptera of the Smolny National Park, Republic of Mordovia, Russia]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 15, no. 3, pp. 509–526. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-3-509-526> (In Russian).
- Timraleev, Z. A. (1992) *Vrednye i poleznye nasekomye zernovykh kul'tur yuga Nechernozemnoj zony Rossii [Pests and beneficial insects of white straw crops in the south Non-Chernozem Zone of Russia]*. Saransk: Mordovia University Publ., 183 p. (in Russian)
- Timraleev, Z. A. (2002) Perechen' nasekomykh, podlezhashchikh okhrane dlya vkl'yucheniya v Krasnuyu knigu Respubliki Mordoviya [A list of protective insects for inclusion in the Red Book of the Republic of Mordovia]. In: T. B. Silaeva (ed.). *Spisok redkikh vidov rastenij, gribov i zhivotnykh dlya Krasnoj knigi Respubliki Mordoviya [A list of rare and endangered species of plants, fungi, and animals for the Red Book of the Republic of Mordovia]*. Saransk: Mordovia University Publ., pp. 19–24. (In Russian)

- Timraleev, Z. A. (2004) Rol' floristicheskogo rasnoobraziya agrotsenozov zernovykh v ekologii entomofagov [Role of floristic diversity of the white straw crops agrocoenoses in ecology of entomophages]. In: A. S. Lukatkin (ed.). *Aktual'nye voprosy botaniki i fiziologii rastenij: Materialy Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii, posvyashchennoj 100-letiyu prof. V. N. Rzhavitina (Pervye Rzhavitinskie chtneniya)* [Current issues in botany and plant physiology: Materials of the International Scientific Conference dedicated to the 100th anniversary of prof. V. N. Rzhavitin (First Rzhavitin readings)]. Saransk: Mordovia State University Publ., pp. 236–238. (In Russian)
- Timraleev, Z. A. (2005) Zlatoglazka obyknovennaya, ili zhemchuzhnaya — *Chrysopa perla* L. In: V. I. Astadamov (comp.). *Krasnaya kniga Respubliki Morgdovii. T. 2. Zhivotnye* [The Red Book of the Republic of Mordovia. Vol. 2. Animals]. Saransk: Mordovia Book Publ., p. 111. (In Russian)
- Timraleev, Z. A., Bardin, O. D. (2000) Ekologicheskie komplekсы nasekomykh zernovykh kul'tur i smezhnykh ekosistem Morgdovii [Ecological assemblages of insects of white straw crops and adjacent ecosystems of Mordovia]. In: *Ekologo-biologicheskie problemy Volzhskogo regiona i severnogo Prikaspiya. Materialy III Vserossijskoj nauchnoj konferentsii* [Ecological and biological problems of the Volga and North Caspian regions. Materials of the III All-Russian Scientific Conference]. Astrakhan: Astrakhan State Pedagogical Institute Publ., pp. 199–201. (In Russian)
- Timraleev, Z. A., Bardin, O. D. (2003) Ekologicheskie komplekсы entomofagov travyanogo yarusa v agrotsenozakh zernovykh kul'tur Morgdovii [Ecological assemblages of the entomophages at herbaceous horizon in agrocoenoses of white straw crops in Mordovia]. In: *Problemy ekologii na puti k ustojchivomu razvitiyu regionov: materialy Vtoroj mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoi konferentsii* [Problems of ecology on the path to stable development of regions: Materials of the Second International Scientific and Technical Conference]. Vologda: Vologda State Technical University Publ., pp. 21–24. (In Russian)
- Timraleev, Z. A., Bardin, O. D. (2005) Zlatoglazka zheltolobaya — *Chrysopa flavifrons* Br. In: V. I. Astadamov (comp.). *Krasnaya kniga Respubliki Morgdovii. T. 2. Zhivotnye* [The Red Book of the Republic of Mordovia. Vol. 2. Animals]. Saransk: Mordovia Book Publ., p. 112. (In Russian)
- Yamashkin, A. A. (1998) *Fiziko-geograficheskie usloviya i landshafty Morgdovii* [Physiographic conditions and landscapes of Mordovia]. Saransk: Mordovia University Publ., 156 p. (In Russian)
- Yamashkin, A. A., Ruzhenkov, V. V., Yamashkin, A. A. (2004) *Geografiya Respubliki Morgdoviya* [Geography of the Republic of Mordovia]. Saransk: Mordovia University Publ., 168 p. (In Russian)
- Zakharenko, A. V., Krivokhatsky, V. A. (1993) Setchatokrylye (Neuroptera) evropejskoj chasti byvshego SSSR [Neuroptera of the European part of the former USSR]. *Izvestiya Khar'kovskogo entomologicheskogo obshchestva — The Khar'kov Entomological Society Gazette*, vol. 1, no. 2. pp. 34–83. (In Russian)

Для цитирования: Макаркин, В. Н., Ручин, А. Б. (2024) Сетчатокрылые (Neuroptera) и верблюдки (Raphidioptera) Республики Мордовии: новые данные и предварительные итоги. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 375–396. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-375-396>

Получена 18 марта 2024; прошла рецензирование 11 апреля 2024; принята 16 апреля 2024.

For citation: Makarkin, V. N., Ruchin, A. B. (2024) Neuroptera and Raphidioptera of the Republic of Mordovia: New data and preliminary results. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 375–396. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-375-396>

Received 18 March 2024; reviewed 11 April 2024; accepted 16 April 2024.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-397-405><https://zoobank.org/References/C0CAC600-4696-4FB3-9F9E-DFC61CEAD01F>

УДК 595.768.12 (470.319)

Первые находки *Cryptocephalus beckeri* Morawitz, 1860 и *Chrysolina levi* Okhrimenko, 1990 (Coleoptera: Chrysomelidae) на юге Оренбургской области

С. В. Дедюхин

Удмуртский государственный университет, ул. Университетская, д. 1, 426034, г. Ижевск, Россия

Сведения об авторе

Дедюхин Сергей Викторович
E-mail: ded@udsu.ru
SPIN-код: 5087-3907
Scopus Author ID: 56495288400
ResearcherID: N-6700-2014
ORCID: 0000-0003-1426-6267

Аннотация. Впервые для Уральского региона приводятся сведения о находках жуков-листоедов *Cryptocephalus beckeri* и *Chrysolina levi* (Chrysomelidae), обнаруженных в экстразональных полупустынных ландшафтах юга Оренбургской области. Местонахождение *C. beckeri* самое северное в известном ареале этого заволжско-казахстанского вида. *Ch. levi* — очень редкий и малоизученный степной вид, ранее известный по пяти экземплярам из Причерноморья и юга Западной Сибири. Находки этих видов подтверждают высокий уровень своеобразия энтомофауны подзоны южных (попынно-типчаковых) степей юга Оренбуржья, где фиксируется большое число видов полупустынной фауны казахстанского типа.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: *Cryptocephalus beckeri*, *Chrysolina levi*, жуки-листоеды, фауна, Россия, Приуралье, южные степи

First records of *Cryptocephalus beckeri* Morawitz, 1860 and *Chrysolina levi* Okhrimenko, 1990 (Coleoptera: Chrysomelidae) in the South of the Orenburg Oblast, Russia

S. V. Dedyukhin

Udmurt State University, 1 Universitetskaya Str., 426034, Izhevsk, Russia

Author

Sergei V. Dedyukhin
E-mail: ded@udsu.ru
SPIN: 5087-3907
Scopus Author ID: 56495288400
ResearcherID: N-6700-2014
ORCID: 0000-0003-1426-6267

Abstract. The paper reports on the first records of leaf beetles *Cryptocephalus beckeri* and *Chrysolina levi* (Chrysomelidae) from the Ural Region. The samples were collected in extrazonal semi-desert landscapes in the South of the Orenburg Oblast. The location of *C. beckeri* is the northernmost in the known range of this Trans-Volga-Kazakhstan species. *Ch. levi* is a very rare and little-studied steppe species, previously known from five specimens from the Black Sea region and southern Western Siberia. The findings of these species confirm a high level of originality of the entomofauna of the subzone of the Southern (wormwood-fescue dry) steppes in the South of the Orenburg Oblast, where a large number of species of semi-desert fauna of the Kazakhstan type is recorded.

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: *Cryptocephalus beckeri*, *Chrysolina levi*, leaf beetles, fauna, Russia, Urals, southern steppes

Введение

Оренбуржье — переходный зоогеографический регион, расположенный на границе Европы и Азии, с контрастным сочетанием равнинных и низкогорных лесостепных и степных ландшафтов зонального и экстразонального типа (Чибилёв 2000). В пределах подзоны южных (типчаково-полынных) степей мозаично распространены и субаридные растительные сообщества, характерные для полупустынь Казахстана (Голованов и др. 2020).

Данные обстоятельства обуславливают своеобразие и высокий уровень видового богатства флоры и фауны региона. Жуки-листоеды — одна из богатейших групп растительоядных жесткокрылых. Состав фауны листоедов Оренбургской области к настоящему времени выявлен с высокой степенью полноты, при этом ежегодно исследования приносят новые дополнения к фауне, в том числе и неожиданные находки (Немков 2011; Дедюхин 2015; 2019; 2021; 2022; 2023). Так, в недавней работе (Дедюхин 2022) впервые для региональной фауны было приведено 12 видов южностепных и пустынно-степных жуков-листоедов, найденных в подзоне южных степей.

В статье приводятся данные о находках еще двух очень редких и малоизученных видов жуков-листоедов, собранных в экстразональных полупустынных ландшафтах на самом юге Оренбуржья.

Материалы и методы

В ходе комплексных исследований жуков-фитофагов в Оренбургской области в июне 2022 г. был сделан ряд интересных в зоогеографическом отношении находок жуков-листоедов. Подробные сведения о двух из них впервые публикуются в данной статье. Сборы проведены автором статьи путем кошения с потенциальных кормовых растений. Собранный материал хранится в коллекции С. В. Дедюхина (Ижевск).

Фотографии коллекционных экземпляров жуков и эдеагуса сделаны И. А. Забалуевым (Зоологический музей МГУ, Москва), их местообитаний и кормовых растений — автором статьи.

Результаты

Cryptocephalus (*Asionus*) *beckeri* Morawitz, 1860 (рис. 1: 1)

Материал. 2♀: Россия, Оренбургская обл., Акбулакский р-н, 12 км ЮЗ с. Шаповалово (3.5 км СЗ бывшей д. Чаган), южный склон горы-останца Кашкантау, 50°39'57" N, 55°42'40" E, на *Atraphaxis replicata* Lam., 16.06.2022 (С. В. Дедюхин).

Распространение. Северотуранский вид, основная часть его ареала охватывает Северо-Западный и Центральный Казахстан на восток до Карагандинской области (Лопатин 2010; 2011). В более ранних работах приводился и для Восточного Казахстана (Лопатин, Куленова 1986; Лопатин, Довгайло 2002), что, возможно, основано на сборах с востока Казахского мелкосопочника. В России неоднократно указан для степной и полупустынной зон Заволжья (Прикаспийская низменность) (Медведев, Шапиро 1965; Лопатин 2010; 2011; Беньковский 2011). Однако конкретные места находжений или хотя бы административные регионы в этих работах не приводятся. В Заволжье он известен достоверно лишь на юго-востоке Волгоградской области (оз. Эльтон, 01–02.05.1986, Е. Комаров) (Беньковский, Орлова-Беньковская 2023). Д. А. Оглоблин в своей незавершенной рукописи (Оглоблин 1942: 152) указывает на серию вида, собранную Беккером в полупустынном районе южнее современного Волгограда («Ергени: окр. Сарепты»). Таким образом, на запад *Cryptocephalus beckeri* распространен, по меньшей мере, до Приволжья. Вероятно, он есть и в Астраханской области, но пока оттуда не указан. Наша находка в Оренбуржье — самая северная в его известном ареале.

Замечания. Экология вида известна очень поверхностно. Характеризуется как заволжско-казахстанский степной ксерофил (Лопатин, Куленова 1986). Указан для степей и остепненных склонов среднего-рих Казахстана (Лопатин, Куленова 1986) и степей Заволжья (Лопатин 2010; 2011), степей, степных биотопов в предгорьях и полупустынях (Лопатин, Довгайло 2002).

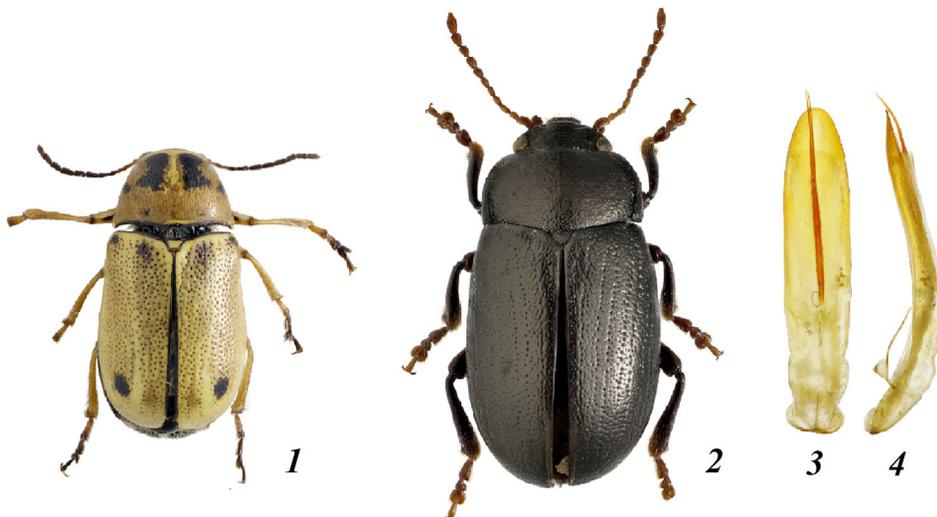


Рис 1. Внешний вид и эдеагус жуков-листоедов: *Cryptocephalus beckeri*: 1 — имаго, общий вид, ♀; *Chrysolina levi*: 2 — имаго, общий вид, ♂; 3 — эдеагус, вид сверху; 4 — эдеагус, вид сбоку. Фото: И. А. Забалуев

Fig. 1. Habitus and aedeagus of leaf beetles: *Cryptocephalus beckeri*: 1 — imago, general view, ♀; *Chrysolina levi*: 2 — adult, general view, ♂; 3 — aedeagus, dorsal view; 4 — aedeagus, lateral view. Photo: I. A. Zabaluev

В зонально-ландшафтном отношении вид связан с сухими степями и полупустынями, но в типичных (черноземных) степях не встречается. В полупустынных ландшафтах вид обнаружен также на юге и юго-востоке Волгоградской области (засоленные полупустыни на берегах озера Эльтон, каменистые полупустыни Ергенинской возвышенности). Наши находки, сделанные на южном склоне горы-останца Кашкантау с разреженной ксерофитно-галофитной растительностью (рис. 2: 1), также свидетельствуют о связях вида именно с полупустынными местообитаниями. При этом севернее в регионе этот вид не встречается, а на большей части Оренбуржья (включая подзоны северной степи и южной лесостепи) распространен близкий к нему *Cryptocephalus flavicollis* Fabricius, 1781, связанный в основном с петрофитно-степной растительностью.

Жуки встречаются главным образом на курчавках (*Atraphaxis* sp.) (Лопатин 1977; 2010; 2011; Лопатин, Куленова 1986; Лопатин, Довгайло 2002; Беньковский 2011), что подтверждается и нашими данными. Жуки были собраны на кустах *Atraphaxis replicata* Lam. с молодыми плодами (крылатыми орешками) (рис. 2: 2).

Chrysolina (Chalcoidea) levi Okhrimenko, 1990 (рис. 1: 2)

Материал. 1♂, 1♀: Россия, Оренбургская обл., Акбулакский р-н, 13 км ЮЗ с. Шаповалово (2.5 км З бывшей д. Чаган), подножие горы-останца Кашкантау, 50°39'56" N, 55°43'25" E, засоленная полынно-курчавковая степь на темных загипсованных глинах, кошение ночью по *Artemisia pauciflora* Weber, 16.06.2022 (С. В. Дедюхин).

Распространение. До недавнего времени считался эндемиком степей Северо-Западного Кавказа (Тамань, сборы Б. А. Коротяева и С. Лингафельтера) (Охрименко 1990; Bieńkowski 2007; 2019). Неожиданно вид был обнаружен на юге Западной Сибири (Омская область) в 2800 км к востоку и почти на 10 градусов к северу от типового местонахождения (Mikhailov 2020), что послужило основанием обозначить его ареал как западноскифский (причерноморско-прииртышский). Предполагалось при этом, что вид может быть найден и в Казахстане. Оказалось, что на Кавказе вид распространен не только на Тамани, а есть и в Центральном Предкавказье. По личному сообщению А. О. Беньковского (2024), в коллекции Н. В. Охрименко имеется еще



Рис. 2. Местообитания и кормовые растения *Cryptocephalus beckeri* и *Chrysolina levi* на юге Оренбургской области (июнь 2022): 1 — разреженные ксерофитно-галофитные ассоциации с доминированием *Atraphaxis replicata* в нижней части южного склона горы Кашкантау, биотоп *Cryptocephalus beckeri*; 2 — *Atraphaxis replicata* с молодыми плодами, кормовое растение *Cryptocephalus beckeri*; 3 — засоленная степь в основании горы Кашкантау, биотоп *Chrysolina levi*; 4 — куртины *Artemisia pauciflora* на полыннокурчавковом солонце на темных загипсованных глинах, предполагаемое кормовое растение в местообитании *Chrysolina levi*. Фото: С. В. Дедюхин

Fig. 2. Habitats and host plants of *Cryptocephalus beckeri* and *Chrysolina levi* in the South of the Orenburg Oblast (June 2022): 1 — sparse xerophytic-halophytic associations with dominance of *Atraphaxis replicata* in the lower part of the southern slope of Kashkantau Mount, *Cryptocephalus beckeri* habitat; 2 — *Atraphaxis replicata* with young fruits, host plant of *Cryptocephalus beckeri*; 3 — saline steppe at the base of Kashkantau Mount, *Chrysolina levi* habitat; 4 — beds of *Artemisia pauciflora* on a natric horizon with *Artemisia* and *Atraphaxis* on dark gypsum clays, a possible host plant in the habitat of *Chrysolina levi*. Photo: S. V. Dedyukhin

один экземпляр (самка), собранный в Ставропольском крае (40 км В с. Дивное, р. Маныч, близ устья р. Хара-Зуха, 24.05.1950, О. Л. Крыжановский) и не вошедший в типовую серию.

Таким образом, наша находка, располагаясь практически посередине между пунктами его предыдущих местонахожде-

ний (в 1500 км северо-восточнее Тамани, в 1000 км северо-восточнее Маныча и в 1300 км юго-западнее Омска), существенно расширяет сведения о распространении этого редчайшего вида жука-листоеда, известного ранее лишь по 5 экземплярам (из них самка и самец из типового местонахождения были найдены мертвыми и силь-

но поврежденными) (Охрименко 1990; Bieńkowski 2007; 2019; Mikhailov 2020). Наша находка служит дополнительным доводом в пользу высказанного ранее предположения (Mikhailov 2020), что вид, скорее всего, обитает и в Казахстане.

Замечания. Кормовые растения вида точно не известны. Лишь косвенно предполагались его связи с *Artemisia* sp. (под куртиной полыни были найдены мертвые голотип и паратип), однако третий экземпляр был собран с *Linaria genistifolia* (L.) Mill. (Bieńkowski 2007). Наши данные подтверждают вероятную связь вида с полынями, точнее, с типичным солонцовым полупустынным видом *Artemisia pauciflora* (хотя питание на нем не было зарегистрировано). Показательно также, что наши находки сделаны ночью (как и экземпляр, собранный в Омской области). Вероятно, скрытный образ жизни вида, имеющего ночную активность, и специфика его местообитаний являются основной причиной его чрезвычайной редкости в сборах.

Ю. Е. Михайлов (Mikhailov 2020) на основе экземпляра из Сибири провел переописание самца *Ch. levi*, аргументируя это очень плохой сохранностью голотипа из Тамани (без головы и переднеспинки). Сравнение экземпляров из Оренбуржья с фотографией, представленной в указанной статье, выявило различия между ними. Самец и самка из Приуралья — черно-бронзового цвета (тогда как самец из Прииртышья имеет бронзовую окраску), с гораздо более густой и крупной пунктировкой и шагреневкой верха, а также более светлыми (коричневыми) лапками. В целом экземпляры из Оренбургской области морфологически гораздо ближе к экземплярам из типовой местности. Не исключено, что у вида выражена географическая изменчивость, и в Западной Сибири живет особый подвид. Для корректного решения этого вопроса необходим более обширный материал из разных частей ареала вида.

Обсуждение

Показательно, что указанные в статье оба вида жуков-листоедов собраны в одном географическом пункте (урочище

Кашкантау), представляющем собой эрозионный останец высокого плато, соединенный с ним седловиной (куэста) (рис. 2). Его высота от берега р. Малая Хобда составляет 120 м. Своим строением гора Кашкантау аналогична уступам (чинкам) плато Устюрт. Помимо геологической значимости, Кашкантау является региональным эталоном растительности, сформированной в чрезвычайно жестких почвенных условиях — на вязких заглипсованных и засоленных темных глинах (Чибилёв 1996). На примере другого, расположенного в 2 км, во многом аналогичного останца (Корсак-Баш) описаны экстразональные сообщества северных пустынь, находящиеся здесь на северном пределе распространения, основной ареал которых расположен в аридных ландшафтах Казахстана (Голованов и др. 2020).

Таким образом, обнаружение южностепных и полупустынных видов в этих специфических местообитаниях вполне закономерно. Ранее отсюда впервые в фауне России был приведен еще один северотуранский листоед — *Cryptocephalus kerzhneri* Lopatin, 1968 (Дедюхин 2022). Очень интересные, но пока не опубликованные находки сделаны нами здесь и среди жуков-долгоносиков (Curculionidae). Таким образом, можно констатировать нахождение на высоком правобережье долины р. Малая Хобда полноценного полупустынного энтомокомплекса. Учитывая, что на этом отдаленном, находящемся у границы с Казахстаном месте лишь дважды были проведены кратковременные сборы в 2017 и 2022 гг., при проведении дальнейших более планомерных работ можно ожидать здесь много новых неожиданных находок центральнопалеарктических видов жуков-фитофагов (и других групп насекомых), характерных для полупустынь и пустынь Казахстана и Средней Азии.

Заключение

Впервые для фауны Оренбургской области (и Приуралья в целом) приведены данные о находках двух редких южностепных

видов жуков-листоедов (*Cryptocephalus beckeri* и *Chrysolina levi*). Эти находки подтверждают высокий уровень своеобразия энтомофауны подзоны сухих (полынно-типчаковых) степей юга Оренбуржья, где фиксируются большое число и высокая доля в комплексах видов полупустынной фауны казахстанского типа.

Благодарности

Автор глубоко благодарен И. А. Забалуеву (Зоологический музей МГУ, Москва), сделавшему фотографии жуков, А. О. Беньковскому (Зеленоград, Москва), Ю. Е. Михайлову (Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург), А. Г. Мосейко (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург), П. В. Романцову (Русское энтомологическое общество, Санкт-Петербург) за подтверждение определения видов и ценные консультации при подготовке статьи, а также А. Ю. Кардапольцеву (Удмуртия, д. Старый Утчан), оказавшему неоценимую помощь при проведении экспедиции на юг Оренбуржья.

Acknowledgements

I am very grateful to I.A. Zabaluev (Zoological Museum of Moscow State University, Moscow) for making the photos of beetles;

A. O. Bienkowski (Tver State University, Tver), Yu. E. Mikhailov (Ural State Forest Engineering University), A. G. Moseyko (Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg), P. V. Romantsov (Russian Entomological Society, St. Petersburg) for confirming the identification of species and valuable advice in preparing the article, and A. Yu. Kardapoltsev (Udmurtia, village of Stary Utchan), who provided invaluable assistance during the expedition to the South of Orenburg Region.

Финансирование

Подготовка статьи выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ «Биоразнообразии природных экосистем Заволжско-Уральского региона: история его формирования, современная динамика и пути охраны» (FEWS-2024-0011).

Funding

The work was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation “Biodiversity of natural ecosystems of the Trans-Volga-Ural Region: the history of its formation, modern dynamics and ways of protection” (FEWS-2024-0011).

Литература

- Беньковский, А. О. (2011) *Жуки-листоеды европейской части России (по материалам докторской диссертации)*. Saarbrücken: Lambert Academic Publ., 535 с.
- Беньковский, А. О., Орлова-Беньковская, М. Я. (2023) Каталог местонахождений жуков листоедов (Chrysomelidae) России (2012–2023). *Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/Rus/benkat11.htm> (дата обращения 15.03.2024).
- Голованов, Я. М., Ямалов, С. М., Лебедева, М. В. (2020) Некоторые экстразональные сообщества пустынь в растительном покрове Оренбургской области и прилегающих территорий республики Казахстан. *Вестник Оренбургского государственного педагогического университета*, № 4 (36), с. 124–133. <https://doi.org/10.32516/2303-9922.2020.36.5>
- Дедюхин, С. В. (2015) Разнообразие растительноядных жуков (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) в степных сообществах лесостепи Высокого Заволжья. *Энтомологическое обозрение*, т. 94, № 3, с. 626–650.
- Дедюхин, С. В. (2019) К инвентаризации фауны жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) заповедников Оренбуржья. В кн.: А. А. Чибилёв (ред.). *Заповедники Оренбуржья в природоохранном каркасе России. Труды ФГБУ «Заповедники Оренбуржья»*. Вып. 2. Оренбург; Саратов: Типография «Амирит», с. 119–131.
- Дедюхин, С. В. (2021) Итоги изучения растительноядных жесткокрылых (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) в заповедниках Оренбуржья с 2015 по 2020 годы. В кн.: А. А. Чибилёв (ред.). *Степи Северной Евразии: материалы IX международного симпозиума*. Оренбург: Изд-во Оренбургского государственного университета, с. 253–259. [Электронный ресурс]. URL: <http://doi.org/10.24412/cl-36359-2021-253-259> (дата обращения 19.02.2024).

- Дедюхин, С. В. (2022) Интересные находки жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) на юге степной зоны Оренбургской области. *Энтомологическое обозрение*, т. 101, № 1, с. 127–141.
- Дедюхин, С. В. (2023) Фауна жуков-листоедов (Coleoptera: Chrysomelidae) Ащисайской степи (Оренбургская область, Россия). *Природное и историческое наследие Сибири*, т. 1, № 1, с. 26–38.
- Лопатин, И. К. (1977) *Жуки-листоеды (Chrysomelidae) Средней Азии и Казахстана*. Л.: Наука, 270 с.
- Лопатин, И. К. (2010) *Жуки-листоеды (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) Центральной Азии*. Минск: Изд-во Белорусского государственного университета, 511 с.
- Лопатин, И. К. (2011) Обзор палеарктических видов рода *Cryptocephalus* Geoffr. (Coleoptera, Chrysomelidae). I. Подрод *Asionus* Lopatin, 1988. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 10, № 3, с. 289–327.
- Лопатин, И. К., Довгайло, К. Е. (2002) *Жуки рода Cryptocephalus (Chrysomelidae) Палеарктики. CD определитель и база данных на базе пакета программ "Lysandra"*. Минск: [б. и.].
- Лопатин, И. К., Куленова, К. З. (1986) *Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) Казахстана (определитель)*. Алма-Ата: Наука, 200 с.
- Медведев, Л. Н., Шапино, Д. С. (1965) Сем. Chrysomelidae — Листоеды. В кн.: Е. Л. Гурьева, О. Л. Крыжановский (ред.). *Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 2. Жесткокрылые и веерокрылые*. М.; Л.: Наука, с. 419–474.
- Немков, В. А. (2011) *Энтомофауна степного Приуралья (история формирования и изучения, состав, изменения, охрана)*. М.: Университетская книга, 316 с.
- Оглоблин, Д. А. (1942) Рукопись тома «Фауны СССР» о листоедах подсемейства Cryptocephalinae. [Электронный ресурс]. URL: https://www.zin.ru/animalia/Coleoptera/rus/oglobl_m.htm (дата обращения: 17.03.2024).
- Охрименко, Н. В. (1990) Новый вид рода *Chrysolina* (Coleoptera, Chrysomelidae) с Западного Кавказа. *Вестник зоологии*, № 5, с. 64–67.
- Чибилёв, А. А. (1996) *Природное наследие Оренбургской области*. Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 384 с.
- Чибилёв, А. А. (2000) *Энциклопедия «Оренбуржье»*. Т. 1. Природа. Калуга: Золотая аллея, с. 192.
- Bieńkowski, A. O. (2004) *Leaf-beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of the Eastern Europe. New key to subfamilies, genera, and species*. Moscow: Mikron-print Publ., 278 p.
- Bieńkowski, A. O. (2007) *A monograph of the genus Chrysolina Motschulsky, 1860 (Coleoptera, Chrysomelidae) of the world. P. 1*. Moscow: Techpolygraphcentre Publ., 417 p.
- Bieńkowski, A. O. (2019) *Chrysolina of the world — 2019 (Coleoptera: Chrysomelidae). Taxonomic review*. Livny: Mukhametov G. V. Publ., 919 p.
- Mikhailov, Yu. E. (2020) Unexpected finding of rare and little known leaf beetle *Chrysolina levi* (Coleoptera, Chrysomelidae) in West Siberia. *Acta Biologica Sibirica*, vol. 6, pp. 563–569. <https://doi.org/10.3897/abs.6.e58639>

References

- Bieńkowski, A. O. (2004) *Leaf-beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of the Eastern Europe. New key to subfamilies, genera, and species*. Moscow: Mikron-print Publ., 278 p. (In English)
- Bieńkowski, A. O. (2007) *A monograph of the genus Chrysolina Motschulsky, 1860 (Coleoptera, Chrysomelidae) of the world. P. 1*. Moscow: Techpolygraphcentre Publ., 417 p. (In English)
- Bieńkowski, A. O. (2011) *Zhuki-listoedy evropejskoj chasti Rossii (po materialam doktorskoj dissertatsii) [Leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of the European part of Russia (based on doctoral dissertation)]*. Saarbrücken: Lambert Academic Publ., 535 p. (In Russian)
- Bieńkowski, A. O. (2019) *Chrysolina of the world — 2019 (Coleoptera: Chrysomelidae). Taxonomic review*. Livny: Mukhametov G. V. Publ., 919 p. (In English)
- Bieńkowski, A. O., Orlova-Bieńkovskaya, M. Ya. (2023) Katalog mestonakhozhdenij zhukov listoedov (Chrysomelidae) Rossii (2012–2023). [Catalog of locations of leaf-beetles (Chrysomelidae) of Russia (2012–2023)]. *Zhuki (Coleoptera) i koleopterologi — Beetles (Coleoptera) and Coleopterists*. [Online]. Available at: <https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/Rus/benkat11.htm> (accessed 15.03.2023). (In Russian)
- Chibilev, A. A. (1996) *Природное наследие Оренбургской области [Natural heritage of the Orenburg region]*. Оренбург: Оренбург Book Publ., 384 p. (In Russian)
- Chibilev, A. A. (2000) *Энциклопедия «Оренбуржье» Т. 1. Природа [An encyclopedia of Orenburg region. Vol. 1. Nature]*. Kaluga: Zolotaya Alleya Publ., 192 p. (In Russian)

- Dedyukhin, S. V. (2015) Raznoobrazie rastitel'noyadnykh zhukov (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) v stepnykh soobshchestvakh lesostepi Vysokogo Zavolzh'ya [Diversity of phytophagous beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) in steppe communities in the forest-steppe of the High Trans-Volga region]. *Entomologicheskoe obozrenie — Entomological Review*, vol. 95, no. 8, pp. 1070–1087. <https://doi.org/10.1134/S001387381508014X> (In English)
- Dedyukhin, S. V. (2019) K inventarizatsii fauny zhukov-listoedov (Coleoptera, Chrysomelidae) zapovednikov Orenburzh'ya [On the inventory of the leaf-beetles fauna (Coleoptera, Chrysomelidae) in Orenburg reserves]. In: A. A. Chibilev (ed.). *Zapovedniki Orenburzh'ya v prirodookhrannom karkase Rossii. Trudy FGBU "Zapovedniki Orenburzh'ya". Vyp. 2 [Orenburg reserves in the environmental framework of Russia: Proceedings of FSBI "Orenburg Region Reserves". Iss. 2]*. Orenburg; Saratov: Amirit Publ., pp. 119–131. (In Russian)
- Dedyukhin, S. V. (2021) Itogi izucheniya rastitel'noyadnykh zhestkokrylykh (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) v zapovednikakh Orenburzh'ya s 2015 po 2020 gody [Results of studying phytophagous beetles (Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea) in the reserves of Orenburg Region from 2015 to 2020 years]. In: A. A. Chibilev (ed.). *Stepi Severnoj Yevrazii: materialy IX mezhdunarodnogo simpoziuma [Steppes of Northern Eurasia: proceedings of the IX international symposium]*. Orenburg: Orenburg State University Publ., pp. 253–259. [Online]. Available at: <http://doi.org/10.24412/cl-36359-2021-253-259> (accessed 19.02.2024). (In Russian)
- Dedyukhin, S. V. (2022) Interesting records of leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) in the south of the steppe zone of Orenburg province. *Entomologicheskoe obozrenie — Entomological Review*, vol. 102, no. 1, pp. 95–107. <https://doi.org/10.1134/S0013873822010080> (In English)
- Dedyukhin, S. V. (2023) Fauna zhukov-listoedov (Coleoptera: Chrysomelidae) Ashchisajskoj stepi (Orenburgskaya oblast', Rossiya) [Fauna of leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of the Ashchisay steppe (Orenburg region, Russia)]. *Prirodnoe i istoriko-kul'turnoe nasledie Sibiri — Natural and Historical and Cultural Heritage of Siberia*, vol. 1, no. 1, pp. 26–38. (In Russian)
- Golovanov, Ya. M., Yamalov, S. M., Lebedeva, M. V. (2020) Nekotorye ekstrazonal'nye soobshchestva pustyn' v rastitel'nom pokrove Orenburgskoj oblasti i prilegayushchikh territorij respubliki Kazakhstan [Some extra zonal desert communities in the vegetation of the Orenburg Region and adjacent territories of Republic of Kazakhstan]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, no. 4 (36), pp. 124–133. <https://doi.org/10.32516/2303-9922.2020.36.5> (In Russian)
- Lopatin, I. K. (1977) *Zhuki-listoedy (Chrysomelidae) Srednei Azii i Kazakhstana [Leaf beetles (Chrysomelidae) of Central Asia and Kazakhstan]*. Leningrad: Nauka Publ., 270 p. (In Russian)
- Lopatin, I. K. (2010) *Zhuki-listoedy (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) Tsentral'noj Azii [Leaf-beetles (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) of Central Asia]*. Minsk: Belarusian State University Publ., 511 p. (In Russian)
- Lopatin, I. K. (2011) Obzor palearkticheskikh vidov roda *Cryptocephalus* Geoffr. (Coleoptera, Chrysomelidae). I. Podrod *Asionus* Lopatin, 1988 [A review of Palaearctic species of the genus *Cryptocephalus* Geoffroy, 1762 (Coleoptera, Chrysomelidae). I. Subgenus *Asionus* Lopatin, 1988]. *Evrazijskij entomologicheskij jurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 10, no. 3, pp. 289–327. (In Russian)
- Lopatin, I. K., Dovgailo, K. E. (2002) *Zhuki roda Cryptocephalus (Chrysomelidae) Palearktiki. CD opredelitel' i baza dannykh na baze paketa programm "Lysandra" [The genus Cryptocephalus (Chrysomelidae) of the Palearctic region. CD key and database on the basis of software "Lysandra"]*. Minsk : [s. n.]. (In Russian)
- Lopatin, I. K., Kulenova, K. Z. (1986) *Zhuki-listoedy (Coleoptera, Chrysomelidae) Kazakhstana (opredelitel') [Leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) from Kazakhstan (key to species)]*. Alma-Ata: Nauka Publ., 200 p. (In Russian)
- Medvedev, L. N., Shapiro, D. S. (1965) Sem. Chrysomelidae — Listoedy [Family Chrysomelidae, leaf beetles]. In: E. L. Gur'eva, O. L. Kryzhanovskiy (eds.). *Opredelitel' nasekomykh evropejskoi chasti SSSR. T. 2. Zhestkokrylye i veerokrylye [Key to the insects of the European part of the USSR. Vol. 2. Coleoptera and Strepsiptera]*. Moscow; Leningrad: Nauka Publ., pp. 419–474. (In Russian)
- Mikhailov, Yu. E. (2020) Unexpected finding of rare and little known leaf beetle *Chrysolina levi* (Coleoptera, Chrysomelidae) in West Siberia. *Acta Biologica Sibirica*, vol. 6, pp. 563–569. <https://doi.org/10.3897/abs.6.e58639> (In English)
- Nemkov, V. A. (2011) *Entomofauna stepnogo Priural'ya (istoriya formirovaniya i izucheniya, sostav, izmeneniya, okhrana) [Entomofauna of the steppe Cis-Urals (history of formation and study, composition, changes, protection)]*. Moscow: Universitetskaya kniga Publ., 316 p. (In Russian)

- Ogloblin, D. A. (1942) *Rukopis' toma "Fauny SSSR" o listoedakh podsemejstva Cryptocephalinae* [Manuscript of the volume "Fauna of the USSR" about leaf beetles of the subfamily Cryptocephalinae]. Available at: https://www.zin.ru/animalia/Coleoptera/rus/oglobl_m.htm (accessed 17.03.2024). (In Russian)
- Okhrimenko, N. V. (1990) Novyj vid roda Chrysolina (Coleoptera, Chrysomelidae) s Zapadnogo Kavkaza [A new species of the genus Chrysolina (Coleoptera, Chrysomelidae) from the West Caucasus]. *Vestnik Zoologii*, no. 5, pp. 64–67 (In Russian)

Для цитирования: Дедюхин, С. В. (2024) Первые находки *Cryptocephalus beckeri* Morawitz, 1860 и *Chrysolina levi* Okhrimenko, 1990 (Coleoptera: Chrysomelidae) на юге Оренбургской области. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 397–405. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-397-405>

Получена 18 марта 2024; прошла рецензирование 6 апреля 2024; принята 17 апреля 2024.

For citation: Dedyukhin, S. V. (2024) First records of *Cryptocephalus beckeri* Morawitz, 1860 and *Chrysolina levi* Okhrimenko, 1990 (Coleoptera: Chrysomelidae) in the South of the Orenburg Oblast, Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 397–405. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-397-405>

Received 18 March 2024; reviewed 6 April 2024; accepted 17 April 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-406-421>
<https://zoobank.org/References/3DB57620-62A2-4C77-88A3-603E082775DB>

УДК 595.787

К познанию фауны чешуекрылых (Lepidoptera) кластера «Забеловский» заповедника «Бастак» (юг Дальнего Востока России)

Е. С. Кошкин

Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения РАН, ул. Дикопольцева, д. 56, 680000, г. Хабаровск, Россия

Государственный природный заповедник «Бастак», ул. Шолом-Алейхема, д. 69А, 679014, г. Биробиджан, Россия

Сведения об авторе

Кошкин Евгений Сергеевич
E-mail: ekos@inbox.ru
SPIN-код: 9453-0844
Scopus Author ID: 56495167500
ResearcherID: D-6647-2018
ORCID: 0000-0002-8596-8584

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Приводится список из 213 видов чешуекрылых из 21 семейства, собранных в 2023 г. в пойме р. Амур в кластере «Забеловский» заповедника «Бастак» (Еврейская автономная область). Почти все виды (212) обнаружены впервые на этой территории. Также 63 вида из шести семейств впервые указаны для фауны заповедника «Бастак». Один вид, *Herminia innocens* Butler, 1879 (Erebidae, Herminiinae), впервые обнаружен на территории России. Собранный экземпляр, вероятно, является мигрантом с сопредельной территории Китая. Два вида, *Cossus siniaevi* Yakovlev, 2004 (Cossidae) и *Xylomoia fusei* Sugi, 1976 (Noctuidae), впервые отмечены для территории Приамурья. Ранее в России они были известны по единичным находкам из южной части Приморского края. Установлено, что кормовым растением гусениц *C. siniaevi* является осина Давида (*Populus davidiana*) (Salicaceae). Одиннадцать видов Lepidoptera впервые приведены для фауны Еврейской автономной области.

Ключевые слова: Lepidoptera, фауна, новые находки, заповедник «Бастак», кластер «Забеловский», пойма реки Амур, Дальний Восток России

More on the knowledge of the fauna of Lepidoptera of the Zabelovsky cluster of the Bastak Nature Reserve (southern Far East of Russia)

E. S. Koshkin

Institute of Water and Ecological Problems, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, 56 Dikopoltsev Str., 680000, Khabarovsk, Russia

State Nature Reserve 'Bastak', 69A Sholom Aleichema Str., 679014, Birobidzhan, Russia

Author

Evgeny S. Koshkin
E-mail: ekos@inbox.ru
SPIN: 9453-0844
Scopus Author ID: 56495167500
ResearcherID: D-6647-2018
ORCID: 0000-0002-8596-8584

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The paper provides a list of 213 species of Lepidoptera from 21 families collected in 2023 in the floodplain of the Amur River in the Zabelovsky cluster of the Bastak Nature Reserve (Jewish Autonomous Region). Almost all the species (212) were discovered in this territory for the first time. Besides, 63 species from six families are recorded for the first time for the territory of the Bastak Nature Reserve. One species, *Herminia innocens* Butler, 1879 (Erebidae, Herminiinae), was found for the first time in Russia. The collected specimen is likely a migrant from neighboring areas of China. Two species, *Cossus siniaevi* Yakovlev, 2004 (Cossidae) and *Xylomoia fusei* Sugi, 1976 (Noctuidae), were recorded for the first time from the Amur region. They were previously known from Russia by sporadic finds from the southern part of the Primorsky Krai. It has been established that the host plant of *C. siniaevi* is *Populus davidiana* (Salicaceae). Eleven species of Lepidoptera are recorded for the first time for the fauna of the Jewish Autonomous Oblast.

Keywords: Lepidoptera, fauna, new records, Bastak Nature Reserve, Zabelovsky cluster, Amur River floodplain, Russian Far East

Введение

Заповедник «Бастак» — особо охраняемая природная территория федерального значения, расположенная на юге Дальнего Востока России в Еврейской автономной области. Заповедная территория включает два отдельно расположенных участка. Основная часть заповедника (кластерный участок «Центральный») расположена севернее города Биробиджан в Биробиджанском и Облученском районах в юго-восточных предгорьях Буреинского хребта и на северной окраине Среднеамурской низменности в бассейнах рек Тунгуска и Бира. Кластерный участок «Забеловский» находится в Смидовичском районе на Среднеамурской низменности в пойме реки Амур примерно в 65–70 км западнее города Хабаровска. Общая площадь заповедника 127094,5 гектаров.

Фауна чешуекрылых заповедника «Бастак» достаточно хорошо изучена и в настоящее время насчитывает 1257 видов из 47 семейств (Аверин и др. 2012; Кадастр... 2023; Кошкин 2023). При этом большинство видов собраны на территории кластерного участка «Центральный». В кластерном участке «Забеловский» сборы проводились эпизодически, и к настоящему моменту была опубликована информация о нахождении здесь лишь 24 видов чешуекрылых (Аверин и др. 2012; Кошкин 2023).

Чтобы восполнить «пробелы» в познании фауны макрочешуекрылых кластерного участка «Забеловский» заповедника «Бастак», были проведены экспедиционные исследования на этой территории в летний период 2023 г. (15–19 июня и 15–17 июля).

Материал и методы

Сборы Lepidoptera проводились в пойме р. Амур в окрестностях кордона «Забеловский» (Еврейская автономная область, Смидовичский район, заповедник «Бастак», кластер «Забеловский», окрестности кордона «Забеловский» в радиусе

се 1 км, 48°26' с. ш., 134°13' в. д., 35–49 м над уровнем моря). Основные биотопы, в которых был собран материал, — пойменные луга, заболоченные осиновые леса, дубовые рёлки.

В списке собранного материала, приводимом далее, не указаны локалитеты (все бабочки собраны в ближайших окрестностях кордона «Забеловский») и сборщик (все собраны Е. С. Кошкиным).

Звездочкой (*) отмечены виды, которые впервые приводятся для фауны заповедника «Бастак», двумя звездочками (**) — виды, впервые обнаруженные на территории Еврейской автономной области, тремя (***) — виды, впервые найденные в Приамурье, четырьмя (****) — вид, впервые указанный для территории России.

Имаго видов чешуекрылых с ночной активностью были собраны на экран из мелкой ячейки ткани с применением светодиодных ультрафиолетовых ламп LepiLED®. Также сбор производился в автоматические светоловушки конического типа с использованием ламп LepiLED® (модели Standard и Maxi Switch) и светодиодных ультрафиолетовых ламп в виде трубок с длиной волны 275, 365 и 395 нм. Имаго видов с дневной активностью были собраны с помощью воздушного энтомологического сачка.

Сбор самцов стеклянниц производился с помощью феромонных ловушек типа Бета с использованием следующих видоспецифичных искусственных феромонов производства Pherobank BV® (Вейк-бей-Дюрстеде, Нидерланды): «*Paranthrene tabaniformis*», «*Sesia apiformis*», «*Pennisetia hylaeiformis*», «*Synanthedon flaviventris*», «*S. myopaeformis*», «*S. polaris (S. rufibasilis)*», «*S. scoliaeformis*», «*S. tipuliformis*», «*S. vespiformis*» и «*Chamaesphecia empiformis*». Попытки привлечь стеклянниц на эти феромоны осуществлялись в ближайших окрестностях кордона «Забеловский» с 9.00 до 21.00 в разных биотопах.

Собранные материалы хранятся в коллекции автора.

Система и номенклатура Lepidoptera приведены в основном по Каталогу чешуекрылых России (Синёв 2019).

Результаты

Семейство Psychidae — Мешочницы

Sterrhopterix fusca (Haworth, 1809)

Материал. 6 ♂, 15–19.06.2023.

Семейство Herialidae — Тонкопряды

Thitarodes variabilis (Bremer, 1861)

Материал. 2 ♂, 1 ♀, 16–17.06.2023.

Семейство Cossidae — Древоточцы

Cossus orientalis Gaede, 1929 (рис. 1 С, D, F, H)

Материал. 1 ♂, 16–17.07.2023.

Cossus siniaevi Yakovlev, 2004*** (рис. 1 А, В, Е, G)

Материал. 1 ♂, 5 ♀, 16–19.06.2023.

Примечание. Основной ареал вида расположен в Центральном, Восточном и Южном Китае (провинции Шаньдун, Шэньси, Ганьсу, Хунань, Фуцзянь, Цзянси, Сычуань, Юньнань), единичные находки также известны с юга Дальнего Востока России и Южной Кореи (Yakovlev 2004; 2011; Яковлев 2007; Kim et al. 2023). Для территории России ранее был указан по единственной находке из Южного Приморья (окрестности Уссурийска) (Яковлев 2007). Новое местонахождение на территории кластера «Забеловский» заповедника «Бастак» является первым в Приамурье и самым северным в ареале вида. В этих условиях *C. siniaevi* встречается симпатрично с *C. orientalis*, но лет имаго начинается в более ранние сроки по сравнению с последним видом. В отличие от *C. orientalis*, у особей *C. siniaevi* желтого цвета не только верх головы и патагии, но и почти вся верхняя сторона груди; в дискальной и постдискальной областях передних крыльев отсутствуют поперечные волнистые черные линии; верх задних крыльев однотонный серый, сетчатый рисунок почти не просматривается (рис. 1 А–D); две пары шпор на задних голених сильно редуцированы (рис. 1 G, H); гениталии самцов

более массивные, вершина вальвы обращена вверх, а отросток на ее костальном крае более крупный и не заострен (рис. 1 Е, F). Бабочки, собранные в пойме р. Амур, имеют меньший размер по сравнению с особями из Китая — длина переднего крыла самца 31 мм (размах крыльев 64 мм), самок 34–39 мм (размах крыльев 70–82 мм). Гусеницы *C. siniaevi* на территории кластера «Забеловский» развиваются в стволах осин Давида (*Populus davidiana*). Все бабочки были обнаружены рядом с двумя стволами усохших в апреле — мае этого же года осин. Одна самка с еще мягкими крыльями найдена сидящей на торчащем из ствола осины экзувии куколки на высоте около 4 м.

Acosus terebra ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Материал. 7 ♂, 2 ♀, 16–19.06.2023; 1 ♂, 16–17.07.2023.

Примечание. Чрезвычайно многочисленный вид на территории кластера «Забеловский». Гусеницы развиваются здесь, вероятно, в стволах осины Давида.

Phragmataecia geisha Yakovlev, 2010**

Материал. 2 ♂, 2 ♀, 16–19.06.2023.

Семейство Sesiidae — Стекляницы

Paranthrene tabaniformis (Rottemburg, 1775)

Материал. 2 ♂, 1 ♀, 15–16.06.2023.

Примечание. Самцы собраны в 16.30–18.00 в ловушки с искусственным феромоном данного вида. Ранее этот вид был отмечен на основной территории заповедника «Бастак» (кордон «39-й км») (Кошкин 2023).

Семейство Limacodidae — Слизневидки

Austrapoda dentata (Oberthür, 1879)

Материал. 3 ♂, 1 ♀, 15–17.07.2023.

Ceratonema christophi (Graeser, 1888)

Материал. 1 ♂, 17–18.06.2023; 1 ♂, 15–16.07.2023.

Phrixolepia sericea Butler, 1877

Материал. 1 ♂, 15–16.07.2023.

Monema flavescens Walker, 1855

Материал. 3 ♂, 16–17.07.2023.

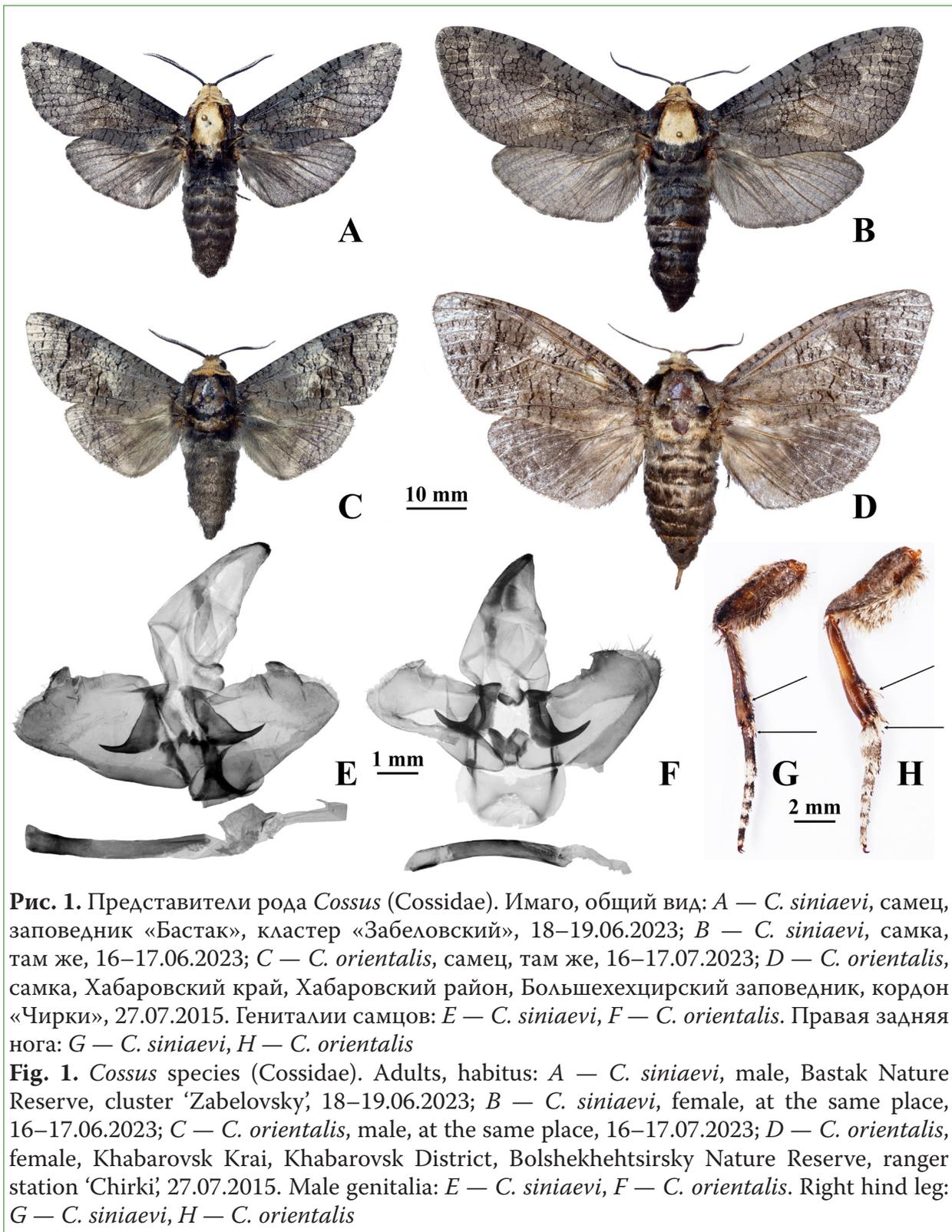


Рис. 1. Представители рода *Cossus* (Cossidae). Имаго, общий вид: *A* — *C. siniaevi*, самец, заповедник «Бастак», кластер «Забеловский», 18–19.06.2023; *B* — *C. siniaevi*, самка, там же, 16–17.06.2023; *C* — *C. orientalis*, самец, там же, 16–17.07.2023; *D* — *C. orientalis*, самка, Хабаровский край, Хабаровский район, Большехехцирский заповедник, кордон «Чирки», 27.07.2015. Гениталии самцов: *E* — *C. siniaevi*, *F* — *C. orientalis*. Правая задняя нога: *G* — *C. siniaevi*, *H* — *C. orientalis*

Fig. 1. *Cossus* species (Cossidae). Adults, habitus: *A* — *C. siniaevi*, male, Bastak Nature Reserve, cluster 'Zabelovsky', 18–19.06.2023; *B* — *C. siniaevi*, female, at the same place, 16–17.06.2023; *C* — *C. orientalis*, male, at the same place, 16–17.07.2023; *D* — *C. orientalis*, female, Khabarovsk Krai, Khabarovsk District, Bolshekhehtsirsky Nature Reserve, ranger station 'Chirki', 27.07.2015. Male genitalia: *E* — *C. siniaevi*, *F* — *C. orientalis*. Right hind leg: *G* — *C. siniaevi*, *H* — *C. orientalis*

***Parasa consocia* Walker, 1863**

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 4♂, 15–17.07.2023.

Narosoideus fuscicostalis* (Fixsen, 1887)*

Материал. 4♂, 1♀, 15–17.07.2023.

Семейство Zygaenidae — Пестрянки

***Illiberis ulmivora* (Graeser, 1888)**

Материал. 1♀, у границы кластерного участка «Забеловский», 48°22'27" с. ш., 133°57'33" в. д., 43 м над ур. м., 19.06.2023, днем.

Примечание. Ранее в заповеднике «Бастак» был известен только из окрестностей кордона «Заимка Ивакина» (Кошкин 2023).

Семейство Толстоголовки — Hesperiiidae

Daimio tethys (Ménétriés, 1857)

Материал. 1♂, 16.06.2023.

Семейство Papilionidae — Парусники

Parnassius stubbendorfi Ménétriés, 1849

Материал. 1♂, 15.06.2023.

Семейство Pieridae — Белянки

Colias palaeno (Linnaeus, 1761)

Материал. 1♂, 16.06.2023.

Семейство Lycaenidae — Голубянки

Celastrina ladonides (de l'Orza, 1867)

Материал. 1♀, 16.06.2023.

Семейство Nymphalidae — Нимфалиды

Neptis rivularis (Scopoli, 1763)

Материал. 1♂, 16.06.2023.

Clossiana perryi (Butler, 1882)

Материал. 1♂, 15–16.06.2023.

Примечание. Самый обычный вид булавоусых чешуекрылых в кластере «Забеловский» в середине июня.

Семейство Satyridae — Сатириды

Coenonympha glycerion (Borkhausen, 1788)

Материал. 1♂, 15.06.2023.

Семейство Drepanidae — Серпокрылки и совковидки

Подсемейство Drepaninae — Серпокрылки

Drepana curvatula (Borkhausen, 1790)

Материал. 3♂, 2♀, 15–17.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.

Agnidra scabiosa (Butler, 1877)

Материал. 1♀, 18–19.06.2023.

Подсемейство Thyatirinae — Совковидки

Tethea or ([Denis et Schiffermüller], 1775)

Материал. 2♂, 15–17.06.2023.

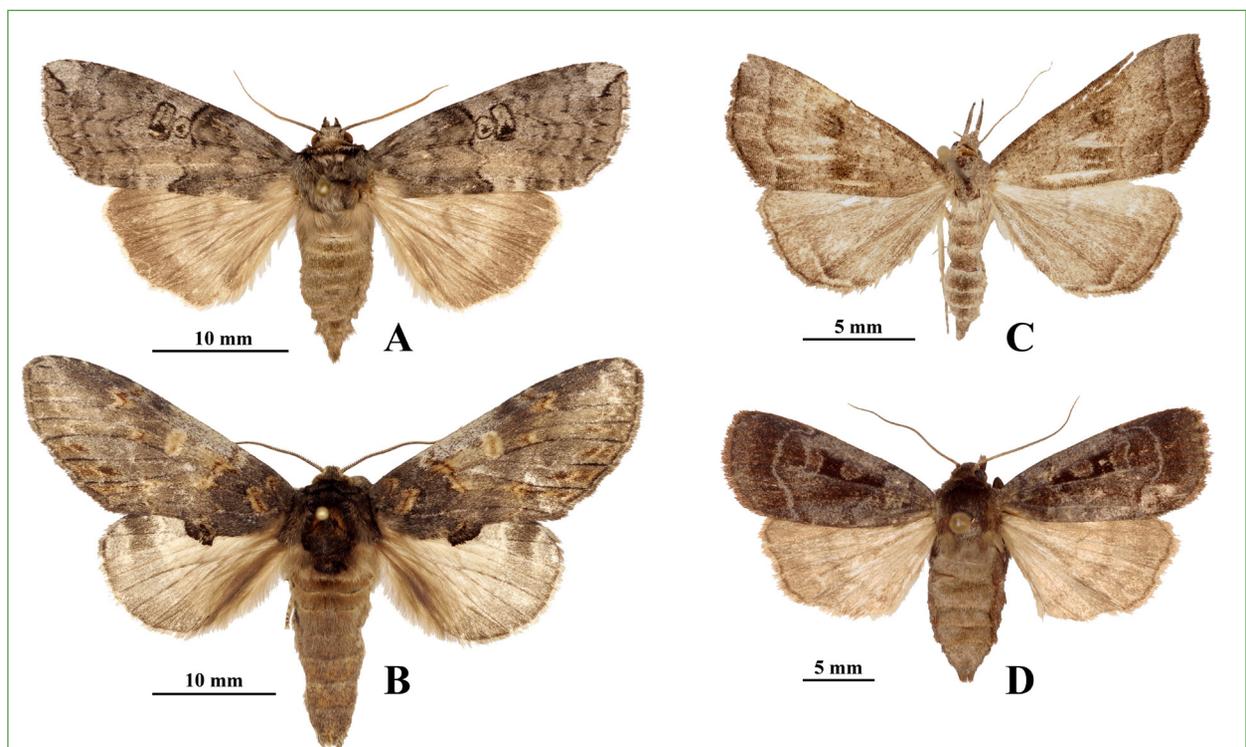


Рис. 2. Некоторые виды чешуекрылых из кластера «Забеловский» заповедника «Бастак», внешний облик: А — *Tethea octogesima*, самец, 16–17.07.2023; В — *Peridea elzet*, самец, 15–16.07.2023; С — *Herminia innocens*, самка, 16–17.06.2023; D — *Pseudohermonassa velata*, самка, 15–16.07.2023

Fig. 2. Some Lepidoptera species from cluster 'Zabelovsky' (Bastak Nature Reserve), habitus: А — *Tethea octogesima*, male, 16–17.07.2023; В — *Peridea elzet*, male, 15–16.07.2023; С — *Herminia innocens*, female, 16–17.06.2023; D — *Pseudohermonassa velata*, female, 15–16.07.2023

- Tethea ocularis* (Linnaeus, 1767)
Материал. 3♂, 15–17.06.2023.
- Tethea ampliata* (Butler, 1878)
Материал. 5♂, 1♀, 15–19.06.2023.
- Tethea octogesima* (Butler, 1878)** (рис. 2 А)
Материал. 1♂, 16–17.07.2023.
- Tethea albicostata* (Bremer, 1861)
Материал. 2♂, 15–16.06.2023.
- Parapsestis argenteopicta* (Oberthür, 1879)
Материал. 1♂, 16–17.06.2023.
- Семейство Lasiocampidae — Коконопряды
- Malacosoma neustrium* (Linnaeus, 1758)
Материал. 1♂, 15–16.07.2023.
- Euthrix potatoria* (Linnaeus, 1758)
Материал. 1♂, 15–16.07.2023.
- Gastropacha populifolia* (Esper, 1784)
Материал. 4♂, 1♀, 16–17.06.2023.
- Gastropacha quercifolia* (Linnaeus, 1758)
Материал. 2♂, 1♀, 15–16.07.2023.
- Paralebeda femorata* (Ménétriés, 1858)
Материал. 1♂, 1♀, 15–16.07.2023.
- Семейство Sphingidae — Бражники
- Smerinthus planus* Walker, 1856
Материал. 5♂, 1♀, 16–19.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.
- Smerinthus caecus* Ménétriés, 1857
Материал. 2♂, 16–17.06.2023; 4♂, 15–16.07.2023.
- Laothoe amurensis* (Staudinger, 1892)
Материал. 1♂, 15–16.07.2023.
- Marumba gaschkewitschii* (Bremer & Grey, 1853)
Материал. 3♂, 16–17.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.
- Marumba sperchius* (Ménétriés, 1857)
Материал. 1♂, 1♀, 15–16.07.2023.
- Mimas christophi* (Staudinger, 1887)
Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.
- Callambulyx tatarinovii* (Bremer & Grey, 1853)
Материал. 1♂, 16–17.07.2023.

- Sphinx ligustri* Linnaeus, 1758
Материал. 7♂, 16–17.06.2023; 2♀, 15–16.07.2023.
- Hyles gallii* (Rottemburg, 1775)
Материал. 1♀, 15–16.07.2023.
- Ampelophaga rubiginosa* Bremer & Grey, 1853
Материал. 1♂, 15–16.07.2023.
- Deilephila elpenor* (Linnaeus, 1758)
Материал. 2♂, 16–17.06.2023; 1♂, 1♀, 15–17.07.2023.
- Deilephila askoldensis* (Oberthür, 1879)
Материал. 9♂, 16–19.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.
- Семейство Notodontidae — Хохлатки
- Euhamponia splendida* (Oberthür, 1880)
Материал. 1♂, 16–17.06.2023.
- Cerura erminea* (Esper, 1783)
Материал. 1♂, 15–16.07.2023.
- Примечание. Вид уже был указан как из кластера «Забеловский», так и с основной территории заповедника «Бастак» (Аверин и др. 2012).
- Furcula furcula* (Clerck, 1759)
Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 2♂, 15–16.07.2023.
- Stauropus fagi* (Linnaeus, 1758)
Материал. 1♂, 16–17.07.2023.
- Drymonia dodonides* (Staudinger, 1887)
Материал. 1♂, 15–16.07.2023.
- Peridea jankowskii* (Oberthür, 1879)
Материал. 7♂, 15–16.07.2023.
- Peridea elzet* Kiriakoff, 1963 (рис. 2 В)
Материал. 3♂, 15–17.07.2023.
- Примечание. Очень локальный и редкий вид на территории Дальнего Востока России. Ранее в заповеднике «Бастак» и в Еврейской автономной области был известен лишь по двум экземплярам, собранным в окрестностях кордона «Заимка Ивакина» в 2005 г. (Аверин и др. 2012).
- Peridea lativitta* (Wileman, 1911)
Материал. 2♂, 15–17.07.2023.

***Peridea aliena* (Staudinger, 1892)**

Материал. 1♂, 18–19.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.

***Peridea oberthueri* (Staudinger, 1892)**

Материал. 3♂, 15–16.07.2023.

***Notodonta torva* (Hübner, 1803)**

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.

***Lophocosma atriplaga* Staudinger, 1887**

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 1♂, 16–17.07.2023.

***Ellida viridimixta* (Bremer, 1861)**

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

***Pterostoma griseum* (Bremer, 1861)**

Материал. 2♂, 16–17.06.2023.

***Allodonta leucodera* (Staudinger, 1887)**

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

***Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758)**

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

***Spatalia doerriesi* Graeser, 1888**

Материал. 3♂, 16–17.06.2023; 1♂, 16–17.07.2023.

***Gluphisia crenata* (Esper, 1785)**

Материал. 5♂, 16–17.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.

***Gonoclostera timoniorum* (Bremer, 1864)**

Материал. 2♂, 16–19.06.2023; 1♂, 16–17.07.2023.

***Pygaera timon* (Hübner, 1803)**

Материал. 2♂, 16–17.06.2023.

***Clostera albosigma* (Fitch, 1856)**

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 1♀, 15–16.07.2023.

***Clostera anachoreta* ([Denis & Schiffermüller], 1775)**

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

***Clostera anastomosis* (Linnaeus, 1758)**

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

***Clostera pigra* (Hufnagel, 1766)**

Материал. 3♂, 15–16.07.2023.

***Micromelalopha sieversi* (Staudinger, 1892)**

Материал. 4♂, 16–19.06.2023; 1♂, 16–17.07.2023.

***Micromelalopha vicina* Kiriakoff, 1963**

Материал. 2♂, 16–19.06.2023.

Примечание. Ранее в заповеднике «Бастак» был известен только из окрестностей кордона «Дубовая сопка» (Аверин и др. 2012). Находка на территории кластера «Забеловский» является второй в ЕАО.

Семейство Lymantriidae — Волнянки

***Lymantria monacha* (Linnaeus, 1758)**

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Примечание. Вид довольно широко распространен на основной территории заповедника «Бастак» (Аверин и др. 2012). Для кластера «Забеловский» приводится впервые; единственная находка здесь является довольно странной — гусеницы этого вида развиваются преимущественно на хвойных деревьях, которые отсутствуют на территории кластера (кроме одной искусственно посаженной лиственницы на кордоне). Опасный вредитель хвойных лесов.

***Calliteara pseudabietis* Butler, 1885**

Материал. 7♂, 4♀, 15–19.06.2023.

***Cifuna locuples* Walker, 1855**

Материал. 3♂, 2♀, 15–16.07.2023.

Примечание. Многочисленный вид в кластере «Забеловский» в середине июля.

***Kidokuga piperita* (Oberthür, 1880)**

Материал. 1♀, 15–16.07.2023.

***Arctornis alba* (Bremer, 1861)**

Материал. 1♂, 15–16.06.2023.

**Семейство Arctiidae — Медведицы
Подсемейство Arctiinae — Настоящие медведицы**

Rhyparioides metelkana* (Lederer, 1861)

Материал. 7♂, 15–17.07.2023.

Примечание. Один из самых обычных видов медведиц в кластере «Забеловский» в середине июля.

***Chionarctia nivea* (Ménétriés, 1858)**

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Примечание. Один из самых многочисленных видов чешуекрылых в кластере «Забеловский» в середине июля.

***Spilarctia lutea* (Hufnagel, 1766)**

Материал. 6♂, 1♀, 15–17.07.2023.

***Phragmatobia amurensis* Seitz, 1910**

Материал. 2♂, 15–17.07.2023.

Примечание. Один из самых обычных видов медведиц в кластере «Забеловский» в середине июля.

Подсемейство Lithosiinae — Лишайницы***Macrobrochis staudingeri* (Alphéraky, 1897)**

Материал. 2♂, 15–17.07.2023.

***Ghoria gigantea* (Oberthür, 1879)**

Материал. 2♂, 1♀, 15–17.06.2023; 1♀, 15–16.07.2023.

***Manulea nankingica* (Daniel, 1954)**

Материал. 12♂, 15–16.07.2023.

Примечание. Вид идентифицирован на основании наличия трех крупных корнутусов в везике эдеагуса в гениталиях самцов (Дубатолов 2014).

***Manulea pseudofumidisca* Dubatolov et Zolotuhin, 2011**

Материал. 1♂, 1♀, 15–16.07.2023.

Примечание. Вид идентифицирован на основании характерной окраски передних крыльев и тела, а также наличия склеротизованной зубчатой пластинки на везике эдеагуса помимо четырёх корнутусов (Дубатолов 2014).

Collita vetusta* (Walker, 1854)

Материал. 7♂, 1♀, 15–17.07.2023.

Примечание. Внешне практически неотличим от других видов рода, обитающих в Приамурье и Приморье. Дифференцирован от них на основании особенностей строения гениталий самцов — на вершине эдеагуса имеется один маленький шипик (Дубатолов 2014).

***Pelosia muscerda* (Hufnagel, 1766)**

Материал. 4♂, 15–19.06.2023; 5♂, 15–17.07.2023.

***Pelosia angusta* (Staudinger, 1887)**

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Pelosia obtusa* (Herrich-Schäffer, [1852])

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

***Pelosia noctis* (Butler, 1881)**

Материал. 8♂, 15–16.07.2023.

***Pelosia ramosula* (Staudinger, 1887)**

Материал. 14♂, 15–16.07.2023.

Stigmatophora rhodophila* (Walker, 1864)

Материал. 1♀, 16–17.07.2023.

Miltochrista calamina* Butler, 1877

Материал. 14♂, 1♀, 15–17.07.2023.

***Miltochrista miniata* (Forster, 1771)**

Материал. 3♂, 15–17.07.2023.

***Miltochrista rosacea* (Bremer, 1861)**

Материал. 9♂, 15–16.07.2023.

Семейство Erebidae — Эребиды**Подсемейство Herminiinae*****Paracolax tristalis* (Fabricius, 1794)**

Материал. 4♂, 2♀, 15–16.07.2023.

***Idia quadra* (Graeser, [1889])**

Материал. 1♂, 15–16.06.2023.

Naarda maculifera* (Staudinger, 1892)*

Материал. 3♂, 15–16.07.2023.

***Hydrillodes morosa* (Butler, 1879)**

Материал. 1♂, 2♀, 15–17.06.2023.

***Zanclognatha lunalis* (Scopoli, 1763)**

Материал. 6♂, 1♀, 15–16.07.2023.

Zanclognatha perfractalis* Bryk, 1948

Материал. 4♂, 15–16.07.2023.

Примечание. Вид идентифицирован на основании особенностей строения гениталий самца.

Zanclognatha violacealis* Staudinger, 1892

Материал. 2♂, 15–16.06.2023.

Примечание. Вид идентифицирован на основании особенностей строения гениталий самца.

***Pechipogo strigilata* (Linnaeus, 1758)**

Материал. 2♀, 16–17.06.2023.

***Polypogon tarsicrinata* (Bryk, 1948)**

Материал. 1♂, 1♀, 16–17.07.2023.

Herminia innocens* Butler, 1879* (рис. 2 С)**

Материал. 1♀, 16–17.06.2023.

Примечание. На территории России отмечается впервые. Собранный экземпляр

является, вероятно, мигрантом. Основная часть ареала расположена южнее — в Китае, Северной и Южной Корее, в Японии (юг Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю, Цусима) (Kononenko et al. 1998; Owada 2011).

Herminia robiginosa (Staudinger, 1888)*

Материал. 2♂, 15–17.06.2023.

Herminia tarsicrinalis (Knoch, 1782)*

Материал. 5♂, 15–16.06.2023.

Примечание. Вид идентифицирован на основании особенностей строения гениталий самцов.

Подсемейство Pangraptinae

Pangrapta vasava (Butler, 1881)**

Материал. 1♂, 18–19.06.2023.

Подсемейство Нуренинае

Nurpea tristalis Lederer, 1853

Материал. 4♀, 15–19.06.2023.

Gonepatica opalina (Butler, 1879)**

Материал. 1♀, 15–16.07.2023.

Paragabara flavomacula (Oberthür, 1880)

Материал. 1♂, 18–19.06.2023; 1♂, 1♀, 15–16.07.2023.

Подсемейство Rivulinae

Rivula sericealis (Scopoli, 1763)

Материал. 4♂, 15–17.06.2023.

Rivula unctalis Staudinger, 1892**

Материал. 1♂, 18–19.06.2023.

Примечание. На исследуемой территории вид находится на северной границе своего ареала.

Подсемейство Calpinae

Plusiodonta casta (Butler, 1878)**

Материал. 3♂, 15–16.07.2023.

Подсемейство Нуренодинае

Nurpeodes humidalis Doubleday, 1850

Материал. 2♂, 16–19.06.2023.

Подсемейство Араеоцеронинае

Colobochyla salicalis ([Denis & Schiffermüller], 1775)*

Материал. 6♂, 15–17.06.2023; 1♂, 1♀, 15–16.07.2023.

Подсемейство Erebinae

Arytrura musculus (Ménétriés, 1859)*

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Arytrura subfalcata (Ménétriés, 1859)

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Catocala adultera Ménétriés, 1856*

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Catocala pacta (Linnaeus, 1758)*

Материал. 2♂, 15–17.07.2023.

Catocala bella Butler, 1877

Материал. 1♀, 15–16.07.2023.

Catocala agitatrix Graeser, [1889]

Материал. 2♂, 3♀, 15–16.07.2023.

Catocala fulminea (Scopoli, 1763)

Материал. 1♂, 16–17.07.2023.

Euclidia dentata Staudinger, 1871

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

Callistege mi (Clerck, 1759)

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

Melapia electaria (Bremer, 1864)*

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Подсемейство Тохосампинае

Chrysothrum amata (Bremer & Grey, 1853)

Материал. 1♂, 1♀, 16–17.06.2023.

Chrysothrum flavomaculata (Bremer, 1861)

Материал. 5♂, 15–19.06.2023.

Lygephila maxima (Bremer, 1861)

Материал. 3♂, 15–16.07.2023.

Примечание. Вид указан для фауны заповедника «Бастак» по итогам исследований в 2006 г. (Кадастр... 2023), но при этом в монографию 2012 г. не включен (Аверин и др. 2012).

Lygephila pastinum (Treitschke, 1826)

Материал. 1♂, 1♀, 15–16.07.2023.

Семейство Nolidae — Нолиды

Подсемейство Nolinae

Meganola albula ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Материал. 2♂, 15–16.07.2023.

Nola aerugula (Hübner, 1793)

Материал. 6♂, 3♀, 15–16.07.2023.

Подсемейство Chloephorinae

Pseudoips prasinana (Linnaeus, 1758)

Материал. 1♂, 1♀, 16–19.06.2023.

Earias pudicana Staudinger, 1887

Материал. 1♂, 15–16.06.2023.

Семейство Noctuidae — Совки

Подсемейство Plusiinae

Diachrysia zosimi (Hübner, [1822])

Материал. 3♂, 1♀, 15–19.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.

Diachrysia stenochrysis (Warren, 1913)*

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

Diachrysia nadeja (Oberthür, 1880)*

Материал. 1♂, 15–16.06.2023.

Plusidia cheiranthi (Tauscher, 1809)

Материал. 2♂, 15–16.07.2023.

Plusia festucae (Linnaeus, 1758)

Материал. 2♂, 1♀, 15–16.06.2023.

Plusia putnami (Grote, 1873)

Материал. 3♂, 15–16.07.2023.

Подсемейство Bagisarinae

Sphragifera sigillata (Ménétriés, 1859)

Материал. 1♀, 16–17.07.2023.

Примечание. Ранее в заповеднике «Бастак» был известен только из кластера «Центральный» (Аверин и др. 2012). В Приморье кормовым растением гусениц является орех маньчжурский (*Juglans manshurica*), в Японии — *J. ailanthifolia*, *Pterocaria rhoifolia*, *Carpinus cordata*, *Fraxinus japonica*. В кластере «Забеловский» данные деревья не произрастают (кроме нескольких искусственно посаженных деревьев ясеня маньчжурского), но ввиду своей олигофагии вид, возможно, может развиваться и на других растениях.

Подсемейство Eustrotiinae

Protodeltote pygarga (Hufnagel, 1766)

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.

Protodeltote wiscotti (Staudinger, 1888)*

Материал. 3♂, 15–19.06.2023; 3♂, 15–16.07.2023.

Koyaga magninumisma (Ahn, 1998)**

Материал. 6♂, 15–16.07.2023.

Примечание. От внешне похожего вида *K. numisma* (Staudinger, 1888), который обнаружен на основной территории заповедника «Бастак» (Аверин и др. 2012), отличается строением гениталий самца — более длинным ункусом, более широкой вальвой и наличием двух длинных полей мелких корнугусов на везике.

Deltote bankiana (Fabricius, 1775)

Материал. 4♂, 15–17.07.2023.

Deltote uncula (Clerck, 1759)

Материал. 3♂, 15–19.06.2023.

Naranga aenescens Moore, 1881*

Материал. 1♂, 4♀, 18–19.06.2023.

Chorsia costimacula (Oberthür, 1880)

Материал. 3♂, 15–16.07.2023.

Chorsia mollicula (Graeser, 1889)*

Материал. 6♂, 2♀, 15–17.07.2023

Подсемейство Pantheinae

Anacronicta caliginea (Butler, 1881)

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.

Colocasia mus (Oberthür, 1884)

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

Подсемейство Raphiinae

Raphia peustera Püngeler, 1906

Материал. 2♂, 15–16.06.2023.

Подсемейство Balsinae

Balsa leodura (Staudinger, 1887)

Материал. 2♂, 15–17.06.2023.

Подсемейство Acronictinae

Moma alpium (Osbeck, 1778)

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Acronicta catocaloidea Graeser, 1889

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Acronicta conserpta Draudt, 1937

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Acronicta major Bremer, 1861

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Acronicta cuspis (Hübner, [1813])

Материал. 1♂, 15–16.06.2023.

Примечание. Вид идентифицирован на основании изучения гениталий самца.

Acronicta vulpina (Grote, 1883)

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

Acronicta rumicis (Linnaeus, 1758)

Материал. 2♀, 15–19.06.2023; 1♀, 15–16.07.2023.

Acronicta raphael Oberthür, 1884*

Материал. 3♂, 1♀, 15–16.07.2023.

Подсемейство Cuculliinae

Cucullia jankowskii Oberthür 1884*

Материал. 1♂, 16–17.07.2023.

Cucullia pustulata Eversmann, 1842*

Материал. 2♂, 15–16.07.2023.

Подсемейство Amphipyriinae

Amphipyra livida ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Материал. 1♀, 15–16.07.2023.

Подсемейство Condicinae

Acosmetia chinensis (Wallengren, 1860)*

Материал. 5♂, 1♀, 15–17.06.2023; 1♂, 15–16.07.2023.

Oligonyx vulnerata (Butler, 1878)*

Материал. 2♂, 15–17.06.2023; 2♂, 15–16.07.2023.

Eucarta arcta (Lederer, 1853)

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 2♂, 15–16.07.2023.

Подсемейство Eriopinae

Calloplistria juvenina (Stoll, 1782)

Материал. 2♂, 15–16.07.2023.

Подсемейство Bryophilinae

Cryphia mediofusca (Sugi, 1959)*

Материал. 1♂, 16–17.07.2023.

Подсемейство Noctuinae

Pseudeustrotia candidula ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Материал. 2♂, 15–16.07.2023.

Hoplodrina octogenaria (Goeze, 1781)*

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Athetis lepigone (Möschler, 1860)*

Материал. 1♂, 3♀, 15–17.06.2023.

Athetis albisignata (Oberthür, 1879)

Материал. 2♂, 1♀, 15–19.06.2023; 1♀, 15–16.07.2023.

Примечание. От близких видов *A. pallidipennis* Sugi, 1982 и *A. lineosa* (Moore, 1881) дифференцирован на основании строения гениталий самцов. Ранее был отмечен на основной территории заповедника «Бастак» (Аверин и др. 2012).

Dypterygia caliginosa (Walker, 1858)*

Материал. 1♀, 15–16.07.2023.

Trachea atriplicis (Linnaeus, 1758)*

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 2♂, 15–16.07.2023.

Olivenebula oberthueri (Staudinger, 1892)*

Материал. 1♀, 15–16.07.2023.

Euplexia lucipara (Linnaeus, 1758)

Материал. 1♂, 18–19.06.2023.

Примечание. Вид дифференцирован от внешне очень похожего *E. koreaeplexia* Врук, 1948 после изучения строения гениталий самца. На основной территории заповедника «Бастак» оба вида встречаются симпатрично (Аверин и др. 2012; Кошкин 2023).

Helotropha leucostigma (Hübner, 1808)*

Материал. 1♂, 15–16.07.2023; 2♂, 15–16.07.2023.

Hydraecia ultima Holst, 1965*

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Amphipoea burrowsi (Charman, 1912)

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Примечание. Вид идентифицирован после изучения гениталий собранного экземпляра.

Coenagria nana (Staudinger, 1892)*

Материал. 7♂, 15–17.07.2023.

Aramea remissa (Hübner, [1809])*

Материал. 1♂, 16–17.06.2023; 1♀, 15–16.07.2023.

Aramea crenata (Hufnagel, 1766)

Материал. 1♀, 16–17.06.2023.

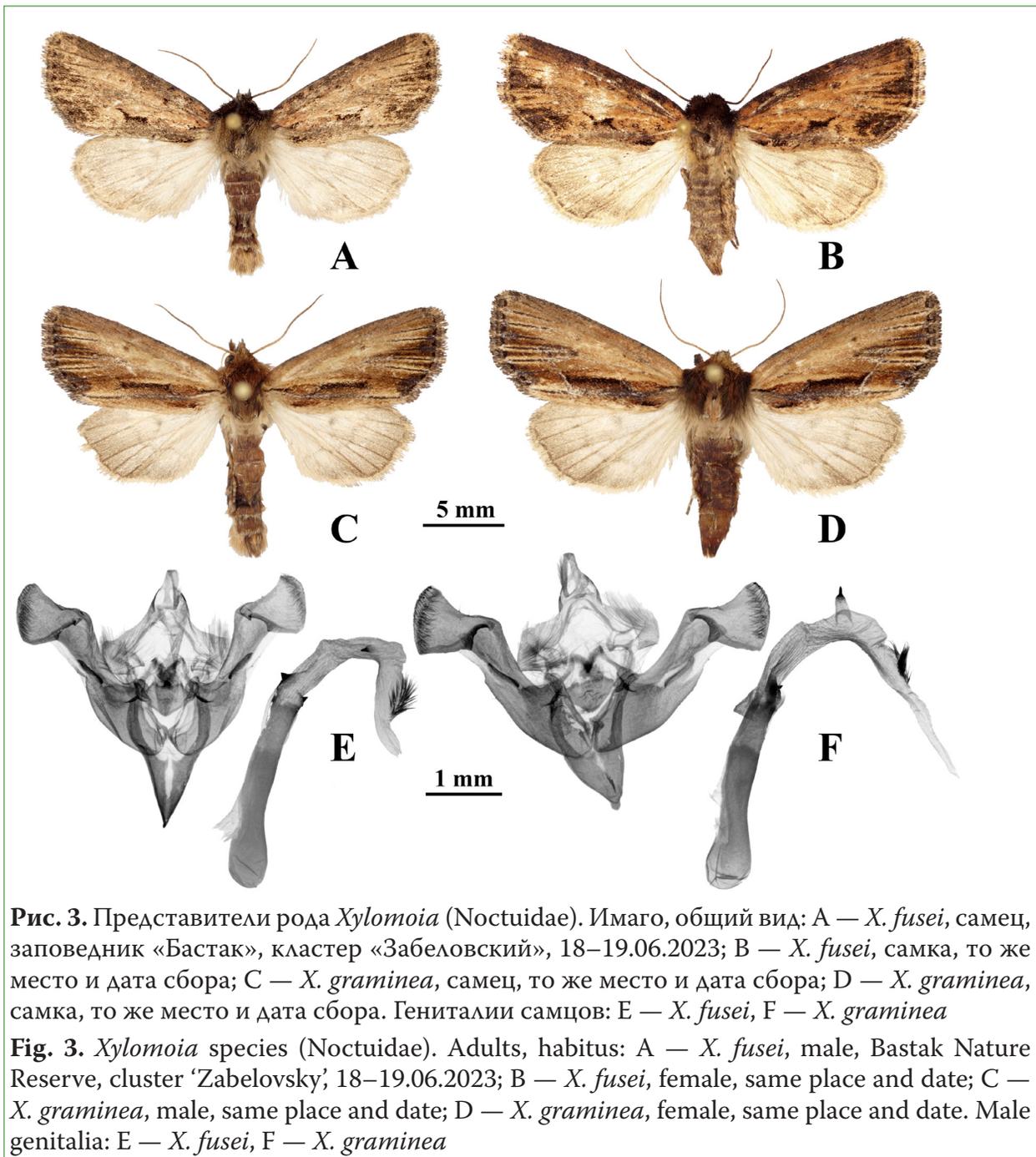


Рис. 3. Представители рода *Xylomoia* (Noctuidae). Имаго, общий вид: А — *X. fusei*, самец, заповедник «Бастак», кластер «Забеловский», 18–19.06.2023; В — *X. fusei*, самка, то же место и дата сбора; С — *X. graminea*, самец, то же место и дата сбора; D — *X. graminea*, самка, то же место и дата сбора. Гениталии самцов: E — *X. fusei*, F — *X. graminea*

Fig. 3. *Xylomoia* species (Noctuidae). Adults, habitus: A — *X. fusei*, male, Bastak Nature Reserve, cluster ‘Zabelovsky’, 18–19.06.2023; B — *X. fusei*, female, same place and date; C — *X. graminea*, male, same place and date; D — *X. graminea*, female, same place and date. Male genitalia: E — *X. fusei*, F — *X. graminea*

Atrachea jankowskii* (Oberthür, 1879)

Материал. 9♂, 15–16.07.2023.

Xylomoia fusei* Sugi, 1976** (рис. 3 А, В, Е)

Материал. 10♂, 1♀, 16–19.06.2023.

Примечание. Этот малоизвестный и очень локальный вид описан с японского острова Хонсю, единичные находки известны также с юго-запада Приморского края России (Барабаш-Левада) и Северо-Восточного Китая (провинция Хэйлунцзян) (Sugi 1976; Mikola 1998; Han et al. 2007; Kononenko 2016).

Новое местонахождение является первым в Приамурье и самым северным в ареале вида. От внешне похожего вида *X. graminea* он отличается рисунком передних крыльев и особенностями строения гениталий (рис. 3). Штрих, расположенный вдоль заднего края переднего крыла, короткий (у *X. graminea* он примерно в два-три раза длиннее); у внешнего края расположены два темных пятна в форме коротких зубцов (у *X. graminea* верхний зубец более длинный); черные штрихи вдоль жилок менее выражены, и они более

короткие; вдоль костального края имеется интенсивное напыление из темных чешуек (у *X. graminea* оно почти отсутствует) (рис. 3 A–D). По размеру оба вида очень сходны. В гениталиях самца кукуллус меньшего размера, чем у *X. graminea*, изгиб в его основании более плавный, винкулум более длинный и заостренный. Базальные корнутусы на везике расположены друг напротив друга (у *X. graminea* они находятся рядом на вентральной стороне), апикальный корнутус расположен на едва заметном дивертикулуме (у *X. graminea* длина дивертикулума более чем в два раза превышает размер корнутуса) (рис. 3 E, F). В пойме Амура в районе озера Забеловское *X. fusei* обитает совместно с *X. graminea*, не уступая ему в численности. Гусеницы, вероятно, как и у *X. graminea*, развиваются на тростнике (*Phragmites*).

Xylomoia graminea* (Graeser, 1889) (рис. 3 C, D, F)

Материал. 8♂, 1♀, 16–19.06.2023.

Parastichtis suspecta* (Hübner, [1817])

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

***Enargia paleacea* (Esper, 1788)**

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Cosmia pyralina* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

Cosmia camptostigma* (Ménétriés, 1859)

Материал. 1♂, 16–17.07.2023.

***Dimorphicosmia variegata* (Oberthür, 1879)**

Материал. 1♂, 15–16.07.2023.

***Polia nebulosa* (Hufnagel, 1766)**

Материал. 1♂, 15–16.06.2023.

***Lacania splendens* (Hübner, [1808])**

Материал. 4♂, 1♀, 15–17.06.2023; 2♂, 15–17.06.2023.

***Lacania mongolica* Behounek, 1992**

Материал. 1♂, 1♀, 39-й км, 16–19.06.2023.

Примечание. Вид дифференцирован от внешне похожего *L. contrastata* (Bryk, 1942) на основании строения гениталий самца. Ранее был указан из центрального кластера заповедника «Бастак» (Кошкин 2023).

***Melanchra persicariae* (Linnaeus, 1761)**

Материал. 1♂, 1♀, 15–16.07.2023.

Sideridis honeyi* (Yoshimoto, 1989)

Материал. 3♂, 15–17.06.2023.

Примечание. Вид идентифицирован по особенностям строения гениталий самцов — в отличие от внешне очень похожего *S. rivularis* (Fabricius, 1775) у *S. honeyi* имеется корнутус на везике.

Hadena variolata* (Smith, 1888)

Материал. 1♂, 1♀, 15–17.06.2023.

Mythimna pallens* (Linnaeus, 1758)

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

Mythimna impura* (Hübner, [1808])

Материал. 3♂, 15–16.07.2023.

***Mythimna flavostigma* (Bremer, 1861)**

Материал. 6♂, 3♀, 15–19.06.2023.

***Mythimna radiata* (Bremer, 1861)**

Материал. 2♂, 16–17.06.2023.

Mythimna pudorina* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Материал. 1♂, 2♀, 15–16.07.2023.

Mythimna grandis* Butler, 1878

Материал. 2♀, 15–16.07.2023.

Leucania obsoleta* (Hübner, 1803)

Материал. 5♂, 2♀, 15–19.06.2023.

Actebia praecox* (Linnaeus, 1758)

Материал. 1♂, 16–17.06.2023.

Agrotis segetum* ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Материал. 1♀, 16–17.07.2023.

***Ochropleura plecta* (Linnaeus, 1761)**

Материал. 2♂, 1♀, 15–17.06.2023; 2♂, 15–16.07.2023.

***Diarsia canescens* (Butler, 1878)**

Материал. 1♂, 1♀, 15–17.06.2023.

***Paradiarsia punicea* (Hübner, [1803])**

Материал. 10♂, 1♀, 15–19.06.2023.

Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758)

Материал. 3♀, 15–16.06.2023.

Sineugraphe exusta* (Butler, 1878)

Материал. 5♂, 1♀, 15–17.07.2023.

Pseudohermonassa velata* (Staudinger, 1888) (рис. 2 D)

Материал. 1♀, 15–16.07.2023.

Eugraphe sigma ([Denis & Schiffermüller], 1775)

Материал. 2♀, 15–16.07.2023.

Обсуждение

Таким образом, по результатам исследований в кластере «Забеловский» в 2023 г. собраны 213 видов чешуекрылых, из них 63 вида из шести семейств впервые обнаружены на территории заповедника «Бастак»: *Cossus siniaevi* Yakovlev, 2004, *Phragmataecia geisha* Yakovlev, 2010 (Cossidae), *Narosoides fuscicostalis* (Fixsen, 1887) (Limacodidae), *Tethea octogesima* (Butler, 1878) (Drepanidae), *Rhyarioides metelkana* (Lederer, 1861), *Collita vetusta* (Walker, 1854), *Pelosia obtusa* (Herrich-Schäffer, [1852]), *Stigmatophora rhodophila* (Walker, 1864), *Miltochrista calamina* Butler, 1877 (Arctiidae), *Naarda maculifera* (Staudinger, 1892), *Herminia innocens* Butler, 1879, *H. robiginosa* (Staudinger, 1888), *H. tarsicrinalis* (Knoch, 1782), *Zanclognatha perfractalis* Bryk, 1948, *Z. violacealis* Staudinger, 1892, *Pangrapta vasava* (Butler, 1881), *Gonepatica opalina* (Butler, 1879), *Rivula unctalis* Staudinger, 1892, *Plusiodonta casta* (Butler, 1878), *Colobochyla salicalis* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Arytrura musculus* (Ménétriés, 1859), *Catocala adultera* Ménétriés, 1856, *Catocala pacta* (Linnaeus, 1758), *Melapia electaria* (Bremer, 1864) (Erebidae), *Diachrysia stenochrysis* (Warren, 1913), *D. nadeja* (Oberthür, 1880), *Protodeltote wiscotti* (Staudinger, 1888), *Koyaga magninumisma* (Ahn, 1998), *Naranga aenescens* Moore, 1881, *Chorsia mollicula* (Graeser, 1889), *Acronicta raphael* Oberthür, 1884, *Cucullia jankowskii* Oberthür, 1884, *Cucullia pustulata* Eversmann, 1842, *Acosmetia chinensis* (Wallengren, 1860), *Oligonyx vulnerata* (Butler, 1878), *Cryphia mediofusca* (Sugi, 1959), *Hoplodrina octogenaria* (Goeze, 1781), *Athetis lepigone* (Möschler, 1860), *Dypterygia caliginosa* (Walker, 1858), *Trachea atriplicis* (Linnaeus, 1758), *Olivenebula oberthueri* (Staudinger, 1892), *Helotropha leucostigma* (Hübner, 1808), *Hydraecia ultima* Holst, 1965, *Coenagrion nana* (Staudinger, 1892), *Apamea*

remissa (Hübner, [1809]), *Atrachea jankowskii* (Oberthür, 1879), *Xylomoia fusei* Sugi, 1976, *X. graminea* (Graeser, 1889), *Parastichtis suspecta* (Hübner, [1817]), *Cosmia pyralina* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *C. camptostigma* (Ménétriés, 1859), *Sideridis honeyi* (Yoshimoto, 1989), *Hadena variolata* (Smith, 1888), *Mythimna pallens* (Linnaeus, 1758), *M. impura* (Hübner, [1808]), *M. pudorina* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *M. grandis* Butler, 1878, *Leucania obsoleta* (Hübner, 1803), *Actebia praecox* (Linnaeus, 1758), *Agrotis segetum* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758), *Sineugraphe exusta* (Butler, 1878), *Pseudohermonassa velata* (Staudinger, 1888) (Noctuidae). Из них большинство видов (54) относятся к совкообразным (Noctuoidea s. l.).

Один вид, *Herminia innocens* Butler, 1879, впервые обнаружен на территории России. Собранный экземпляр, по всей вероятности, является мигрантом с сопредельной территории Китая. Два вида, *Cossus siniaevi* Yakovlev, 2004 и *Xylomoia fusei* Sugi, 1976, впервые отмечены для территории Приморья. Ранее в России они были известны по единичным находкам из южной части Приморского края. Очевидно, что на территории кластера «Забеловский» заповедника «Бастак» оба вида образуют постоянные популяции. При этом нельзя исключать, что они появились здесь в последние десятилетия вследствие климатических изменений. Одиннадцать видов впервые приведены для фауны Еврейской автономной области.

212 видов чешуекрылых впервые отмечены для фауны кластера «Забеловский». Ранее только один вид из списка, *Cerura erminea* (Esper, 1783), был указан для этой территории (Аверин и др. 2012).

Стоит заметить, что ввиду отсутствия на исследуемой территории представителей таких родов широколиственных деревьев, как липа (*Tilia*), орех (*Juglans*), ясень (*Fraxinus*), сирень (*Syringa*), на территории кластера «Забеловский» практически отсутствуют виды чешуекрылых, которые на стадии гусеницы трофически связаны с этими растениями.

Таким образом, учитывая новые находки, фауна чешуекрылых заповедника «Бастак» увеличилась до 1319 видов (Аверин и др. 2012; Кадастр... 2023; Кошкин 2023), что делает эту особо охраняемую природную территорию одной из самых изученных на Дальнем Востоке России в этом плане.

Финансирование

Настоящая работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования России (проект № 121021500060-4) (ИВЭП ДВО РАН), а также договора между автором и государственным природным заповедником

«Бастак» № 8 от 14.06.2023 г. на проведение научно-исследовательской работы по теме «Изучение фауны чешуекрылых (Lepidoptera) на территории заповедника «Бастак».

Funding

The Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation partly supported this work (project No. 121021500060-4). Also, these studies were carried out within the framework of the agreement between the author and the State Nature Reserve «Bastak» No. 8 dated June 14, 2023 to conduct research work on the topic «Study of the fauna of Lepidoptera on the territory of the Bastak Nature Reserve».

Литература

- Аверин, А. А., Антонов, А. И., Барбарич, А. А. и др. (2012) *Животный мир заповедника «Бастак»*. Благовещенск: Изд-во Благовещенского государственного педагогического университета, 242 с.
- Дубатов, В. В. (2014) *Лишайницы (Arctiidae, Lithosiinae) России и сопредельных стран*, 12 июля. [Электронный ресурс]. URL: <http://szmn.eco.nsc.ru/Lithosiinae/index.html> (дата обращения 30.01.2024)
- Кадастр объектов животного мира государственного природного заповедника «Бастак» за 2022 г. (2023) Биробиджан: Государственный заповедник «Бастак», 178 с.
- Кошкин, Е. С. (2023) Дополнение к фауне чешуекрылых (Lepidoptera) заповедника «Бастак» (Дальний Восток России): весенне-раннелетний аспект. *Амурский зоологический журнал*, т. 15, № 1, с. 185–204. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-1-185-204>
- Синёв, С. Ю. (ред.). (2019) *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. СПб.: Зоологический институт РАН, 448 с.
- Яковлев, Р. В. (2007) Древоточцы (Lepidoptera: Cossidae) России. *Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах*, вып. 9, с. 11–33.
- Han, H.-L., Li, Ch.-D., Kononenko, V. (2007) Three species of the family Noctuidae (Lepidoptera) new to China. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, vol. 10, no. 1, pp. 17–19. [https://doi.org/10.1016/S1226-8615\(08\)60325-8](https://doi.org/10.1016/S1226-8615(08)60325-8)
- Kim, S.-S., Shin, Y.-H., Jeon, J.-A., Choi, S.-W. (2023) Carpenter-moths (Lepidoptera, Cossidae) of the Korean peninsula with a new record of species. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, vol. 16, no. 4, pp. 573–579. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2023.07.003>
- Kononenko, V.S. (2016) *Noctuoidea Sibiricae. Part 3. Noctuidae: Cuculliinae — Noctuinae, part (Lepidoptera). Proceedings of the Museum Witt Munich. Vol. 5*. Munich; Vilnius: Nature Research Centre Publ., 497 p.
- Kononenko, V. S., Ahn, S.-B., Ronkay, L. (1998) *Illustrated catalogue of Noctuidae in Korea (Lepidoptera)*. In: K.-T. Park (ed.). *Insects of Korea. Series 3*. Seoul: Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology Publ.; Center for Insect Systematics, Jungahaeng-Sa Publ., 509 p.
- Mikkola, K. (1998) Revision of the genus *Xylomoia* Staudinger (Lepidoptera: Noctuidae), with descriptions of two new species. *Systematic Entomology*, vol. 23, no. 2, pp. 173–186. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3113.1998.00055.x>
- Owada, M. (2011) Noctuidae, Herminiinae. In: Y. Kishida (ed.). *The standard of moths in Japan*. Vol. 2. Tokyo: Gakken Publ., pp. 221–235.
- Sugi, S. (1976) A new species of the genus *Xylomoia* Staudinger (Lepidoptera, Noctuidae, Amphipyridae). *Tinea*, vol. 10, no. 6, pp. 63–66.
- Yakovlev, R. V. (2004) New taxa of Cossidae from SE. Asia (Lepidoptera, Cossidae). *Atalanta*, vol. 35, no. 3-4, pp. 369–382.
- Yakovlev, R. V. (2011) Catalogue of the Family Cossidae of the Old World. *Neue Entomologische Nachrichten*, vol. 66. pp. 1–129.

References

- Averin, A. A., Antonov, A. I., Barbarich, A. A. et al. (2012) *Zhivotnyj mir zapovednika "Bastak" [Fauna of Bastak Nature Reserve]*. Blagoveshchensk: Blagoveshchensk State Pedagogical University Publ., 242 p. (In Russian)

- Dubatolov, V. V. (2014) *Lishajmitsy (Arctiidae, Lithosiinae) Rossii i sopredel'nykh stran*, July, 12. [Online]. Available at: <http://szmn.eco.nsc.ru/Lithosiinae/index.html> (accessed 30.01.2024). (In Russian)
- Han, H.-L., Li, Ch.-D., Kononenko, V. (2007) Three species of the family Noctuidae (Lepidoptera) new to china. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, vol. 10, no. 1, pp. 17–19. [https://doi.org/10.1016/S1226-8615\(08\)60325-8](https://doi.org/10.1016/S1226-8615(08)60325-8) (In English)
- Kadastr ob'ektov zhivotnogo mira gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Bastak" za 2022 g. [Cadastre of wildlife objects of the Bastak State Nature Reserve for 2022]*. (2023) Birobidzhan: Bastak State Nature Reserve Publ., 178 p. (In Russian)
- Kim, S.-S., Shin, Y.-H., Jeon, J.-A., Choi, S.-W. (2023) Carpenter-moths (Lepidoptera, Cossidae) of the Korean peninsula with a new record of species. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, vol. 16, no. 4, pp. 573–579. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2023.07.003> (In English)
- Kononenko, V. S. (2016) *Noctuoidea Sibiricae. Part 3. Noctuidae: Cuculliinae — Noctuinae, part (Lepidoptera). Proceedings of the Museum Witt Munich. Vol. 5*. Munich; Vilnius: Nature Research Centre Publ., 497 p. (In English)
- Kononenko, V. S., Ahn, S.-B., Ronkay, L. (1998) *Illustrated catalogue of Noctuidae in Korea (Lepidoptera)*. In: K.-T. Park (ed.). *Insects of Korea. Series 3*. Seoul: Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology Publ.; Center for Insect Systematics, Jungahaeng-Sa Publ., 509 p. (In English)
- Koshkin, E. S. (2023) Dopolnenie k faune cheshuekrylykh (Lepidoptera) zapovednika "Bastak" (Dal'nij Vostok Rossii): vesenne-ranneletnij aspekt [Additions to the fauna of Lepidoptera of the Bastak Nature Reserve (Russian Far East): Spring and early summer aspects]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 15, no. 1, pp. 185–204. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-1-185-204> (In Russian)
- Mikkola, K. (1998) Revision of the genus *Xylomoia* Staudinger (Lepidoptera: Noctuidae), with descriptions of two new species. *Systematic Entomology*, vol. 23, no. 2, pp. 173–186. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3113.1998.00055.x> (In English)
- Owada, M. (2011) Noctuidae, Herminiinae. In: Y. Kishida (ed.). *The standard of moths in Japan*. Vol. 2. Tokyo: Gakken Publ., pp. 221–235 (In Japanese)
- Sinev, S. Yu. (ed.). (2019) *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii [Catalogue of the Lepidoptera of Russia]*. 2nd ed. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., 448 p. (In Russian)
- Sugi, S. (1976) A new species of the genus *Xylomoia* Staudinger (Lepidoptera, Noctuidae, Amphipyrrinae). *Tinea*, vol. 10, no. 6, pp. 63–66. (In English)
- Yakovlev, R. V. (2004) New taxa of Cossidae from SE. Asia (Lepidoptera, Cossidae). *Atalanta*, vol. 35, no. 3-4, pp. 369–382. (In English)
- Yakovlev, R. V. (2007) Drevotochtsy (Lepidoptera: Cossidae) Rossii [Carpenter moths (Lepidoptera: Cossidae) of Russia]. *Eversmannia*, no. 9, pp. 11–33. (In Russian)
- Yakovlev, R. V. (2011) Catalogue of the Family Cossidae of the Old World (Lepidoptera). *Neue Entomologische Nachrichten*, vol. 66, p. 1–129. (In English)

Для цитирования: Кошкин, Е. С. (2024) К познанию фауны чешуекрылых (Lepidoptera) кластера «Забеловский» заповедника «Бастак» (юг Дальнего Востока России). *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 406–421. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-406-421>

Получена 1 марта 2024; прошла рецензирование 20 апреля 2024; принята 23 апреля 2024.

For citation: Koshkin, E. S. (2024) More on the knowledge of the fauna of Lepidoptera of the Zabelovsky cluster of the Bastak Nature Reserve (southern Far East of Russia). *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 406–421. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-406-421>

Received 1 March 2024; reviewed 20 April 2024; accepted 23 April 2024.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-422-429><https://zoobank.org/References/57936DAA-A6DA-44B1-8DEF-E4F22DB66F7B>

УДК 595.785

К познанию летней фауны пядениц (Lepidoptera: Geometridae) Лазовского государственного заповедника и его окрестностей (Россия, Приморский Край)

Е. А. Беляев¹✉, А. А. Ластухин²

¹ Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

² Чувашская национальная академия наук и искусств, пр-т Ленина, д. 15, 428000, г. Чебоксары, Россия

Сведения об авторах

Беляев Евгений Анатольевич
E-mail: beljaev@biosoil.ru
SPIN: 7939-9906
Scopus Author ID: 56624746000
ResearcherID: A-7700-2014
ORCID: 0000-0003-0194-8525

Ластухин Альберт Аркадьевич
E-mail: alastukhin@gmail.com

Аннотация. Приводится 66 видов пядениц (Lepidoptera: Geometridae), собранных на территории Лазовского государственного заповедника (Россия, Приморский край) и в его ближайших окрестностях. Из них 9 видов для данной территории приведены впервые: *Cystidia couaggaria* (Guenée, 1858); *Ascotis selenaria* ([Denis et Schiffermüller], 1775); *Eucyclodes difficta* (Walker, 1861); *Thalera chlorosaria* Graeser, 1890; *Leptostegna tenerata* Christoph, 1881; *Odezia atrata* (Linnaeus, 1758); *Gandaritis whitelyi* (Butler, 1878); *Pasiphila obscura* (West, 1929); *Idaea biselata* (Hufnagel, 1767). В результате общий список видов Geometridae заповедника, ранее насчитывавший 308 видов, достиг 317. Кратко обсуждены фенологические группы собранных бабочек.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: пяденицы, фауна, фенология, Дальний Восток России, Лазовский заповедник

More on the summer fauna of geometrid moths (Lepidoptera: Geometridae) of the Lazovsky Nature Reserve and its surroundings (Primorsky Krai, Russia)

Е. А. Beljaev¹✉, А. А. Lastukhin²

¹ Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 159 Stoletiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

² Chuvash National Academy of Sciences and Arts, 15 Lenin Ave., 428000, Cheboksary, Russia

Authors

Evgenij A. Beljaev
E-mail: beljaev@biosoil.ru
SPIN: 7939-9906
Scopus Author ID: 56624746000
ResearcherID: A-7700-2014
ORCID: 0000-0003-0194-8525

Albert A. Lastukhin
E-mail: alastukhin@gmail.com

Abstract. The article lists 66 species of geometrid moths (Lepidoptera: Geometridae) collected on the territory of the Lazovsky Nature Reserve (Primorsky Krai, Russia) and in its immediate vicinity. Of them, 9 species were found here for the first time: *Cystidia couaggaria* (Guenée, 1858); *Ascotis selenaria* ([Denis et Schiffermüller], 1775); *Eucyclodes difficta* (Walker, 1861); *Thalera chlorosaria* Graeser, 1890; *Leptostegna tenerata* Christoph, 1881; *Odezia atrata* (Linnaeus, 1758); *Gandaritis whitelyi* (Butler, 1878); *Pasiphila obscura* (West, 1929); *Idaea biselata* (Hufnagel, 1767). As a result, the total list of Geometridae species in the reserve, previously numbering 308 species, has reached 317 species. The phenological groups of the collected moths are briefly discussed.

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: Geometer moths, fauna, phenology, Russian Far East, Lazovsky Nature Reserve

Введение

Лазовский государственный заповедник имени Л. Г. Капланова расположен на юго-востоке Приморского края, известного наибольшим в России региональным разнообразием фауны чешуекрылых (Lepidoptera), в том числе и представителей семейства пядениц (Geometridae), которые насчитывают здесь 540 видов (Беляев 2016; Беляев, Миронов 2019; 2023). Изучение фауны пядениц в Лазовском заповеднике и его окрестностях было начато более 45 лет назад (Васюрин 1978). Позже вышла серия работ, в которых приводятся материалы по пяденицам с этой территории (Вийдалепп 1979; 1980; 1986; Вийдалепп, Миронов 1988a; 1988b; Бидзиля, Ключко 1994). Опубликованные и новые оригинальные данные были ревизованы и суммированы в обзоре Е. А. Беляева в книге «Насекомые Лазовского заповедника» (Беляев 2009), где приведено 308 видов пядениц, что, по-видимому, составляет не более 2/3 их реального разнообразия в исследуемом районе.

Благодаря любезному приглашению администрации Лазовского заповедника с 1 июля по 1 октября 1980 г. второму автору довелось ознакомиться с его природой. В заповеднике он работал лаборантом при музее, и в его задачу входило изготовление экспозиции бабочек. Кроме того, им совершались экскурсии в разные точки заповедника (берег Японского моря, остров Петрова, бухта Тачингоу (Проселочная), гора Черная, села Киевка и Сокольчи, поселок Лазо, кордоны заповедника «Сухой ключ», «Корпадь», «остров Петров»). По итогам этой работы была опубликована серия дополнений по фауне бабочек заповедника и его окрестностей (Ластухин 2005; Матов, Ластухин 2010).

Данная публикация посвящена новым материалам по пяденицам исследуемой территории, которые существенно дополняют предыдущие сведения. Работа касается проблематики изучения локальных фаун малонарушенных и охраняемых природных территорий.

Материалы и методы

Сбор бабочек пядениц проводился на свет кварцевой лампы мощностью 500 Вт в следующих пунктах (рис. 1).

У западной границы заповедника:

1. Киевка — в окрестностях села Киевка около лабораторных корпусов заповедника, ~ 42°54' с. ш., 133°42' в. д.

2. Киевка, вышка — 3,5 км восточнее села Киевка у телевышки на вершине сопки, покрытой хвойно-широколиственным лесом, ~ 42°54' с. ш., 133°45' в. д.

3. Сухой ключ — 16 км севернее села Киевка на кордоне «Сухой ключ», ~ 43°02' с. ш., 133°42' в. д.

У северо-восточной границы заповедника:

4. Сокольчи — на ферме у восточной окраины села Сокольчи, ~ 43°17' с. ш., 134° в. д.

5. Корпадь — 9,5 км западнее села Сокольчи, на кордоне «Корпадь» в долине реки Парямушка (Полярная Звезда), ~ 43°15' с. ш., 134°07' в. д.

6. Гора Чёрная (1379 м) — 25 км юго-западнее села Сокольчи, лесные склоны горы, ~ 43°10' с. ш., 134°03' в. д.

Погодные условия были благоприятными для исследований; средняя температура в июле — августе составляла около 20°C, осадки были очень редкими.

Материалы, на основании которых подготовлено данное сообщение, частью хранились в экспозиции музея Лазовского заповедника (который позднее сгорел) и частью хранятся в личной коллекции А. А. Ластухина (город Чебоксары).

Некоторые экземпляры бабочек были переданы в коллекции частных лиц. Из них отметим находящиеся в коллекции В. П. Лосманова, которая в настоящее время хранится в муниципальном бюджетном учреждении «Кировский городской зоологический музей» (г. Киров, ул. Ленина, 160): *Naxa seriaria* (собрана 14.07.1980), *Geometra albovenaria* (10.07.1980 и 02.08.1980), *Geometra valida* (02.08.1980), *Iotaphora admirabilis* (19.08.1980), *Comibaena nigromaculata* (14.07.1980),

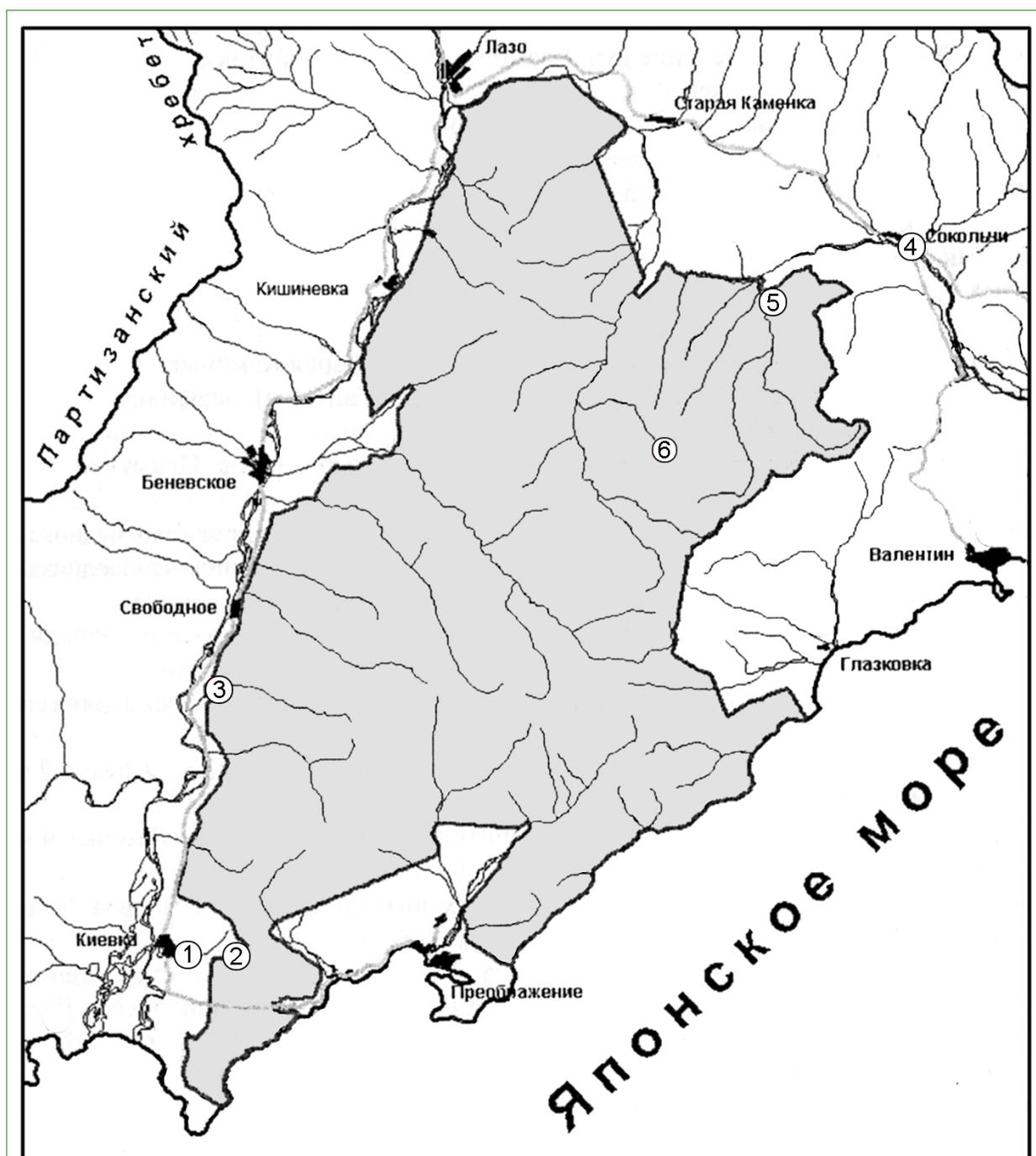


Рис. 1. Пункты сбора пядениц в Лазовском заповеднике и его окрестностях (карта по Сундукову 2009, с изменениями). Номера пунктов см. в тексте

Fig. 1. Collection localities of geometrid moths in the Lazovskii Nature Reserve and its surroundings (map by Sundukov 2009, modified). See the text for the numbers of localities

Problepsis phoebearia (10.07.1980), *Melanthia procellata* (05.07.1980), *Eulithis ledereri* (02.08.1980 и 14.07.1980), *Callabraxas ludovicaria* (19.08.1980), *Aspitates mundataria* (22.07.1980), *Chariaspilates formosaria* (14.07.1980 и 21.07.1980), *Cystidia cougaria* (25.07.1980), *Phthonosema tendinosaria* (14.07.1980 и 16.07.1980). Два вида — *Agath-*

ia carissima (05.07.1980 и 09.07.1980) и *Diaprepesilla flavomarginaria* (10.07.1980) — дополняют перечень видов в каталоге коллекции В. П. Лосманова (Лосманов 2015).

Определение большинства видов проведено или проверено Е. А. Беляевым, в необходимых случаях определение уточнялось по препарированным структурам генита-

лий. Сбор бабочек, изготовление коллекций и препаратов проведены А. А. Ластухиным. Несколько экземпляров собраны Л. В. Егоровым в 1982 г., что отмечено в тексте.

Названия видов даны по каталогу чешуекрылых России (Беляев, Мионов 2019; 2023). Звездочкой (*) обозначены новые для территории и окрестностей Лазовского заповедника виды, не отмеченные в книге «Насекомые Лазовского заповедника» (Стороженко 2009).

Результаты

Ниже приведен аннотированный список собранных пядениц с указанием числа экземпляров и мест сбора.

Семейство Geometridae

Подсемейство Ennominae

Cabera purus (Butler, 1878)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

**Cystidia couaggaria* (Guenée, 1858)

Материал. Корпадь, 10 и 25.07.1980 — 2 экз.; г. Черная, 19.07.1980 — 2 экз.

Cerphis advenaria (Hübner, 1790)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

Plagodis pulveraria (Linnaeus, 1758)

Материал. Киевка, 01.08.1980 — 1 экз.

Endropiodes indictinaria (Bremer, 1864)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

Epholca arenosa (Butler, 1878)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

Apeira syringaria (Linnaeus, 1758)

Материал. Киевка, 21.08.1980 — 1 экз.

Ennomos autumnaria (Werneburg, 1859)

Материал. Киевка, 19.08.1980 — 1 экз.

Ourapteryx ussurica Inoue, 1993

Материал. Киевка, 01.08.1980 — 1 экз.

Angerona prunaria (Linnaeus, 1758)

Материал. Корпадь, 18.07.1980 — 1 экз.; Сокольчи, 21.07.1980 — 2 экз.

Diaprepesilla flavomarginaria (Bremer, 1864)

Материал. Корпадь, 10.07.1980 — 1 экз.

Chariaspilates formosaria (Eversmann, 1837)

Материал. Сокольчи, 14 и 21.07.1980 — 2 экз.

Ctenognophos grandinaria (Motschulsky, 1861)

Материал. Киевка, 19 и 28.08.1980 — 4 экз.

Aspitates mundataria (Stoll, 1782)

Материал. Сокольчи, 14 и 22.07.1980 — 2 экз.

**Ascotis selenaria* ([Denis et Schiffermüller], 1775)

Материал. Сокольчи, 14.07.1980 — 1 экз.

Ectropis crepuscularia ([Denis et Schiffermüller], 1775)

Материал. Сокольчи, 21.07.1980 — 1 экз.

Ophthalmitis albosignaria (Bremer et Grey, 1853)

Материал. Сокольчи, 14.07.1980 — 2 экз.

Ophthalmitis irrorataria (Bremer et Grey, 1853)

Материал. Киевка, 07.07.1980 — 1 экз.

Arichanna melanaria (Linnaeus, 1758)

Материал. Сокольчи, 21.07.1980 — 2 экз.

Mesastrape fulguraria (Walker, 1860)

Материал. Киевка вышка, 05.07.1980 — 1 экз.

Amraica superans (Butler, 1878)

Материал. Сокольчи, 10.07.1980 — 2 экз.

Phthonosema tendinosaria (Bremer, 1864)

Материал. Сокольчи, 10, 14, 16.07.1980 — 3 экз.

Hypomecis roboraria ([Denis et Schiffermüller], 1775)

Материал. Киевка вышка, 05.07.1980 — 1 экз.; Сокольчи, 10.07.1980 — 1 экз.

Heterarmia dissimilis (Staudinger, 1897)

Материал. Киевка, 07.07.1980 — 1 экз.

Stegania cararia (Hübner, 1790)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

Подсемейство Desmobathrinae

Naxa seriaria (Motschulsky, 1866)

Материал. Корпадь, 08 и 14.07.1980 — 3 экз., визуально — массовый лёт днем.

Подсемейство Geometrinae

Agathia carissima Butler, 1878

Материал. Киевка, 05.07.1980 — 1 экз.; Корпадь, 09.07.1980 — 1 экз.

Iotaphora admirabilis (Oberthür, 1883)

Материал. Киевка, 19.08.1980 — 3 экз.

Geometra albovenaria Bremer, 1864.

Материал. Киевка, 05.07.1980 — 1 экз.; Корпадь, 10.07.1980 — 1 экз.; Киевка, 02 и 03.08.1980 — 3 экз.

Geometra dieckmanni Graeser, 1889.

Материал. Киевка, 02 и 03.08.1980 — 3 экз.

Geometra papilionaria (Linnaeus, 1758)

Материал. Киевка, 13.08.1980, 02.09.1980 — 1 экз.; Киевка, 18.08.1982, Л. В. Егоров — 1 экз.

Geometra ussuriensis (Sauber, 1915)

Материал. Корпадь, 26.07.1980 — 2 экз.; Киевка, 02 и 03.08.1980 — 5 экз.

Geometra valida Felder et Roggenhofer, 1875.

Материал. Сокольчи, 21.07.1980 — 2 экз.; Киевка, 02.08.1980 — 1 экз.

**Eucyclodes difficta* (Walker, 1861)

Материал. Сокольчи, 21.07.1980 — 3 экз.; Киевка, 01.08.1980 — 3 экз.

Thetidia albocostaria (Bremer, 1864)

Материал. Киевка, 02.08.1980 — 1 экз.; Сокольчи, 21.07.1980 — 2 экз.

Thetidia chlorophyllaria (Hedemann, 1879)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

Thetidia smaragdaria (Fabricius, 1787)

Материал. Сокольчи, 21.07.1980 — 1 экз.

Comibaena nigromacularia (Leech, 1897)

Материал. Сокольчи, 10 и 14.07.1980 — 2 экз.; Киевка, 01.09.1980 — 2 экз.

Maxates grandificaria (Graeser, 1890)

Материал. Киевка, 01.07.1980, 02.08.1980 — 2 экз.; Корпадь, 18 и 26.07.1980 — 2 экз.

**Thalera chlorosaria* Graeser, 1890.

Материал. Корпадь, 26.07.1980 — 1 экз.

Culpinia diffusa (Walker, 1861)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.; Сокольчи, 10.07.1980 — 1 экз.

Chlorissa amphitritaria (Oberthür, 1879)

Материал. Киевка, 06.07, 02.09.1980 — 2 экз.

Подсемейство Larentiinae

**Leptostegna tenerata* Christoph, 1881.

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

**Odezia atrata* (Linnaeus, 1758)

Материал. Корпадь, 10.07.1980 — 1 экз.

Xanthorhoe quadrifasiata (Clerck, 1759)

Материал. Киевка, 07.07.1980 — 1 экз.

Electrophaes corylata (Thunberg, 1792)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

Eulithis ledereri (Bremer, 1864)

Материал. Киевка, 04.07, 02.08.1980 — 2 экз.; Сокольчи, 14.07.1980 — 1 экз.

Eulithis pyropata (Hübner, 1809)

Материал. Сокольчи, 14.07.1980 — 1 экз.

Gandaritis agnes (Butler, 1878)

Материал. г. Чёрная, 18.07.1980 — 2 экз.

Gandaritis fixseni (Bremer, 1864)

Материал. Сухой ключ, 31.08.1982, Л. В. Егоров — 5 экз.

**Gandaritis whitelyi* (Butler, 1878)

Материал. Сокольчи, 27.07.1980 — 1 экз.

Callabraxas ludovicaria (Oberthür, 1880)

Материал. г. Чёрная, 18.07.1980 — 1 экз.; Киевка, 01, 19, 21.08.1980 — 3 экз.

Ecliptopera umbrosaria (Motschulsky, 1861)

Материал. Киевка, 07.07.1980 — 1 экз.

Dysstroma korbi (Heydemann, 1929)

Материал. Киевка, 02.07.1980 — 1 экз.

Vaptria tibiale (Esper, 1804)

Материал. Сокольчи, 10.07.1980 — 1 экз.

Triphosa sericata (Butler, 1879)

Материал. Киевка, 16.09.1980 — 1 экз.

Triphosa vashti (Butler, 1878)

Материал. Киевка, 10.08.1980 — 1 экз.

Gagitodes sagittata (Fabricius, 1787)

Материал. Киевка, 01.08.1980 — 1 экз.

**Pasiphila obscura* (West, 1929)

Материал. Киевка, 07.07.1980 — 1 экз.

Melanthia procellata ([Denis et Schiffermüller], 1775)

Материал. Киевка, 05.07.1980 — 1 экз.; Сокольчи, 10.07.1980 — 1 экз.; Киевка, 10.08.1980 — 1 экз.

Horisme tersata ([Denis et Schiffermüller], 1775)

Материал. Киевка, 07.07.1980 — 1 экз.

Horisme vitalbata ([Denis et Schiffermüller], 1775)

Материал. Сокольчи, 21.07.1980 — 1 экз.

Подсемейство Sterrhinae

**Idaea biselata* (Hufnagel, 1767)

Материал. Киевка, 21.08.1980 — 1 экз.

Scopula floslactata (Haworth, 1809)

Материал. Киевка, 04.07.1980 — 1 экз.

Somatina indicataria (Walker, 1861)

Материал. Сокольчи, 21.07.1980 — 3 экз.

Problepsis phoebearia Erschoff, 1870

Материал. Сокольчи, 10, 11, 14.07.1980 — 3 экз.

Обсуждение

Представленный список пядениц включает 66 видов, что составляет примерно пятую часть известной фауны Лазовского заповедника и его окрестностей (308 видов) (Беляев 2009). Однако 9 видов (~14%) из новой выборки оказались впервые отмеченными для данной территории, что указывает на неполную изученность лесной фауны пядениц. Для 7 видов, известных ранее по 1 экз., приводятся повторные находки. Для 36 видов обозначены по одному новому пункту находок, а для 12 — по два.

Проведенные сборы пядениц частично охватывают 4 фенологические группы лёта имаго пядениц. Раннелетняя группа представлена несколькими долётывающими видами: *S. cararia*, *C. purus*, *C. advenaria*, *E. indictinaria*, *H. dissimilis*, *H. roboraria*, *M. fulguraria*, *L. tenerata*, *E. corylata*, *D. korbi* и *E. umbrosaria*. Среднелетняя группа в сборах представлена наиболее богато: *O. ussurica*, *C. couaggaria*, *Ch. formosaria*, *A. mundataria*, *A. selenaria*, *D. flavomarginaria*, *A. prunaria*, *A. melanaria*, *O. albosignaria*, *O. irrorataria*, *Ph. tendinosaria*, *E. crepuscularia*, *A. superans*, *N. seriaria*, *A. carissima*, *G. albovenaria*, *G. ussuriensis*, *G. valida*, *E. difficta*, *C. nigromaculata* (первое поколение), *C. diffusa*, *Th. albocostaria*, *Th. chlorophyllaria*, *Th. smaragdaria*, *M. grandificaria*, *Th. chlorosaria*, *O. atrata*, *X. quadrifasiata*, *E. ledereri*, *E. pyropata*, *G. agnes*, *G. whitelyi*, *C. ludovicaria*, *T. vashti*,

B. tibiale, *H. tersata*, *H. vitalbata*, *M. procellata*, *G. sagittata*, *P. obscura*, *S. floslactata*, *I. biselata*, *P. phoebearia*, *S. indicataria* и *E. arenosa*. Выявленная позднелетняя группа немногочисленна по видовому разнообразию: *E. autumnaria*, *P. pulveraria* (второе поколение), *Apeira syringaria* (второе поколение), *Ctenognophos grandinaria*, *Iotaphora admirabilis*, *Chlorissa amphitritaria* (второе поколение), *Geometra papilionaria* (второе поколение), *Comibaena nigromaculata* (второе поколение) и *Gandaritis fixseni*. К четвертой осенней группе можно отнести только 1 вид — *Triphosa sericata*, бабочки второго поколения которого обычно вылетают с конца августа, встречаются осенью и зимуют до весны.

Большинство собранных пядениц являются лесными видами, преимущественно дендрофильными на личиночной стадии развития. К хортофильным видам, связанным с редколесьями, травянисто-кустарниковыми ассоциациями и лугами, относятся 16 видов (*E. umbrosaria*, *Ch. formosaria*, *A. mundataria*, *A. selenaria*, *Th. albocostaria*, *Th. chlorophyllaria*, *Th. smaragdaria*, *Th. chlorosaria*, *O. atrata*, *X. quadrifasiata*, *H. tersata*, *H. vitalbata*, *M. procellata*, *G. sagittata*, *S. floslactata*, *I. biselata*). Наличие этих видов связано со сборами в окрестностях населенных пунктов, окруженных антропогенными экосистемами.

Заключение

Общий список видов Geometridae Лазовского заповедника и его окрестностей по результатам данного исследования увеличился на 9 видов и достиг 317 видов. Тем не менее, его нельзя считать достаточно полным, поскольку сборы пядениц (и других ночных чешуекрылых) проводились почти исключительно на равнинной и низкогорной периферии заповедника, тогда как его центральная горная часть осталась практически не затронута исследованиями. Кроме того, слабоизученными остались весенние и осенние фенологические группы лёта бабочек.

Приведенные нами данные могут быть использованы для изучения разнообразия и мониторинга пядениц заповедника и Южного Приморья в целом.

Благодарности

Авторы выражают глубокую благодарность Л. В. Егорову (Государственный природный заповедник «Присурский», Чебоксары) за предоставленный для изучения материал, а также администрации Лазовского заповедника в лице С. Л. Шалдыбина и Т. И. Олигер за предоставленную возможность изучения бабочек.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 124012400285-7).

Funding

The research was carried out within the state assignment of Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (theme No. 124012400285-7).

Литература

- Беляев, Е. А. (2009) Geometridae. В кн.: С. Ю. Стороженко (ред.). *Насекомые Лазовского заповедника*. Владивосток: Дальнаука, с. 258–271.
- Беляев, Е. А. (2016) Сем. Geometridae — пяденицы. В кн.: А. С. Лелей (ред.). *Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России: в 5 т. Т. 2. Lepidoptera — Чешуекрылые*. Владивосток: Дальнаука, с. 518–666.
- Беляев, Е. А., Миронов, В. Г. (2019) Geometridae. В кн.: С. Ю. Синев (ред.). *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. СПб.: Изд-во Зоологического института РАН, с. 235–281, 385–388.
- Беляев, Е. А., Миронов, В. Г. (2023) Geometridae. В кн.: С. Ю. Синев (ред.). *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. Версия 2.3 от 10.06.2023. [Электронный ресурс]. URL: https://www.zin.ru/publications/books/Lepidoptera_Russia/Catalogue_of_the_Lepidoptera_of_Russia_ver.2.3.pdf (дата обращения 15.11.2023).
- Бидзиля, А. В., Ключко, З. Ф. (1994) *Разноусые чешуекрылые Лазовского заповедника*. Киев: Изд-во Киевского университета им. Тараса Шевченко, 44 с.
- Васюрин, В. Д. (1978) *Пяденицы (Lep. Geometridae) с гор южного Сихоте-Алиня*. Владивосток: Изд-во ВИНТИ РАН, № 1549-78, 24 с.
- Вийдалепп, Я. Р. (1979) Новый вид пядениц (Lepidoptera, Geometridae) с Дальнего Востока. *Труды Всесоюзного Энтомологического общества*, т. 58, с. 120–122.
- Вийдалепп, Я. Р. (1980) Пяденицы рода *Thera* Stph. в фауне СССР (Lepidoptera, Geometridae). *Ученые записки Тартуского государственного университета. Материалы по чешуекрылым и двукрылым СССР. Труды по зоологии*, т. 13, вып. 516, с. 54–84.
- Вийдалепп, Я. Р. (1986) Подсемейство Alsophilinae (Lepidoptera, Geometridae) фауны СССР. I. Обзор видов. В кн.: П. А. Лер, В. С. Кононенко (ред.). *Систематика и экология чешуекрылых Дальнего Востока СССР*. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, с. 57–69.
- Вийдалепп, Я. Р., Миронов, В. Г. (1988a) Пяденицы рода *Eurpithecia* Curt. (Lepidoptera, Geometridae) Дальнего Востока СССР. I. *Известия АН Эстонской ССР. Серия Биология*, т. 37, вып. 3, с. 200–214.
- Вийдалепп, Я. Р., Миронов, В. Г. (1988b) Пяденицы рода *Eurpithecia* Curt. (Lepidoptera, Geometridae) Дальнего Востока СССР. II. *Известия АН Эстонской ССР. Серия Биология*, т. 37, вып. 4, с. 281–293.
- Ластухин, А. А. (2005) *Летняя фауна бабочек голубянок Лазовского заповедника*. Чебоксары: Эколого-биологический центр «Караш», 16 с.
- Лосманов, В. П. (2015) *Бабочки и жуки мира. Каталог коллекции*. Чебоксары: [б. и.], 176 с.
- Матов, А. Ю., Ластухин, А. А. (2010) К познанию позднелетней и раннеосенней фаун совков (Lepidoptera: Noctuidae) Лазовского государственного природного заповедника им. Л. Г. Капланова. *Научные труды государственного природного заповедника «Присурский»*, т. 23, с. 111–114.
- Стороженко, С. Ю. (ред.). (2009) *Насекомые Лазовского заповедника*. Владивосток: Дальнаука, 464 с.
- Сундуков, Ю. Н. (2009) Методы и места сбора коллекционного материала. В кн.: С. Ю. Стороженко (ред.). *Насекомые Лазовского заповедника*. Владивосток: Дальнаука, с. 26–32.

References

- Beljaev, E. A. (2009) Geometridae [Geometridae]. In: S. Yu. Storozhenko (ed.). *Nasekomye Lazovskogo zapovednika [Insects of Lazovsky Nature Reserve]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 258–271. (In Russian)
- Beljaev, E. A. (2016) Sem. Geometridae — pyadenitsy [Family Geometridae — geometrid moths]. In: A. S. Lelej (ed.). *Annotirovannyj katalog nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii: v 5 t. T2. Lepidoptera — Cheshuekrylye [Annotated catalogue of the insects of Russian Far East: In 5 vols. Vol. 2. Lepidoptera]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 518–666. (In Russian)

- Beljaev, E. A., Mironov, V. G. (2019) Geometridae. In: S. Yu. Sinev (ed.). *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii [Catalogue of the Lepidoptera of Russia]*. 2nd ed. Saint Petersburg: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences Publ., pp. 235–281, 385–388. (In Russian)
- Beljaev, E. A., Mironov, V. G. (2023) Geometridae. In: S. Yu. Sinev (ed.). *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii. 2-e izd. Versiya 2.3 ot 10.06.2023 [Catalogue of the Lepidoptera of Russia. 2nd ed. Version 2.3 of 10.06.2023]*. [Online]. Available at: https://www.zin.ru/publications/books/Lepidoptera_Russia/Catalogue_of_the_Lepidoptera_of_Russia_ver.2.3.pdf (accessed 15.11.2023). (In Russian)
- Bidzilya, A. V., Klyuchko, Z. F. (1994) *Raznousye cheshuekrylye Lazovskogo zapovednika [Heterocerous Lepidoptera of the Lazovsky Reserve]*. Kyiv: Taras Shevchenko University of Kyiv Publ., 44 p. (In Russian)
- Lastukhin, A. A. (2005) *Letnyaya fauna babochek golubyanok Lazovskogo zapovednika [Summer fauna of Blues, Coppers and Hairstreaks butterflies in the Lazovsky Reserve]*. Cheboksary: Ecological and Biological Center “Karash” Publ., 16 p. (In Russian)
- Losmanov, V. P. (2015) *Babochki i zhuki mira. Katalog kollektssii [Butterflies and beetles of the world. Collection catalogue]*. Cheboksary: [s. n.], 176 p. (In Russian)
- Matov, A. Yu., Lastukhin, A. A. (2010) К познанию позднелетней и раннеосенней фауны совков (Lepidoptera: Noctuidae) Lazovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. L. G. Kaplanova [To the knowledge of the late-summer and early-autumn fauna of the noctuid moths (Lepidoptera: Noctuidae) of the Lazovsky State Nature Reserve named after L. G. Kaplanov]. *Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika “Prisurskij” — Proceedings of the Prisursky State Nature Reserve*, vol. 23, pp. 111–114. (In Russian)
- Storozhenko, S. Yu. (ed.). (2009) *Nasekomye Lazovskogo zapovednika [Insects of Lazovsky Nature Reserve]*. Vladivostok: Dal’nauka Publ., 464 p. (In Russian)
- Sundukov, Yu. N. (2009) Metody i mesta sbora kollektсионного материала [Methods and places for collecting materials]. In: S. Yu. Storozhenko (ed.). *Nasekomye Lazovskogo zapovednika [Insects of Lazovsky Nature Reserve]*. Vladivostok: Dal’nauka Publ., pp. 26–32. (In Russian)
- Vasyurin, V. D. (1978) *Pyadenitsy (Lep. Geometridae) s gor yuzhnogo Sikhote-Alinya [The geometrid moths (Lep. Geometridae) from the mountains of southern Sikhote-Alin]*. Vladivostok: VINITI RAS Publ., no. 1549–78, 24 p. (In Russian)
- Vijdalepp, Ya. R. (1979) Novyy vid pyadenitsy (Lepidoptera, Geometridae) s Dal’nego Vostoka [New species of geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) from the Far East]. *Trudy Vsesoyuznogo Entomologicheskogo obshchestva — Horae Societatis Entomologicae Unionis Sovieticae*, vol. 58, pp. 120–122. (In Russian)
- Vijdalepp, Ya. R. (1980) Pyadenitsy roda *Thera* Sph. v faune SSSR (Lepidoptera, Geometridae) [Geometrid moths of the genus *Thera* Sph. in the fauna of the USSR (Lepidoptera, Geometridae)]. *Tartu riikliku ülikooli toimetised. Acta et commentationes Universitatis Tartuensis. Zoologia-alaseid töid*, vol. 13, iss. 516, pp. 54–84. (In Russian)
- Vijdalepp, Ya. R. (1986) Podsemejstvo Alsophilinae (Lepidoptera, Geometridae) fauny SSSR. I. Obzor vidov [The subfamily Alsophilinae (Lepidoptera, Geometridae) of the fauna of USSR. I. Review of the species]. In: Lehr, P. A., V. S. Kononenko (eds.). *Sistematika i ekologiya cheshuekrylykh Dal’nego Vostoka SSSR [Systematics and ecology of Lepidoptera of the Far East of the USSR]*. Vladivostok: Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 57–69. (In Russian)
- Vijdalepp, Ya. R., Mironov, V. G. (1988a) Pyadenitsy roda *Eupithecia* Curt. (Lepidoptera, Geometridae) Dal’nego Vostoka SSSR. I [Pugs of the Soviet Far East (Lepidoptera, Geometridae: *Eupithecia*). I]. *Izvestiya AN Estonskoj SSR. Seriya Biologiya — Proceedings of the Academy of Sciences of the Estonian SSR. Biology*, vol. 37, iss. 3, pp. 200–214. (In Russian)
- Vijdalepp, Ya. R., Mironov, V. G. (1988b) Pyadenitsy roda *Eupithecia* Curt. (Lepidoptera, Geometridae) Dal’nego Vostoka SSSR. II [Pugs of the Soviet Far East (Lepidoptera, Geometridae: *Eupithecia*). II]. *Izvestiya AN Estonskoj SSR. Seriya Biologiya — Proceedings of the Academy of Sciences of the Estonian SSR. Biology*, vol. 37, iss. 4, pp. 281–293. (In Russian)

Для цитирования: Беляев, Е. А., Ластухин, А. А. (2024) К познанию летней фауны пядениц (Lepidoptera: Geometridae) Лазовского государственного заповедника и его окрестностей (Россия, Приморский Край). *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 422–429. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-422-429>

Получена 21 февраля 2023; прошла рецензирование 8 февраля 2024; принята 10 июня 2024.

For citation: Beljaev, E. A., Lastukhin, A. A. (2024) More on the summer fauna of geometrid moths (Lepidoptera: Geometridae) of the Lazovsky Nature Reserve and its surroundings (Primorsky Krai, Russia). *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 422–429. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-422-429>

Received 21 February 2023; reviewed 8 February 2024; accepted 10 June 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-430-466>
<https://zoobank.org/References/9E8CC647-68D7-4EED-987D-5564CB254459>

УДК 595.762.12 (571.64)

Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Малой Курильской гряды (Курильский архипелаг) и особенности ее формирования

Ю. Н. Сундуков

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторе

Сундуков Юрий Николаевич
E-mail: yun-sundukov@mail.ru
SPIN-код: 9210-6988
Scopus Author ID: 15122844200
ORCID: 0000-0003-3312-4029

Аннотация. Представлены итоги исследования жужелиц Малой Курильской гряды за 2012–2022 гг. Общее число Carabidae на островах насчитывает 80 видов из 33 родов и 18 триб. В том числе с Шикотана известно 76 видов, с Полонского — 28, Юрия — 24, Танфильева — 26, Анучина — 7 и Зеленого — 1 вид. Из них 2 таксона (*Carabus opaculus kurosawai* Breuning, 1957 и *Badister lacertosus sasajii* Morita, 2001) впервые указаны для фауны России; 4 вида (*Carabus tuberculatus* Dejean, 1829, *Bembidion lucillum* Bates, 1883, *Agonum gracile* Sturm, 1824 и *Amara ussuriensis* Lutshnik, 1935) — впервые для фауны Малой Курильской гряды; 1 вид — впервые для острова Шикотан; 15 видов — впервые для острова Танфильева; 1 вид — впервые для острова Анучина. Рассматриваются особенности современной фауны жужелиц Малой Курильской гряды. Отмечено, что в ее формировании главную роль сыграли следующие исторические события: а) отсутствие вулканической активности в плейстоцен-голоценовое время; б) похолодание климата Земли в плейстоценовую эпоху; в) потепление в климатический оптимум голоцена около 8–5 тысяч лет назад; г) антропогенное влияние, наиболее ярко проявившееся в конце XX — начале XXI в.

Ключевые слова: жужелицы, Carabidae, фауна, иммиграция, адаптация, антропогенное влияние, Южные Курилы, Дальний Восток России

Права: © Автор (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Fauna of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Lesser Kuril Chain (Kuril Archipelago) and features of its formation

Yu. N. Sundukov

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, 159 100-letiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Author

Yurii N. Sundukov
E-mail: yun-sundukov@mail.ru
SPIN: 9210-6988
Scopus Author ID: 15122844200
ORCID: 0000-0003-3312-4029

Abstract. The paper reports the results of a study of ground beetles of the Lesser Kuril Chain for 2012–2022. The total number of Carabidae on the islands is 80 species from 33 genera and 18 tribes. Among them 76 species are known from Shikotan, 28 from Polonsky, 24 from Yuri, 26 from Tanfiliev, 7 from Anuchin and 1 from Zeleny. Of these, 2 taxa (*Carabus opaculus kurosawai* Breuning, 1957 and *Badister lacertosus sasajii* Morita, 2001) were indicated for the first time for the fauna of Russia; 4 species (*Carabus tuberculatus* Dejean, 1829, *Bembidion lucillum* Bates, 1883, *Agonum gracile* Sturm, 1824 and *Amara ussuriensis* Lutshnik, 1935) for the first time for the fauna of the Lesser Kuril Chain; 1 species a first for Shikotan Island; 15 species a first for Tanfiliev Island; 1 species is a first for Anuchin Island. The paper also discusses the features of current fauna of ground beetles of the Lesser Kuril Chain. It is noted that the following historical events played a major role in its formation: a) the absence of volcanic activity in the Pleistocene-Holocene time; b) cooling of the Earth's climate during the Pleistocene era; c) warming in the Holocene climatic optimum about 8–5 thousand years ago; d) anthropogenic influence, most clearly manifested in the late 20th/ early 21st century.

Keywords: Ground beetles, Carabidae, fauna, immigration, adaptation, anthropogenic influence, Southern Kuril Islands, Russian Far East

Copyright: © The Author (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Введение

Первые сведения о жужелицах Малой Курильской гряды можно найти у японских энтомологов Т. Кано и С. Куваямы, которые для острова Шикотан указали девять видов (Kanô 1933; Kuwayama 1967). В отечественной литературе указания на ряд видов *Sarabidae* с островов этой гряды встречаются в публикациях Г. О. Криволицкой (Криволицкая 1973), О. Л. Крыжановского с соавторами (Крыжановский и др. 1975), Г. Ш. Лафера (Лафер 1976; 1989; 1992; 2002; 2006; Lafer 1999), Д. В. Обыдова (Obudov 1999; 2005; 2007) и Ю. Н. Сундукова (Сундуков 2011). Всего в указанных публикациях с трех островов Малой Курильской гряды указывалось 40 видов жужелиц: с острова Шикотан — 31, с острова Танфильева — 6 и острова Анучина — 5 видов.

В 2012 г. нами были начаты полевые исследования фауны жужелиц Южных Курил, в том числе и островов Малой Курильской гряды. Первые результаты этих исследований опубликованы в статьях, посвященных фауне отдельных островов: Шикотана (Сундуков, Макаров 2013), Юрия (Сундуков 2017) и Полонского (Сундуков 2019).

Ниже приводятся обобщенные сведения о всех известных на настоящее время жужелицах Малой Курильской гряды, с учетом дополнительных сборов автора на островах Шикотан в 2016 и 2022 гг. и Танфильева в 2017 г., а также изучения материала из фондов Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (Владивосток) и Московского педагогического государственного университета (Москва).

Район исследований

Острова Малой Курильской гряды (МКГ) характеризуются умеренным влажным морским климатом с сильным влиянием Тихого океана. Для них характерны мягкая зима и прохладное лето (средние температуры самого холодного месяца

–5.2°C, самого теплого +15.6°C), большое количество осадков (1200–1500 мм в год) и жесткий ветровой режим (с порывами до 35–50 м/с).

Исследования проводились автором на четырех из шести островов МКГ (рис. 1), поэтому ниже приводятся характеристики только этих островов. Так как данные о площади островов в различных источниках противоречивы, ниже они приводятся по работе К. С. Ганзей и А. Н. Иванова (Ганзей, Иванов 2012).

Шикотан (рис. 2–4) — самый северный и крупный остров МКГ. Его площадь 252.8 км², длина около 27 км, максимальная ширина 12 км. Рельеф представлен многочисленными крутосклонными холмами и низкогорными хребтами, наиболее высокие из которых горы Шикотан (412 м), Плоская (363 м), Нотори (357 м) и Томари (356 м). Гидрографическая сеть довольно густая, представлена небольшими горными реками и ручьями. Озер и термальных источников нет. Ввиду относительно низких абсолютных высот для острова характерно отсутствие высотной поясности растительности, которая представлена мозаикой из небольших массивов темнохвойно-березовых лесов, бамбучниковых лугов и верховых кустарничковых болот. Для речных долин и пойм характерны ольховые леса, заросли прибрежных ивняков и заболоченные злаково-осоковые луга (Сундуков 2014).

Остров Танфильева (рис. 5) — один из самых южных островов МКГ, расположенный в 5 км к северу от Хоккайдо. Его площадь 12.4 км², длина 8.3 км, ширина до 5.5 км. Ландшафт равнинный, с максимальными высотами до 16 м над у. м. Береговая линия сильно изрезана — с широкими бухтами и далеко выступающими в море мысами. Гидрографическая сеть представлена небольшими короткими ручьями и несколькими лагунными озерами. Самые крупные из них, оз. Болотное и оз. Камышовое, находятся у восточного побережья. Растительность острова аналогична с островом Полонского.

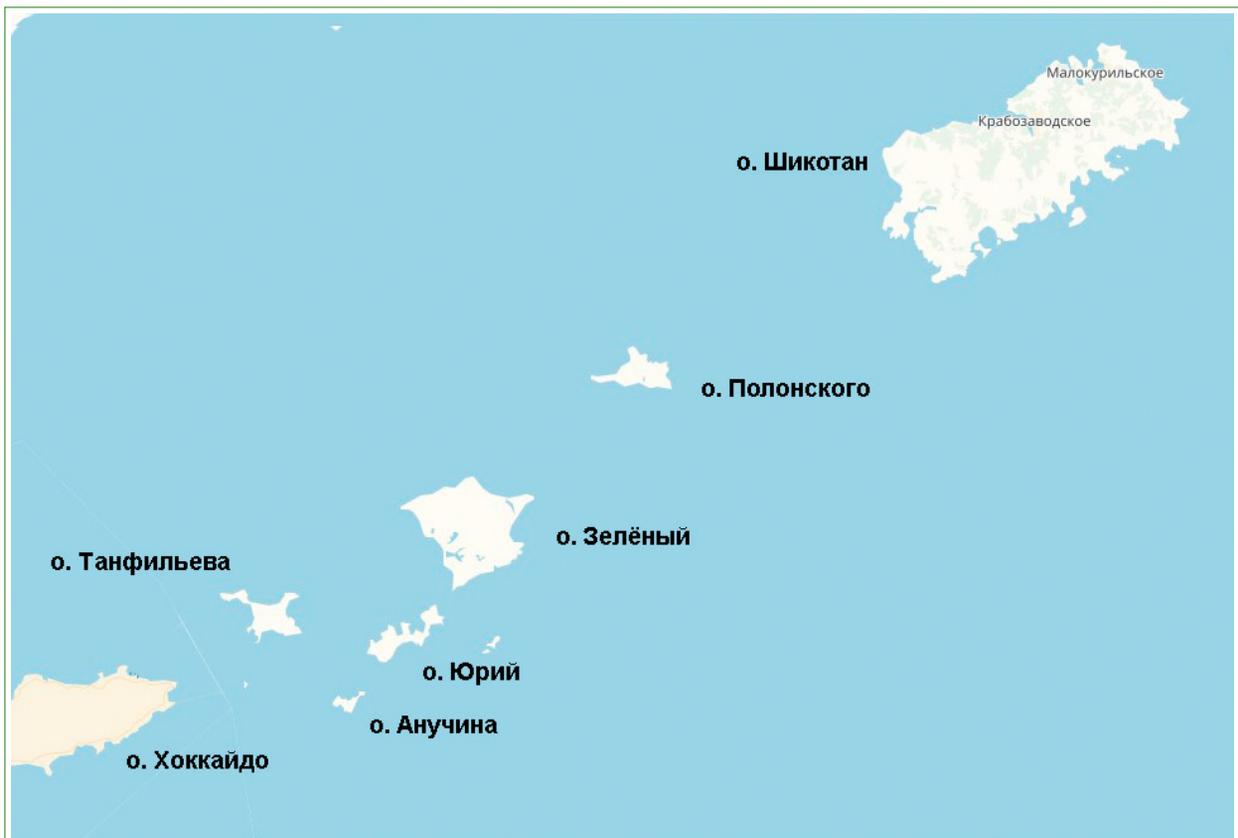


Рис. 1. Карта-схема островов Малой Курильской гряды

Fig. 1. Schematic map of the islands of the Lesser Kuril Chain

Остров Юрий (рис. 6, 7) — небольшой остров в южной части МКГ. Его площадь около 10 км², длина до 7 км, максимальная ширина около 2 км. Остров вытянут с северо-востока на юго-запад, с сильно изрезанной береговой линией. Ландшафт представлен четырьмя всхолмленными массивами, соединенными тремя низкими перешейками. Вероятно, в периоды даже небольших морских трансгрессий Юрий разделялся на четыре отдельных острова. Высота холмов колеблется от 20 до 30 м, наивысшая точка — 44 м над у. м. На перешейках доминируют низменные болота и небольшие лагунные озера. Морские берега по большей части скалистые. В глубоких бухтах встречаются песчаные пляжи, но их основное побережье занято крупноглыбовыми или галечниковыми пляжами. Реки на острове отсутствуют. Имеются лишь небольшие горные ручьи с узкими, углубленными в суглинистой почве руслами и равнинные ручьи с сильно заболоченными берегами. Лесная растительность на

острове отсутствует. На его возвышенных участках растут густые разнотравные луга, низменности заняты осоково-моховыми болотами (Сундуков 2017).

Остров Полонского (рис. 8, 9) — небольшой остров, расположенный в 25 км южнее Шикотана. Его площадь 11.8 км², длина до 6 км, ширина до 3.5 км. Береговая линия слабо изрезана, но на северном побережье имеются две защищенные от ветров бухты — Удобная и Часовая. Поверхность острова низкая и равнинная, максимальные высоты 14–16 м над у. м. Побережье представлено песчаными и галечниковыми пляжами или выходящими к морю размытыми торфяниками. Выступающие в море мысы завершаются низкими скалами или суглинистыми обрывами. Значительные реки на острове отсутствуют. В море впадают лишь небольшие короткие ручьи с узкими, углубленными в торфянике руслами и заболоченными берегами. На острове имеются два довольно крупных пресноводных



Рис. 2–5. Ландшафты Малой Курильской гряды: 2 — восточное побережье о. Шикотан; 3 — гора Шикотан на северо-востоке о. Шикотан; 4 — лагунное болото в бухте Церковная, о. Шикотан; 5 — пресноводное озеро на о. Танфильева

Figs. 2–5. Landscapes of the Lesser Kuril Chain: 2 — eastern coast of Shikotan Island; 3 — Mount Shikotan in the northeast of Shikotan Island; 4 — marsh in Tserkovnaya Bay, Shikotan Island; 5 — freshwater lake on Tanfiliev Island

озера — на юге и у основания мыса Языковый. Остров Полонского совершенно лишен лесной растительности. Его возвышенные береговые валы покрыты разнотравными лугами и зарослями шиповника (*Rosa rugosa*), а центральная часть и приустьевые поймы ручьев — тростниковыми, осоковыми или осоково-моховыми болотами (Сундуков 2019).

Материал и методы

Данная работа основана на материалах, собранных автором и Л. А. Сундуковой (Лазо, Приморский край) в 2012, 2016, 2017 и 2022 гг. на четырех из шести островов МКГ. Эти сборы хранятся в Федеральном научном центре биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии

ДВО РАН (ФНЦ). Помимо этого, были изучены небольшие материалы, хранящиеся в фондах ФНЦ и Московского педагогического государственного университета (МПГУ).

При исследовании жужелиц использовались наиболее доступные методы сбора: ручной сбор, отряхивание растительности и отлов в почвенные ловушки. В качестве ловушек использовались пластиковые стаканы емкостью 200 мл без приманки или с 4%-ным раствором уксусной кислоты.

Всего было собрано и определено около 1900 экземпляров имаго жужелиц, относящихся к 74 видам из 31 рода и 17 триб. Еще семь не обнаруженных нами видов приведены по литературным данным.



Рис. 6–9. Ландшафты Малой Курильской гряды: 6 — западное побережье о. Юрий; 7 — восточное побережье о. Юрий; 8 — юго-западное побережье о. Полонского; 9 — северное побережье о. Полонского

Figs. 6–9. Landscapes of the Lesser Kuril Chain: 6 — western coast of Yuri Island; 7 — eastern coast of Yuri Island; 8 — southwestern coast of Polonsky Island; 9 — northern coast of Polonsky Island

Для видов в аннотированном списке приведены ссылки только на те публикации, в которых указан конкретный материал или вид впервые приводится для фауны острова.

Аннотированный список

Семейство *Carabidae* — жужелицы

Подсемейство *Nebriinae*

Триба *Notiophilini*

Notiophilus aquaticus (Linnaeus, 1758)

Шикотан: Малокурильское (Крыжановский и др. 1975: 130).

Распространение. Полизональный трансголарктический вид. В Палеарктике: от Исландии и Атлантического побережья на западе до островов Берингова моря, Ку-

рильских о-вов и Японии на востоке, от арктических островов на севере до Южной Европы, Закавказья, Ирана, Монголии, юга Сихотэ-Алиня, южного Сахалина и острова Хонсю на юге.

Примечание. Нами не обнаружен. Возможно, указание этого вида для Шикотана ошибочно. Хотя *N. aquaticus* и приводится из высокогорий японских островов Хоккайдо и северного Хонсю (Kimoto, Yasuda 1995; Yoshitake et al. 2011), по материалам ФНЦ он известен лишь с самых северных островов Курильского архипелага — Шумшу и Парамушир.

Notiophilus impressifrons A. Morawitz, 1862

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 130); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341); Полонского (Сундуков 2019: 142).

Материал. *Шикотан*: гора Брусилова, 1–4.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 29.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); долина р. Отрада, 21–22.06.2011, И. Мельник, 5 экз. (МПГУ); бухта Церковная, 28–29.07.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); гора Шикотан, 400–405 м, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Полонско*: мыс Северный, 9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Суббореальный восточно-палеарктический вид: от Прибайкалья на западе до Южных Курил и Японии на востоке, от северного Прибайкалья и юга Магаданской области на севере до Монголии, Южной Кореи и острова Сикоку на юге; указан из Хакасии (окрестности г. Абакан) (Дудко 2011).

Экология. Долинные и горные луга; нередок в населенных пунктах.

Подсемейство Cicindelinae

Триба Cicindelini

Cicindela (Cicindela) sachalinensis sachalinensis A. Morawitz, 1862

Шикотан (Куwayama 1967: 131); Шикотан (Криволуцкая 1973: 161); Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 127); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 340).

Материал. *Шикотан*: бухта Агатова, 31.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); ручей Весёлый, 26.06.2011, И. Мельник, 4 экз. (МПГУ); мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Горобец, 30.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); среднее течение р. Горобец, 1.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 28.09.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 6.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); долина р. Отрада, 21–22.06.2011, И. Мельник, 5 экз. (МПГУ); бухта Снежкова, 6.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ).

Распространение. Островной подвид восточноазиатского вида: Россия (Сахалин, Южные Курилы: Итуруп, Кунашир, Шикотан), Япония (Хоккайдо, Хонсю).

Экология. На дорогах, водоразделах и других открытых местах с плотным грунтом и разреженным растительным покровом.

Подсемейство Carabinae

Триба Carabini

Carabus (Carabus) arvensis hokkaidoensis Lapouge, 1925

Анучина, Танфильева (Лафер 2002: 51); Юрий (Imura, Misuzawa 2013: 130); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341); Юрий (Сундуков 2017: 102).

Материал. *Шикотан*: бухта Малая Церковная, 27.05.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ). *Юрий*: высота 21,3 м между бухтами Широкая и Катерная, 2.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ). *Танфильева*: 1–3.09.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 2 экз. (ФНЦ); бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ). *Анучина*: 18–29.08.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский островной подвид транспалеарктического вида: Россия (Сахалин: южный и центральный, Южные Курилы: Итуруп, Кунашир, Шикотан, Юрий, Танфильева, Анучина), Япония (о-ва Хоккайдо, Рисири).

Экология. Разнотравные луга на водоразделах и склонах.

Carabus (Carabus) granulatus yezoensis Bates, 1883

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341).

Материал. *Шикотан*: нижнее течение р. Горобец, 30.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); там же, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 7.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский островной подвид транспалеарктического вида: Россия (Сахалин, Южные Курилы: Кунашир, Шикотан), Япония (о-ва Хоккайдо, Рисири).

Экология. Долины рек и ручьев; обычен в населенных пунктах.

***Carabus (Damaster) blaptoides rugipennis* (Motschulsky, 1862)**

Шикотан (Куwayата 1967: 132); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341); Шикотан (Сабиров и др. 2015: 298).

Материал. *Шикотан:* гора Брусилова, 1–4.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 6.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); долина р. Отрада, 22.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* 1–3.09.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 6 экз. (ФНЦ).

Распространение. Северный подвид восточноазиатского островного вида: Россия (Южные Курилы от острова Симушир на севере), Япония (Хоккайдо).

Экология. В лесах, долинах рек и на горных лугах.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

***Carabus (Hemicarabus) tuberculatus* Dejean, 1829**

Материал. *Танфильева:* бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Суббореальный восточнопалеарктический вид: от Барабинской степи и р. Иртыш на западе до Южных Курил и Японии на востоке, от Томска, Красноярска, южной Якутии, южного Сахалина и острова Кунашир на севере до Южного Алтая, северной Монголии, китайской провинции Гирич, островов Чеджудо и Кюсю на юге.

Экология. Собран на приморском разнотравном лугу.

Примечание. Первое указание для островов МКГ.

***Carabus (Megodontus) kolbei aino* Rost, 1908**

Шикотан (Obydov 1999: 116); Шикотан (Obydov 2005: 74); Шикотан (Obydov 2007: 177); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341); Юрий (Сундуков 2017: 102); Полонского (Сундуков 2019: 142).

Материал. *Шикотан:* гора Брусилова, 1–4.10.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ). *Полонского:* мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 11 экз. (ФНЦ); там же, 10.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ); бухта Часовая, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ). *Юрий:* водораздел между восточным и западным заливами бухты Широкая, 2–5.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* 1–3.09.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 1 экз. (ФНЦ). *Анучина:* 18–29.08.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Подвид восточноазиатского островного вида: Россия (Курилы: Кунашир, Шикотан, Полонского, Юрия, Танфильева, Анучина), Япония (Хоккайдо).

Экология. Мезофильные разнотравные луга на водоразделах, плато и склонах.

Примечание. Первое указание для островов Танфильева и Анучина.

***Carabus (Tomocarabus) opaculus kurosawai* Breuning, 1957**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341); Полонского (Сундуков 2019: 142).

Материал. *Шикотан:* гора Брусилова, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 23.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 1–4.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); долина р. Отрада, 22.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); бухта Снежкова, 6.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (МПГУ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); там же, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз.; бухта Церковная, 26.05.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 25–29.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); сред-

нее течение ручья в бухте Церковная, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ). **Полонского:** мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ); там же, 9–10.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); бухта Часовая, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Подвид восточноазиатского островного вида: Россия (Южные Курилы: Чипрой, Брат Чирпоев, Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан, Полонского), Япония (Хоккайдо, Рисири, Ребун, Дайкоку) (Imuga, Misuzawa 2013).

Экология. В лесах и на мезофильных горных лугах.

Примечание. В современной таксономической литературе с островов Дальнего Востока России приводится номинативный подвид *S. opaculus opaculus* Putzeys, 1875 (Březina et al. 2017; и др.), описанный с Хоккайдо. По мнению японских исследователей, номинативный подвид распространен на юге Хоккайдо и севере Хонсю, а всю северную половину Хоккайдо и прилегающие острова Рисири, Ребун, Дайкоку, Шикотан, Кунашир и Итуруп населяет *S. opaculus kurosawai* (Imuga, Misuzawa 2013). Таким образом, пока указанные подвиды считаются validными, следует придерживаться мнения японских энтомологов, что на южных Курильских островах обитает именно этот подвид.

Триба Cychrini

Cychrus (Cychrus) morawitzi morawitzi Géhin, 1885

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341).

Материал. **Шикотан:** гора Брусилова, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 1–4.10.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Островной подвид восточноазиатского вида: Россия (Курилы: Брат Чирпоев, Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан), Япония (Хоккайдо).

Экология. На горных лугах.

Подсемейство Elaphrinae

Триба Elaphrini

Diacheila polita (Faldermann, 1835)

Шикотан: Малокурульское (Крыжановский и др. 1975: 130).

Распространение. Бореальный голарктический вид. В Палеарктике: от Скандинавского полуострова на западе до Чукотки, Командорских и Курильских островов на востоке, от арктических островов на севере до Среднего Урала, юга Алтая, севера Монголии, Северо-Восточного Китая, Нижнего Приамурья и Северного Сахалина; изолированно указан с Южных Курил (Шикотан).

Примечание. Нами не обнаружен. Указание *D. polita* с Шикотана требует подтверждения, так как этот вид неизвестен с других островов Курильского архипелага и из Японии. Его ближайшее нахождение — крайний север Сахалина.

Elaphrus (Neoelaphrus) sibiricus Motschulsky, 1844

Шикотан (Криволицкая 1973: 63); Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 130); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341).

Материал. **Шикотан:** среднее течение р. Горобец, 7.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 16.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Бореальный восточнопалеарктический вид: от р. Иртыш на западе до Камчатки, Южных Курил и Японии на востоке, от южной тайги на севере до Алтая, центральной Монголии, северного Китая и острова Хоккайдо на юге.

Экология. На верховых болотах и берегах стоячих водоемов.

Подсемейство Loricerinae

Триба Loricerini

Loricera (Loricera) pilicornis congesta Mannerheim, 1853

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 341); Полонского (Сундуков 2019: 142).

Материал. **Шикотан:** сопки вдоль ручья Весёлый, 26.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сун-

дуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); мыс Краб, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 8.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 25–29.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 6 экз. (ФНЦ). **Полонского:** озеро на мысе Языковый, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 6 экз. (ФНЦ). **Танфильева:** 1–3.09.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Бореальный северопацифический подвид, для которого сложно очертить границы ареала. По данным Линдрота (Lindroth 1961: 125) с учетом наших сведений: Россия (почти все Курильские острова, Командорские острова), Северная Америка (Алеутские острова, п-ов Кенай на Аляске).

Экология. Влажные биотопы (болота, берега водоемов и рек); обычен в населенных пунктах.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

Подсемейство Scaritinae

Триба Clivinini

Clivina (Clivina) fossor sachalinica Nakane, 1952

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342).

Материал. **Шикотан:** мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Горобец, 30.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 8 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 8.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 29.05.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 25–29.08.2012, Ю. и Л. Сун-

дуковы, 2 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский, преимущественно островной подвид полизонального транспалеарктического вида: Россия (крайний юг п-ова Камчатка, все Курильские острова, Сахалин), Япония (Хоккайдо, север Хонсю).

Экология. Различные влажные биотопы; многочислен в населенных пунктах.

Подсемейство Trechinae

Триба Trechini

Trechus (Eraphius) dorsistriatus laferi Sundukov et Makarov, 2021

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342); как *T. dorsistriatus* A. Morawitz, 1862; Шикотан, Анучина, Юрий, Зеленый, Полонского, Танфильева (Сундуков, Макаров 2021: 28); Юрий (Сундуков 2017: 103); как *T. dorsistriatus* A. Morawitz, 1862; Полонского (Сундуков 2019: 143); как *T. dorsistriatus* A. Morawitz, 1862.

Материал. **Шикотан:** р. Островная, 500 м выше устья, 11.08.1994, К. Еськов, 2 экз. (МПГУ); гора Брусилова, 1–4.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); верховья р. Горобец, 7.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 12 экз. (ФНЦ); там же, 28.09.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 24.08.2022, Л. Сундукова, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 15–17.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ). **Полонского:** мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 28 экз. (ФНЦ); там же, 5–10.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 27 экз. (ФНЦ); бухта Часовая, 30.08.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 14 экз. (ФНЦ); там же, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 16 экз. (ФНЦ). **Юрий:** повсеместно, 26.08–4.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 25 экз. (ФНЦ). **Танфильева:** 1–3.09.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 1 экз. (ФНЦ). **Анучина:** 18–29.08.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 3 экз. (ФНЦ). **Зеленый:** за-

падный берег оз. Среднее, 06.08.1994, К. Еськов, 1 экз. (МПГУ); 1,5 км севернее мыса Глушневский, 06.08.1994, К. Еськов, 1 экз. (МПГУ).

Распространение. Преимущественно островной подвид восточноазиатского вида: Россия (южный и центральный Сахалин, остров Монерон, Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шикотан, Анучина, Танфильева, Юрий, Зеленый, Полонского), юго-западная Камчатка).

Экология. Пойменные леса, мезофильные и влажные луга, берега озер, болота.

***Trechus (Eraphius) nigricornis arsenjevi* (Jeannel, 1962)**

Юрий (Сундуков 2017: 103); как *T. plutenkoi kushironis* Uéno, 1992; Юрий (Сундуков, Макаров 2021: 34).

Материал. Юрий: озеро в восточном заливе бухты Широкая, 30.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский подвид температурного восточнопалеарктического вида: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Юрий), южный Сахалин, Приморский край, юг Хабаровского края, Амурская область) (Сундуков, Макаров 2021).

Экология. Собран на мохово-осоковом болоте у берега озера.

Триба Tachyini

***Tachys (Paratachys) micros* (Fischer von Waldheim, 1828)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342).

Материал. Шикотан: Крабозаводское, 16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Суббореальный транспалеарктический вид: от Ирландии и Марокко на западе до Южных Курил и Японии на востоке, от северной границы неморальных лесов на севере до Северной Африки, юго-западной Азии, Северо-Восточного Китая, Северной Кореи и южных островов Японии на юге. Дальний Восток России: Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), Приморский край, юг Хабаровского края, юг Амурской области.

Экология. Собран в населенном пункте под доской.

***Tachyta (Tachyta) nana nana* (Gyllenhal, 1810)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342).

Материал. Шикотан: бухта Агатоя, 31.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз.; бухта Димитрова, 19.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 29.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); там же, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); долина р. Отрада, 23.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); бухта Малая Церковная, 30.05.2012, Ю. Сундуков, 17 экз. (ФНЦ); там же, 25–29.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 23–26.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Полизоальный транспалеарктический подвид, занимающий основную часть видового ареала: от Атлантического побережья Европы и Северной Африки на западе до Южных Курил и Японии на востоке, от таежной зоны на севере до Марокко, Кипра, Малой и Средней Азии, центрального Китая (Сычуань), Южной Кореи и японского острова Кюсю на юге. Дальний Восток России: Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шикотан), Сахалин, Магаданская область, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область.

Экология. Под корой хвойных валежин на лесных опушках.

Триба Bembidiini

***Asaphidion semilucidum* (Motschulsky, 1862)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342); Юрий (Сундуков 2017: 103); Полонского (Сундуков 2019: 143).

Материал. Шикотан: Крабозаводское, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ); 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016,

Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 25.08.2016, Л. Сундукова, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 8.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ). **Полонского:** мыс Северный, 9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Юрий: озеро в бухте Катерная, 28.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 7 экз. (ФНЦ); там же, 1.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ). **Танфильева:** бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: от северного Забайкалья и китайской провинции Ганьсу на западе до Южных Курил и Японии на востоке, от хр. Кодар, долины р. Амур, центрального Сахалина и острова Итуруп на севере до Сычуани, Гонконга и архипелага Рюкю на юге.

Экология. Разнотравные луга с разреженной растительностью, участки обнаженной почвы; обычен в населенных пунктах.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

***Bembidion (Bembidion) paediscum* Bates, 1883**

Шикотан (Kuwayama 1967: 132); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342); Юрий (Сундуков 2017: 104); Полонского (Сундуков 2019: 143).

Материал. **Шикотан:** Крабозаводское, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 5 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 25.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Снежкова, 6.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 4.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 25–29.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 15–17.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). **Полонского:** мыс Северный, 9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 6 экз. (ФНЦ). **Юрий:** озеро в бухте Катерная, 1.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ). **Танфильева:** бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (юг Забайкальского края, юг Хабаровского края, Приморский край (Сихотэ-Алинь), южный и центральный Сахалин, Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шико-

тан, Полонского, Юрий), северо-восточная Монголия, Япония (Хоккайдо, Хонсю); отмечен из окрестностей Пекина (Yoshitake et al. 2011) и с Алтая (Дудко и др. 2010).

Экология. На дорогах и других открытых участках с нарушенным грунтом.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

***Bembidion (Blepharoplastaphus) hiogoense* Bates, 1873**

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 131); как *B. ventricosum* (Motschulsky, 1860).

Материал. **Шикотан:** бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 6 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан), южный Сахалин), Япония (повсеместно), Корейский п-ов.

Экология. Галечниковые берега горного ручья.

***Bembidion (Diplocampa) transparens prostratum* (Motschulsky, 1844)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342); Юрий (Сундуков 2017: 103); Полонского (Сундуков 2019: 143).

Материал. **Шикотан:** бухта Церковная, 26–28.05.2012, Ю. Сундуков, 11 экз. (ФНЦ); там же, 28–29.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 6 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 9 экз. (ФНЦ). **Полонского:** озеро у мыса Языковый, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). **Юрий:** болото западного залива бухты Широкая, 25.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); озеро в восточном заливе бухты Широкая, 30.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 6 экз. (ФНЦ); болото бухты Песчаная, 1.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ). **Танфильева:** бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточнопалеарктический подвид бореального голарктического вида: от Западного Китая и Южного Алтая на западе до Камчатки, Курильских островов и Японии на востоке, от южной тайги на севере до Джунгарского Алатау,

Монголии, китайской провинции Ляонин и острова Хонсю на юге.

Экология. Осоково-злаковые сырые луга, осоково-моховые болота, поймы рек.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

Bembidion (Limnaeoperuaphus) quadripresum (Motschulsky, 1860)

Шикотан (Kuwayama 1967: 133); Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 133); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343); Юрий (Сундуков 2017: 104); Полонского (Сундуков 2019: 144).

Материал. *Шикотан:* бухта Агатова: 31.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); устье ручья Весёлый, 26.06.2011, И. Мельник, 8 экз. (МПГУ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); бухта Димитрова, 19.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 64 экз. (ФНЦ); там же, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 46 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 25–29.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); там же, 15–17.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ); устье р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 14 экз. (ФНЦ); бухта Малокурильская, 20.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Полонского:* бухта Часовая, 30.08.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 26 экз. (ФНЦ); бухта Моряков, 2.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 42 экз. (ФНЦ); побережье у мыса Языковый, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 20 экз. (ФНЦ); бухта Удобная, 6.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 58 экз. (ФНЦ); мыс Северный, 9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ). *Юрий:* западный залив бухты Широкая, 26.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 13 экз. (ФНЦ); океанское побережье, 31.08.2016, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); восточный залив бухты Широкая, 30.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ); бухта Катерная, 28.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 8 экз. (ФНЦ); бухта Широкая, 1.09.2016,

Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 19 экз. (ФНЦ).

Распространение. Северо-Восточная Пацифика: побережья Охотского и Японского морей от Камчатки до Корейского п-ова, а также острова: Курильские (все), Сахалин, Монерон, Хоккайдо и Хонсю.

Экология. Галечниковые и песчаные пляжи на берегу моря: под бревнами, досками, водорослями и другими выбросами.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

Bembidion (Ocydromus) dolorosum (Motschulsky, 1860)

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 132); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343); Юрий (Сундуков 2017: 104); Шикотан, Юрий, Танфильева (Makarov et al. 2020: 138).

Материал. *Шикотан:* ручей Весёлый, 26.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); р. Отрада, 21–22.06.2011, И. Мельник, 3 экз. (МПГУ); бухта Церковная, 26.05.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ); там же, 1.07.2012, Ю. Сундуков, 9 экз. (ФНЦ); там же, 1–3.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 21 экз. (ФНЦ); устье р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 19 экз. (ФНЦ); ручей Мелкий, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ). *Юрий:* западный залив бухты Широкая, 26.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 25 экз. (ФНЦ); там же, 2.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 39 экз. (ФНЦ); бухта Катерная, 28.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский островной вид: Россия (Южные Курилы (Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан, Юрий, Танфильева), южный Сахалин, остров Монерон), Япония (Хоккайдо, Хонсю).

Экология. Скалистые приморские берега, каменистые берега рек и ручьев.

***Bembidion (Odontium) chloropus* Bates, 1883**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342).

Материал. *Шикотан*: бухта Церковная, 27.05.2012, Ю. Сундуков, 7 экз. (ФНЦ); там же, 28–29.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 25.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 15–17.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (юг Хабаровского края, юг Приморского края, центр и юг Сахалина, Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шикотан), Япония (все крупные острова, остров Танегасима); указан из Кореи (Paik, Moon 2005; NIBR 2019).

Экология. Песчаные приморские пляжи у устья ручьев и рек.

***Bembidion (Peryphus) morawitzi* Csiki, 1928**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343).

Материал. *Шикотан*: Крабозаводское, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 25.08.2016, Л. Сундукова, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); устье р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 8 экз. (ФНЦ). *Танфильева*: бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шикотан, Танфильева), южный Сахалин, Приморский край, юг Хабаровского края), Северо-Восточный Китай (на юг до провинции Гирич), Корейский п-ов, Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю).

Экология. Песчаные и илистые берега приустьевых участков рек и ручьев.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

***Bembidion (Peryphus) poppii pohlai* Kirschenhofer, 1984**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343); Юрий (Сундуков 2017: 104); Полонского (Сундуков 2019: 144).

Материал. *Шикотан*: мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); вер-

ховья р. Горобец, 7.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 10.08.2016, Л. Сундукова, 1 экз. (ФНЦ); мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); долина р. Отрада, 21–22.06.2011, И. Мельник, 6 экз. (МПГУ); бухта Снежкова, 6.08.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 7 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 11 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); ручей Мелкий, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 10 экз. (ФНЦ). *Полонского*: мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); там же, 7–9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 40 экз. (ФНЦ). *Юрий*: водораздел между восточным и западным заливами бухты Широкая, 4.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Танфильева*: бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский островной подвид бореального голарктического вида: Россия (Южные Курилы (Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан, Полонского, Юрий), южный Сахалин, остров Монерон), Япония (Хоккайдо, Хонсю).

Экология. Пойменные леса, высокотравные луга, влажные луга на склонах и возвышенных участках.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

***Bembidion (Plataphus) lucillum lucillum* Bates, 1883**

Материал. *Шикотан*: устье р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Островной подвид восточноазиатского вида: Россия (Южные

Курилы (Кунашир, Шикотан), Сахалин), Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю). **Экология.** Собран на песчано-галечниковом берегу реки в лесной зоне.

Примечание. Первое указание для островов МКГ.

***Bembidion (Plataphus) pseudolucillum* Netolitzky, 1938**

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 131); как *B. nakanei* Jedlička, 1965; Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 342); как *B. lucillum lucillum* Bates, 1883.

Материал. *Шикотан:* р. Отрада, 21–22.06.2011, И. Мельник, 5 экз. (МПГУ); бухта Церковная, ручей, 27.05.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 21 экз. (ФНЦ); ручей Мелкий, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский островной вид: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), южный Сахалин), Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю). **Экология.** Галечниковые и каменистые берега горных рек и ручьев.

***Bembidion (Plataphus) tetraporum tetraporum* Bates, 1883**

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 131); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343).

Материал. *Шикотан:* бухта Агатова, 31.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); ручей Весёлый, 26.06.2011, И. Мельник, 11 экз. (МПГУ); нижнее течение р. Горобец, 30.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); верховья р. Горобец, 16.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 6.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); Крабовозовское, ручей, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); р. Отрада, 21–23.06.2011, И. Мельник, 9 экз. (МПГУ); бухта Снежкова, 6.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); бухта Церковная, 27–28.05.2012, Ю. Сундуков, 11 экз. (ФНЦ); там же, 29.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сун-

дуковы, 17 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 26 экз. (ФНЦ); ручей Мелкий, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский подвид, занимающий большую часть видового ареала: Россия (Южные Курилы (Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан), Сахалин (повсеместно), юг Хабаровского края, Приморский край), Япония (Хоккайдо, Хонсю). **Экология.** Галечниковые, каменистые и песчаные берега рек и ручьев.

**Подсемейство Harpalinae
Триба Pterostichini**

***Pterostichus (Badistrinus) haptoderoides japonensis* (Lutshnik, 1922)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 344).

Материал. *Шикотан:* мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабовозовское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 25.08.2016, Л. Сундукова, 2 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 8.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ).

Распространение. Островной подвид восточнопалеарктического вида: Россия (Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шикотан), южный и центральный Сахалин), Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю, остров Садо).

Экология. Пойменные леса, тростниковые луга, болота; обычен в населенных пунктах.

***Pterostichus (Bothriopterus) adstrictus* Eschscholtz, 1823**

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 135); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 344).

Материал. *Шикотан:* бухта Агатова, 31.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); гора Брусилова, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 1–4.10.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 17.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); среднее тече-

ние р. Горобец, 7.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 6.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Димитрова, 19.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); мыс Краб, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 29.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); долина р. Отрада, 21–22.06.2011, И. Мельник, 5 экз. (МПГУ); бухта Снежкова, 6.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 3 экз. (МПГУ); там же, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Бореальный голарктический вид. В Палеарктике: от Исландии и Фарерских островов на западе до Камчатки и Курильских островов на востоке, от тундровой зоны на севере до Дании, Латвии, Среднего Урала, Южного Алтая, Монголии, Северного Китая, Северной Кореи и острова Хонсю на юге; обнаружен в Австрийских Альпах (Paill et al. 2021).

Экология. Все биотопы, кроме болот и заболоченных лугов.

***Pterostichus (Bothriopterus) subovatus subovatus* (Motschulsky, 1861)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 344); Полонского (Сундуков 2019: 144).

Материал. *Шикотан*: сопки вдоль ручья Весёлый, 26.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 29.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 6 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 4 экз. (МПГУ); долина р. Отрада, 21–23.06.2011, И. Мельник, 5 экз. (МПГУ); бухта Церковная, 24–26.05.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 10.06.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ). *Полонского*: мыс Северный, 3.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский подвид, занимающий большую часть ви-

дового ареала: Россия (Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шикотан, Полонского), Сахалин, остров Монерон, юг Амурской области, Еврейская АО, юг Хабаровского края, Приморский край (включая острова залива Петра Великого и остров Аскольд), Корейский п-ов, Северо-Восточный Китай (Хэйлуньцзян, Гирич, Пекин), Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю).

Экология. Пойменные леса, мезофильные и влажные луга, пустыри; обычен в населенных пунктах.

***Pterostichus (Cryobius) brevicornis brevicornis* (Kirby, 1837)**

Малокурильское (Крыжановский и др. 1975: 136); как *P. quinquepunctatus* (Motschulsky, 1860).

Распространение. Бореальный голарктический подвид широко распространенного в Голарктике вида. В Палеарктике: тундры и лесотундры от Кольского п-ова на западе до Чукотки, Камчатки и Северных Курил на востоке, на юг до Алтае-Саянских гор, Тывы, южного Забайкалья и Северного Приамурья; указан с острова Шикотан (Крыжановский и др. 1975).

Примечание. Нами не обнаружен. Указание с Шикотана, возможно, относится к описанному с Хоккайдо *P. brevicornis yasudai* Morita, 2002 (Morita 2002).

***Pterostichus (Euferonia) thunbergi* A. Morawitz, 1862**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343).

Материал. *Шикотан*: гора Брусилова, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 29.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); долина р. Отрада, 21–23.06.2011, И. Мельник, 8 экз. (МПГУ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); бухта Снежкова, 6.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24–27.05.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 10.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 11.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы: Кунашир,

Шикотан), Япония (Хоккайдо, Хонсю, Рисири).

Экология. Пойменные, долинные и горные леса, кустарниковые заросли.

Pterostichus (Phonias) diligens (Sturm, 1824)

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 136); как *P. ?patruelis* (Dejean, 1831); Анучина (Лафер 2002: 56); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343); Юрий (Сундуков 2017: 105); Полонского (Сундуков 2019: 145).

Материал. **Шикотан:** бухта Агатовая, 31.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); гора Брусилова, 1.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 4.10.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 13.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); верховья р. Горобец, 7.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); там же, 28.09.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); среднее течение р. Горобец, 16.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); долина р. Отрада, 23.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); там же, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24–28.05.2012, Ю. Сундуков, 7 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 7–10.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 23–26.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 5.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское (район БАМа), 24.08.2022, Л. Сундукова, 1 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ). **Полонского:** мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 11 экз. (ФНЦ); там же, 7–9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 18 экз. (ФНЦ). **Юрий:** болото западного залива бухты Широкая, 26–27.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); высота 21,3 м между бухтами Широкая и Катерная, 2.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ). **Танфильева:** бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 2 экз.

(ФНЦ). **Анучина:** 18–29.08.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Полизональный транспалеарктический вид с дизъюнкцией на востоке ареала. В западной части ареала: от Исландии на западе до юго-запада Якутии и Забайкалья на востоке, от тундровой зоны на севере до Южной Европы, Малой Азии, Южного Алтая и Тывы на юге; в восточной части ареала распространен на островах северо-востока Пацифики (Камчатка, Шантарские острова, Сахалин, остров Монерон, все Курильские острова, Хоккайдо, север Хонсю, острова Рисири и Ребун).

Экология. Леса, долинные и горные луга, лагунные болота, пустыри.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

Pterostichus (Pseudomaseus) rhaeticus Heer, 1837

Анучина (Лафер 2002: 56); как *P. nigrita* (Paykull, 1790); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343); Юрий (Сундуков 2017: 104); Полонского (Сундуков 2019: 144).

Материал. **Шикотан:** мыс Волошина, 17.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ); мыс Краб, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); там же, 25.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 7.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 15 экз. (ФНЦ); там же, 1–3.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); устье р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ). **Полонского:** мыс Северный, 9.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). **Юрий:** залив бухты Широкая, 31.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 4.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ).

Танфильева: бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ). **Анучина:** 18–29.08.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Температный транспалеарктический вид: от Атлантического побережья Европы на западе до Курильских островов на востоке, на западе ареала — от тундровой зоны на севере до степной зоны на востоке, на востоке ареала известен из Иркутской области, севера Бурятии, Еврейской АО и Южных Курил (Итуруп, Кунашир, Шикотан, Полонского, Юрий, Анучина).

Экология. Влажные луга, болота, пойменные леса, берега водоемов; отмечен на горных лугах.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

***Pterostichus (Rhagadus) microcephalus* (Motschulsky, 1861)**

Танфильева (Лафер 2002: 57); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 343).

Материал. **Шикотан:** гора Брусилова, 1.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 13.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Горобец, 30.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); бухта Дельфин, 6.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Димитрова, 19.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Танфильева: 1–3.09.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 1 экз. (ФНЦ); бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Амурская область, Еврейская АО, юг Хабаровского края, Приморский край, центральный и южный Сахалин, остров Монерон, Южные Курилы (Кунашир, Шикотан, Танфильева)), Монголия, Северо-Восточный и Восточный Китай, Корейский п-ов (включая остров Чеджудо), Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю, Садо); указания для Забайкалья сомнительны (Хобракова и др. 2014).

Экология. Заболоченные и мезофильные луга, пойменные леса; отмечен на горных лугах.

Триба Sphodrini

***Dolichus halensis* (Schaller, 1783)**

Шикотан (Криволицкая 1973: 67); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 344).

Материал. **Шикотан:** Крабозаводское, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Транспалеарктический неморальный вид: от Франции и Испании на западе до Южных Курил и Японии на востоке; от южной Швеции, средней полосы России, Среднего Урала, юга Западной Сибири, долины р. Амур, южного Сахалина и Южных Курил на севере до Южной Европы, Ирана, Таджикистана, Южного Китая и архипелага Рюкю на юге; отсутствует в Восточной Сибири и Монголии.

Экология. Собран в населенном пункте.

***Synuchus (Synuchus) arcuaticollis* (Motschulsky, 1861)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345).

Материал. **Шикотан:** Крабозаводское, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (южная Камчатка, Курилы (Кетой, Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан), южный Сахалин), восточная часть Китая (Аньхой (Li et al. 2017), Сычуань (Yu et al. 2007), Чжэцзян), Южная Корея (Hong et al. 2017), Япония (повсеместно).

Экология. Хвойно-березовые леса.

***Synuchus (Synuchus) congruus* (A. Morawitz, 1862)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345); Юрий (Сундуков 2017: 105).

Материал. **Шикотан:** верховья р. Горобец: 7.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 28.09.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 15–17.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ). **Юрий:** водораздел между восточным и западным заливами бухты Широкая, 4.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Суббореальный восточнопалеарктический вид: от Южного Урала на западе до островов Шикотан и Хоккайдо на востоке; на Дальнем Востоке: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан, Юрий), южный Сахалин, юг Амурской области, Еврейская АО, юг Хабаровского края, Приморский край), Северный Китай (Шаньси, Шэньси), Корейский п-ов, Япония (Хоккайдо, Хонсю).

Экология. пойменные, долинные и горные леса, разнотравные мезофильные луга.

Synuchus (Synuchus) cycloderus (Bates, 1873)
Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345).

Материал. *Шикотан:* Крабовозводское, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 15–17.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 7 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы: Кунашир, Шикотан), Северо-Восточный Китай (Хэйлунцзян (Lutshnik 1916), Корейский п-ов с островами Чеджудо и Уллындо, Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю, Садо).

Экология. Хвойные и смешанные долин-ные и горные леса.

Synuchus (Synuchus) melantho (Bates, 1883)
Шикотан (Криволицкая 1973: 67); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345).

Материал. *Шикотан:* верховья р. Горобец: 7.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 25–29.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан), южный Сахалин, юго-восток Амурской области, юг Хабаровского края, Приморский край), Северо-Восточный Китай (Ляонин), Корейский п-ов, Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю, Рисири).

Экология. Хвойно-березовые леса.

Synuchus (Synuchus) vivalis uenoi Lindroth, 1956

Анучина, Танфильева (Лафер 1989: 154); Юрий (Сундуков 2017: 105); Полонского (Сундуков 2019: 145).

Материал. *Шикотан:* гора Шикотан, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Полонского:* мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ). *Юрий:* водораздел между восточным и западным заливами бухты Широкая, 3–4.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* 1–3.09.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 9 экз. (ФНЦ). *Анучина:* 18–29.08.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 7 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский подвид транспалеарктического вида: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан, Полонского, Юрий, Танфильева, Анучина), южный Сахалин, юг Хабаровского края, Приморский край), Северо-Восточный Китай (Ляонин), Япония (Хоккайдо, Хонсю).

Экология. мезофильные разнотравные луга.

Примечание. Первое указание для острова Шикотан.

Триба Platynini

Agonim (Europhilus) gracile Sturm, 1824

Материал. *Шикотан:* бухта Церковная, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 8 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 7 экз. (ФНЦ).

Распространение. Аркто-умеренный транспалеарктический вид: от Ирландии на западе до островов Шикотан и Хоккайдо на востоке, от арктических тундр на севере до Северной Африки, Малой Азии, Алтая, юга Бурятии и Приморского края на юге.

Экология. Приморские тростниковые и осоковые болота.

Примечание. Первое указание для островов МКГ.

Agonim (Europhilus) piceum (Linnaeus, 1758)

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 134); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 344);

Юрий (Сундуков 2017: 105); Полонского (Сундуков 2019: 145).

Материал. *Шикотан*: мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24–27.05.2012, Ю. Сундуков, 5 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Полонского*: озеро на мысе Языковой, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ). *Юрий*: болото западного залива бухты Широкая, 26.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); бухта Катерная, 28.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); озеро в восточном заливе бухты Широкая, 30.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Бореальный транспалеарктический вид: от Ирландии и Франции на западе до Курильских о-вов и Японии на востоке, на западе ареала — от зоны тундры на севере до гор Южной Европы, Южного Урала и Южной Сибири на юге, на востоке ареала — узкой полосой в Приамурье, на Сихотэ-Алине, юге Сахалина, Южных Курилах и Хоккайдо.

Экология. Лагунные тростниковые и осоковые болота, берега стоячих водоемов.

Agonum (Europhilus) subtruncatum (Motschulsky, 1860)

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 134); как *A. yezoanum* (Nakane, 1961); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 344); Юрий (Сундуков 2017: 106); Полонского (Сундуков 2019: 145).

Материал. *Шикотан*: бухта Агатова, 31.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); гора Брусилова, 1.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); ручей Весёлый, 26.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (ФНЦ); мыс Волошина, 17.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Горобец, 30.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 7.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Снежкова, 6.08.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Церков-

ная, 24–27.05.2012, Ю. Сундуков, 6 экз. (ФНЦ); там же, 28–29.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 9 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 8–10.06.2012, Ю. Сундуков, 10 экз. (ФНЦ); там же, 23–26.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 15–17.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); устье р. Анама, 13.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ). *Полонского*: мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); там же, 9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); озеро на мысе Языковой, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ). *Юрий*: болото западного залива бухты Широкая, 26.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); озеро в восточном заливе бухты Широкая, 30.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Танфильева*: бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Бореальный восточнопалеарктический вид: от Новосибирской области и Алтая на западе до Камчатки, Курильских о-вов и Японии на востоке; на востоке ареала от Магаданской области на севере до юга Приморского края и острова Хонсю на юге.

Экология. Приморские ольхово-злаковые болота, тростниковые и осоковые заросли на берегах водоемов, сырые луга; отмечен в лесах и на горных лугах.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

Agonum (Europhilus) thoreyi Dejean, 1828
Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 344); Юрий (Сундуков 2017: 106); Полонского (Сундуков 2019: 146).

Материал. *Шикотан*: мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24.05–10.06.2012, Ю. Сундуков, 15 экз. (ФНЦ); там же, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 7 экз. (ФНЦ); там же, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 24–25.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 23–26.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Полонского*: мыс Северный, 29.08–5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз.

(ФНЦ); озеро на мысе Языковой, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 7 экз. (ФНЦ). **Юрий:** болото западного залива бухты Широкая, 26.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 31.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); озеро в восточном заливе бухты Широкая, 30.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ).

Распространение. Бореальный голарктический вид. В Палеарктике: от Ирландии и Испании на западе до Чукотки, Камчатки и Курильских о-вов на востоке, от зоны тундр на севере до Южной Европы, Малой Азии, Тянь-Шаня, Монголии, юга Приморского края и Южных Курил на юге.

Экология. Приморские ольхово-злаковые болота, влажные высокотравные луга, тростниковые и осоковые заросли на берегах водоемов.

Agonum (Olisares) impressum (Panzer, 1796)

Шикотан (Куwayата 1967: 133); Шикотан (Криволицкая 1973: 67); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 344); Полонского (Сундуков 2019: 145).

Материал. **Шикотан:** мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 6.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Димитрова, 19.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 5 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); Крабозаводское (район БАМа), 24.08.2022, Л. Сундукова, 2 экз. (ФНЦ); мыс Край Света, 7.08.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); бухта Церковная, 24.05.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 10.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). **Полонского:** мыс Северный, 9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Суббореальный транспалеарктический вид: от Франции на западе до Камчатки и Южных Курил на востоке, от южной тайги, Среднего Урала,

центральной Якутии и Магаданской области на севере до Южной Европы, Закавказья, Казахстана, Южного Китая (Юннань), Южной Кореи и острова Хонсю на юге.

Экология. Луга, поймы рек, берега водоемов; обычен в населенных пунктах.

Eucolpodes japonicum japonicum (Motschulsky, 1861)

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 134); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345).

Материал. **Шикотан:** Крабозаводское, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 28–29.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 15.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ).

Распространение. Островной подвид восточноазиатского вида: Россия (Южные Курилы (Уруп, Итуруп, Кунашир, Шикотан), южный Сахалин), Южная Корея (о. Чеджудо), Япония (повсеместно), Тайвань (Yoshitake et al. 2011).

Экология. Лагунные тростниковые болота, долинные и пойменные ольховые леса (в кронах деревьев); летит на свет.

Триба Zabrinii

Amara (Amara) chalcites Dejean, 1828

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345); Полонского (Сундуков 2019: 146).

Материал. **Шикотан:** Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 10.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); Крабозаводское (район БАМа), 24.08.2022, Л. Сундукова, 2 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 12.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ). **Полонского:** озеро на мысе Языковой, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Курилы (Парамушир, Итуруп, Кунашир, Шикотан, Полонского), южный и центральный Сахалин, о. Мо-

нерон, юг Амурской области, Еврейская АО, юг Хабаровского края, Приморский край), Северо-Восточный Китай (Ляонин, Внутренняя Монголия), Корейский п-ов (включая острова Чеджудо и Улындо), Япония (повсеместно); указания для Забайкалья ошибочны (Хобракова и др. 2014).

Экология. На Шикотане обнаружен только в населенных пунктах; на о. Полонского в растительных остатках на песчаном берегу пресноводного озера.

Amara (Amara) communis (Panzer, 1796)

Анучина (Лафер 2002: 58); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345); Юрий (Сундуков 2017: 106); Полонского (Сундуков 2019: 146).

Материал. *Шикотан:* бухта Агатова, 31.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); мыс Волошина, 8.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Дельфин, 23–24.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); Крабозаводское, 29.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); там же, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 6 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); долина р. Отрада, 22.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); бухта Снежкова, 6.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 3 экз. (МПГУ); там же, 400–405 м, луг, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 24–28.05.2012, Ю. Сундуков, 6 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 6–10.06.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ). *Полонского:* мыс Северный, 29.08–9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 33 экз. (ФНЦ). *Юрий:* западный залив бухты Широкая, 30.08–04.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 10 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ). *Анучина:* 18–29.08.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Полизональный транспалеарктический вид: от Исландии на западе до Камчатки и Южных Курил на востоке; на север до южных тундр в

Европе и Дальнем Востоке и до северной границы южной тайги в Сибири; на юг до Южной Европы, Памира, китайской провинции Хэнань, Южной Кореи и Хоккайдо; интродуцирован в Северную Америку.

Экология. Разнотравные мезофильные луга, пустыри и антропогенные ландшафты.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

Amara (Amara) familiaris (Duftschmid, 1812)

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345); Полонского (Сундуков 2019: 146).

Материал. *Шикотан:* Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ). *Полонского:* мыс Северный, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 10.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Транспалеарктический вид: от Исландии, Ирландии и Португалии на западе до Южных Курил и Японии на востоке. На западе ареала полизональный вид: от тундровой зоны на севере до Северной Африки, Ирана, Средней Азии и Тибета на юге; на востоке ареала суббореальный вид: от севера Прибайкалья, гор Северного Приамурья, южного Сахалина и Южных Курил на севере до юга Корейского п-ова и острова Хонсю на юге; интродуцирован в Северную Америку.

Экология. Населенные пункты и разнотравные сухие луга.

Amara (Amara) obscuripes Bates, 1873

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345).

Материал. *Шикотан:* бухта Малая Церковная, 29.05.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (юг Амурской области, Еврейская АО, юг Хабаровского края, Приморский край, южный Сахалин, Южные Курилы (Уруп, Кунашир, Шикотан), восточная Монголия, Китай (север, центр, юг), Корейский п-ов, Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю), северный Вьетнам).

Экология. Собран на разнотравном мезофильном лугу на южном склоне.

***Amara (Amara) orienticola* Lutshnik, 1935**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345).

Материал. *Шикотан*: Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 29.05.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Суббореальный восточнопалеарктический вид: от р. Енисей на западе до о. Шикотан на востоке, от юга Якутии и Северного Приамурья на севере до китайской провинции Ганьсу и Северной Кореи на юге.

Экология. Разнотравные мезофильные луга и населенные пункты.

***Amara (Amara) ovata* (Fabricius, 1792)**

Шикотан (Kuwayama 1967: 133).

Распространение. Полизоональный транспалеарктический вид, проникающий в Ориентальный регион; завезен в Северную Америку, где широко расселился в Канаде и США. В Палеарктике: от Ирландии на западе до Южных Курил и Японии на востоке, от зоны тундровой зоны на севере до Малой Азии, Гималаев и Южного Китая на юге.

Примечание. Нами не обнаружен.

***Amara (Amara) tibialis* (Paykull, 1798)**

Полонского (Сундуков 2019: 147).

Материал. *Полонского*: бухта Часовая, 30.08.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); мыс Северный, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Транспалеарктический вид: на западе ареала полизоональный — от северной тайги на севере до Южной Европы, Тянь-Шаня и Западного Китая на юге; на востоке ареала бореальный — от Красноярска, южной Якутии и юга Камчатки на севере до северной Монголии, долины р. Амур, юга Приморского края и острова Хонсю на юге.

Экология. Разнотравно-кустарниковые песчаные дюны.

***Amara (Amara) ussuriensis* Lutshnik, 1935**

Материал. *Шикотан*: бухта Церковная, 18.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз.

(ФНЦ). *Танфильева*: бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Суббореальный восточнопалеарктический вид: от Алтая и Цинхя на западе до Камчатки, Курильских островов и Японии на востоке; от гор Южной Сибири, центральной Якутии и Магаданской области на севере до Сычуани и о. Хонсю на юге; указан из Южной Кореи (Do et al. 2011).

Экология. Собран на приморских песчаных осоковых лугах.

Примечание. Первое указание для островов МКГ.

***Amara (Bradytus) majuscula* (Chaudoir, 1850)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 345).

Материал. *Шикотан*: Крабозаводское, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 20.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Полизоональный транспалеарктический вид: от Франции на западе до Южных Курил на востоке, на западе ареала — от тундровой зоны России на севере до Малой Азии и Ирана на юге, в Восточной Азии — от центральной Якутии и Станового хребта на севере до Юго-Западного Китая (Сычуань) и о. Хонсю на юге.

Экология. Собраны в населенном пункте.

***Amara (Celia) fujii* Tanaka, 1959**

Танфильева (Лафер 1989: 168); Юрий (Сундуков 2017: 107); Полонского (Сундуков 2019: 147).

Материал. *Полонского*: бухта Часовая, 5.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 18 экз. (ФНЦ); там же, 5–10.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 17 экз. (ФНЦ). *Юрий*: водораздел бухт Широкая и Катерная, 29–31.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); водораздел западного и восточного заливов бухты Широкая, 30.08–3.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ). *Танфильева*: 1–3.09.1977, М. В. Охотина, Г. Ф. Бромлей, 3 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский островной вид: Россия (Южные Курилы: Кунашир, Полонского, Танфильева, Юрий), Япония (Хоккайдо, Хонсю).

Экология. Разнотравные мезофильные и сухие луга на возвышенных участках, водоразделах и склонах холмов.

Триба Harpalini

Anisodactylus (Pseudanisodactylus) signatus (Panzer, 1796)

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 346).

Материал. *Шикотан:* Крабозаводское, 27.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); там же, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 5 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 8.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); Крабозаводское (район БАМа), 24.08.2022, Л. Сундукова, 1 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 7.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Полизональный транспалеарктический вид. На Дальнем Востоке: Дальний Восток России (Амурская область, Еврейская АО, юг Хабаровского края, Приморский край, южный Сахалин, Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шикотан), Китай (на юг до Фуцзяни и Сычуани), Корейский п-ов с островами Чеджудо и Уллындо, Япония (повсеместно, на юг до архипелага Рюкю).

Экология. Обнаружен только в населенных пунктах.

Bradycellus (Tachycellus) curtulus (Motschulsky, 1860)

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 346).

Материал. *Шикотан:* Крабозаводское, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); гора Шикотан, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Суббореальный восточнопалеарктический вид; на материковой части ареала известен узкой полосой от Западного и Северного Китая (Синьцзян-Уйгурский АО, Внутренняя Монголия) до юга Дальнего Востока (Амурская область, юг Хабаровского края, Приморский край, китайская провинция Хэйлуцзян, Северная Корея), на приокеанской части ареала — Камчатка, все Курильские о-ва, о. Монерон и все крупные острова Японии.

Экология. Собран на горном лугу и в населенном пункте.

Harpalus (Anamblystus) latus (Linnaeus, 1758)

Танфильева (Лафер 2002: 59); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 346); Юрий (Сундуков 2017: 107); Полонского (Сундуков 2019: 147).

Материал. *Шикотан:* гора Брусилова: 4.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); нижнее течение р. Горобец, 30.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПГУ); долина р. Отрада, 22.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПГУ); гора Шикотан, 25.06.2011, И. Мельник, 6 экз. (МПГУ); там же, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Полонского: мыс Северный, 9–10.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ). *Юрий:* высота 21,3 м между бухтами Широкая и Катерная, 2–3.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* 1–3.09.1977, М. Охотина, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Температный транспалеарктический вид: от Исландии и Пиренейского полуострова на западе до Камчатки и Южных Курил на востоке, от тундровой зоны на севере до Малой Азии, Закавказья, Тарбагатай, Монголии, Северной Кореи и о. Хонсю на юге.

Экология. Разнотравные мезофильные луга на горных склонах и водоразделах.

Harpalus (Cephalomorphus) capito A. Morawitz, 1862

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 346).

Материал. *Шикотан:* Крабозаводское, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 9 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); там же, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 19.08.2016, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 7.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (юг Амурской области, Еврейская АО, юг Хабаровского края (окрестности Хабаровска), Приморский край, южный Сахалин, о. Монерон, Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), Китай (северо-восток и восток), Тайвань, Корейский п-ов с островом Чеджудо, Япония (повсеместно).

Экология. Обнаружен только в населенных пунктах.

***Harpalus (Pseudoophonus) ussuriensis vicarius* Harold, 1878**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 346).

Материал. *Шикотан:* Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 9 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ); там же, 17.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 7.07.2012, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ).

Распространение. Островной подвид восточноазиатского вида: Россия (южный Сахалин, Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю, о. Садо), Южная Корея (о. Чеджудо).

Экология. Обнаружен только в населенных пунктах.

***Stenolophus (Stenolophus) propinquus* A. Morawitz, 1862**

Шикотан (Криволицкая 1973: 68); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 346); Полонского (Сундуков 2019: 147).

Материал. *Шикотан:* Крабозаводское, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 10 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 4 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 10.08.2016, Л. Сундукова, 3 экз. (ФНЦ); Крабозаводское (район БАМа), 24.08.2022, Л. Сундукова, 2 экз. (ФНЦ); Малокурильское, 27.06.2011, И. Мельник, 2 экз. (МПУ); там же, 7.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ).

Полонского: мыс Северный, 9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 50 экз. (ФНЦ). **Танфильева:** бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан, Полонского, Танфильева), южный Сахалин, юг Амурской области, Еврейская АО, юг Хабаровского края, Приморский край), Китай (Хэйлунцзян, Шэньси), Корейский п-ов, Япония (все крупные острова).

Экология. Населенные пункты и другие антропогенные ландшафты.

Примечание. Первое указание для острова Танфильева.

***Trichotichnus (Trichotichnus) longitarsis* A. Morawitz, 1863**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 346).

Материал. *Шикотан:* Крабозаводское, 15–16.06.2012, Ю. Сундуков, 5 экз. (ФНЦ); там же, 4–8.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 21–22.07.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ); там же, 18–20.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 25.08.2016, Л. Сундукова, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 23–26.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), южный Сахалин), Северо-Восточный Китай (Хэйлуныцзян (Lutshnik 1916), Южная Корея (Kim, Suh 2022), Япония (все крупные острова).

Экология. Обычен в населенных пунктах; редок на разнотравных лугах.

Триба Licinini

***Badister (Badister) lacertosus sasajii* Morita, 2001**

Полонского (Сундуков 2019: 148).

Материал. *Полонского:* бухта Часовая, 30.08.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский островной подвид транспалеарктического вида: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Полонского), южный и центральный Сахалин), Япония (острова Хоккайдо, Рисири).

Экология. Собран в зарослях шиповника на песчаных дюнах.

Примечание. Различия между *B. lacertosus lacertosus* Sturm, 1815 и *B. lacertosus sasajii* не очень отчетливы (Сундуков 2013; Morita 2001). Мы относим экземпляры с Южных Курил к последнему подвиду в силу его географической обособленности на островах Кунашир, Шикотан, Хоккайдо и Рисири.

***Badister (Baudia) marginellus* Bates, 1873**

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 133); Юрий (Сундуков 2017: 107).

Материал. *Юрий:* водораздел между восточным и западным заливами бухты Широкая, 4.09.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Итуруп, Ку-

нашир, Шикотан, Юрий), южный Сахалин, остров Монерон, Приморский край, юг Хабаровского края), Япония (Хоккайдо, Хонсю, архипелаг Рюкю (Yoshimatsu et al. 2018); указан из Кореи (NIBR 2019) и Китая (окрестности Пекина) (Yu et al. 2006; Su et al. 2011).

Экология. Собран в пересохшем истоке небольшого ручья на разнотравном горном лугу.

Триба *Panagaeini*

Panagaeus (Panagaeus) japonicus Chaudoir, 1862

Шикотан (Лафер 1989: 208).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), Еврейская АО, Приморский край), Восточный Китай (на юг до Ганьсу и Хубея), Корейский п-ов (включая о. Уллындо), Япония (все крупные острова).

Примечание. Нами не обнаружен.

Panagaeus (Panagaeus) robustus A. Morawitz, 1862

Шикотан: мыс Непокоренный, бухта Снежкова (Kuwayama 1967: 133).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (юг Амурской области, юг Хабаровского края, Приморский край, южный Сахалин, остров Монерон, Южные Курилы: Кунашир и Шикотан), Япония (Хоккайдо, Хонсю).

Примечание. Нами не обнаружен.

Триба *Lebiini*

Cymindis (Tarulus) vaporariorum (Linnaeus, 1758)

Танфильева (Лафер 1989: 216); Танфильева (Сундуков 2011: 340); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 347).

Материал. *Шикотан:* гора Брусилова, 25.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 6 экз. (ФНЦ); там же, 1–4.10.2012, Ю. Сундуков, 7 экз. (ФНЦ); гора Шикотан, 22.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* 3.09.1977, М. Охотина, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Аркто-бореальный голарктический вид. В Палеарктике: от Ирландии и Франции на западе до Чукотки,

Камчатки, Курильских о-вов и Японии на востоке; от арктического побережья на севере до гор Южной Европы, Среднего Урала, Алтая, Сынцзяна, Внутренней Монголии, Гирина и о. Хонсю на юге; указания из Южной Кореи сомнительны: весь изученный нами оттуда материал, определенный как *C. vaporariorum*, относится к *C. kuznetzowi* Sundukov, 2001 (Sundukov 2001).

Экология. Разнотравные мезофильные луга на горных водоразделах.

Demetrias (Demetrias) amurensis Motschulsky, 1861

Шикотан (Kuwayama 1967: 133); Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 140); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 347); Юрий (Сундуков 2017: 107).

Материал. *Шикотан:* бухта Малая Церковная, 23–26.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, 3.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ). *Юрий:* болото западного залива бухты Широкая, 31.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); озеро в восточном заливе бухты Широкая, 30.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ). *Танфильева:* бухта Зоркая, 7.06.2017, Ю. Сундуков, 3 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан, Юрий, Танфильева), южный Сахалин, остров Монерон, Приморский край, юг Хабаровского края, Еврейская АО, юг Амурской области), Япония (Хоккайдо), Северная Корея, Северо-Восточный Китай. **Экология.** Сырые пойменные луга и лагунные болота; отмечен на горном разнотравном мезофильном лугу. **Примечание.** Первое указание для острова Танфильева.

Dromius (Dromius) kurilensis Lafer, 1989

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 347).

Материал. *Шикотан:* Крабозаводское, 29.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПУ); бухта Церковная, 28–29.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский островной вид: Россия (Южные Курилы (Итуруп, Кунашир, Шикотан), южный Сахалин).

Экология. В кронах деревьев в хвойно-березовых лесах.

***Dromius (Klepterus) prolixus* Bates, 1883**

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 140); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 347).

Материал. *Шикотан*: долина р. Отрада, 21.06.2011, И. Мельник, 1 экз. (МПУ); бухта Церковная, 11.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 28–29.07.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); бухта Церковная, среднее течение ручья, 12.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); бухта Малая Церковная, 23–26.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 1–3.09.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 5.10.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ); там же, 15.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 5 экз. (ФНЦ); там же, 15–17.08.2022, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), южный Сахалин), Корейский п-ов, Япония (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю, о. Ребун).

Экология. В кронах деревьев в хвойных и лиственных лесах.

***Lachnolebia cribricollis* (A. Morawitz, 1862)**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 346).

Материал. *Шикотан*: бухта Малая Церковная: 29.05.2012, Ю. Сундуков, 2 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), южный Сахалин, юг Амурской области, Еврейская АО, юг Хабаровского края, Приморский край), Китай (Хэйлуньцзян, Ляонин, Юньнань), Корейский п-ов, Япония (повсеместно).

Экология. Собран на разнотравном мезофильном лугу на склоне.

***Lebia (Lebia) cruxminor cruxminor* (Linnaeus, 1758)**

Шикотан: мыс Край Света (Крыжановский и др. 1975: 140).

Распространение. Транспалеарктический подвид, занимающий большую часть видо-

вого ареала: от Ирландии и Португалии на западе до Курильских островов и Японии на востоке; на западе ареала полизональный — от северной границы тайги на севере до Северной Африки, Израиля, Ирана и Таджикистана на юге; на востоке ареала суббореальный — от юго-запада Якутии, долины р. Амур, южного Сахалина и о. Шикотан на севере до Нинся-Хуэйского автономного района, Южной Кореи и о. Кюсю на юге.

Примечание. Нами не обнаружен.

***Lebia (Poecilothais) bifenestrata* A. Morawitz, 1862**

Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 347).

Материал. *Шикотан*: Крабозаводское, 16.06.2012, Ю. Сундуков, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (Южные Курилы (Кунашир, Шикотан), южный Сахалин, Приморский край, юг Хабаровского края, Еврейская АО, юг Амурской области), Северо-Восточный Китай, Корейский п-ов, включая остров Чеджудо, Япония (повсеместно).

Экология. Собран в населенном пункте; на Кунашире встречается в кронах деревьев и кустарников в хвойно-широколиственных лесах.

***Paradromius (Manodromius) ruficollis* (Motschulsky, 1844)**

Шикотан (Kuwayama 1967: 134); Шикотан (Криволицкая 1973: 69); Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 140); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 347); Юрий (Сундуков 2017: 107); Полонского (Сундуков 2019: 148) .

Материал. *Шикотан*: бухта Малая Церковная, 23–26.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Полонского*: мыс Северный, 29.08–4.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 5–9.09.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 3 экз. (ФНЦ); бухта Часовая, 30.08.2017, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ). *Юрий*: болото западного залива бухты Широкая, 26.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ); там же, 31.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 2 экз. (ФНЦ); озеро в восточном заливе бухты Широкая, 30.08.2016, Ю. и Л. Сундуковы, 4 экз. (ФНЦ).

Распространение. Полизональный транспалеарктический вид: от Восточной Европы на западе до Южных Курил на востоке; на западе ареала — от Литвы и тундровой зоны России на севере до Балканского п-ова, Киргизии и Монголии на юге; на Дальнем Востоке — южная Якутия, Приамурье, Сихотэ-Алинь, Корейский п-ов, Сахалин, о. Монерон, Южные Курилы и о. Хоккайдо.

Экология. Влажные и заболоченные луга, лагунные болота; отмечен на горном разнотравном мезофильном лугу.

Parena (Bothynoptera) tripunctata (Bates, 1873)

Шикотан (Крыжановский и др. 1975: 141); Шикотан (Сундуков, Макаров 2013: 347).

Материал. *Шикотан*: бухта Церковная, 25.08.2012, Ю. и Л. Сундуковы, 1 экз. (ФНЦ).

Распространение. Восточноазиатский вид: Россия (юг Хабаровского края, Приморский край, южный Сахалин, Южные Курилы: Итуруп, Кунашир, Шикотан), Китай (северо-восток и провинция Сычуань), Южная Корея, Япония (повсеместно).

Экология. Собран в пойменном ольховом лесу.

Обсуждение

В ходе полевых работ и последующего анализа полученных результатов и литературных данных нами был отмечен ряд особенностей современной фауны изученных островов.

Хотя острова МКГ занимают наиболее южное положение в Курильском архипелаге, они характеризуются отсутствием обитающих на островах Большой Курильской гряды представителей триб *Nebriini*, *Broschini*, *Patrobini*, *Dyschiriini*, *Callistini* и некоторых других. Возможно, на это повлияло отсутствие вулканизма на островах МКГ с неогенового периода (Гаврилов, Соловьева 1973), тогда как почти на всех островах Большой Курильской гряды в настоящее время имеются действующие вулканы (Горшков 1967). Вероятно, именно активный вулканизм позволил перечисленным группам пережить периоды плейстоценовых похолоданий близ фумарольных полей и выходов термальных вод.

Например, не обнаруженные на островах МКГ *Nebriini* известны с 15 из 23 островов Большой Курильской гряды, лишь семь из которых равны или превышают по площади Шикотан. Острова Большой Курильской гряды, на которых не найдены *Nebriini*, характеризуются маленькими размерами и наличием действующих вулканов, что сопровождается частичным или полным отсутствием на них почвенного покрова и пресных водотоков. На крупных же островах, даже при катастрофических извержениях, вулканическому воздействию подвергается лишь часть территории, что позволяет сохранить ландшафтное разнообразие (Ганзей, Иванов 2012) и, следовательно, связанных с ним жужелиц. То же можно сказать о шести видах трибы *Patrobini*, известных с двух северных и четырех южных островов Большой Курильской гряды, но также отсутствующих на островах МКГ.

Еще одной особенностью *Carabidae* Южных Курил является эвритопность. Хотя вся территория Шикотана имеет довольно гористый ландшафт (рис. 2, 3), на нем не наблюдается вертикального изменения фауны жужелиц. За исключением обитателей приморских берегов, почти все отмеченные на этом острове виды встречаются от морского побережья до водоразделов и вершин самых высоких гор. Кроме того, все традиционно лесные виды *Carabidae* встречаются на Шикотане как под пологом леса, так и на лугах различных типов.

По мнению ряда исследователей (Короткий и др. 1999; Безверхий и др. 2002; Ганзей 2005; Лящевская и др. 2008; Разжигаева и др. 2009; 2011; Sakaguchi 1983), для позднего плейстоцена Шикотана была характерна бореальная растительность из редкостойных лиственничников, кустарниковых берез и ольховника. В конце плейстоцена (около 12 тысяч лет назад) основной породой острова становится кедровый стланик, который полностью исчезает к концу Атлантического периода голоцена (около 6500–6000 лет назад), а во время климатического оптимума (около 5000 лет назад) уступает место полидо-

минантным широколиственным лесам с доминированием дуба. По данным Разжигаевой с соавторами, первая неморальная растительность появилась на Шикотане в раннем — начале среднего голоцене, до отделения острова от Хоккайдо, которое произошло около 10500–9000 лет назад (Разжигаева и др. 2009). В дальнейшем хвойно-широколиственные леса на Шикотане постепенно заменились на темнохвойные, а за время похолодания в районе Южных Курил около 1700–1300 лет назад на острове полностью исчез дуб, возросла доля елей и берез, а также началось развитие природных лугов, занимающих сейчас более 3/4 площади Шикотана.

История флоры Шикотана и его ранняя изоляция во время морской трансгрессии начала голоцена предполагают сценарий, при котором сформировавшаяся к этому времени фауна *Carabidae* могла претерпевать постоянное обеднение вплоть до настоящего времени. Интенсивное проникновение на остров неморальных видов жужелиц должно было проходить лишь в раннем голоцене — между проникновением на остров неморальной флоры и его отделением от единой японо-куруло-сахалинской суши. А продолжительное похолодание в позднем голоцене, приведшее к вымиранию широколиственных лесов и формированию лугов на большей части Шикотана, отрицательно сказалось на их разнообразии. Также вероятно, что эти же факторы послужили причиной эвритопности — перехода лесных видов жужелиц к обитанию на лугах.

Естественная иммиграция, которая должна была иметь место в рассмотренный период, не могла компенсировать потери от вымирания из-за периферийного положения Шикотана по отношению к крупным островам Курильского архипелага, его относительно малого размера, ориентации океанических течений у его берегов, а также отсутствия лесной растительности и плоского рельефа на других островах МКГ, способных стать «мостиком» между Хоккайдо и Шикотаном. При сложившихся обстоятельствах видимого успеха среди иммигрантов достиг-

ли филофильные виды, обладающие наилучшей способностью к расселению в семействе *Carabidae*. Например, в настоящее время триба *Lebiini* представлена на Шикотане 9 видами (11.7% от фауны) и уступает лишь трибе *Bembidiini* (12 видов). Для сравнения, в фауне южного Сихотэ-Алиня, одной из наиболее богатых по разнообразию *Lebiini* на Дальнем Востоке России, эта триба составляет лишь 6.8% от общего числа видов и значительно уступает *Harpalini*, *Bembidiini*, *Pterostichini*, *Zabrini* и *Platynini*.

Таким образом, хотя острова МКГ были соединены с Кунаширом и Хоккайдо на протяжении большей части четвертичного периода, можно предположить, что современный таксономический состав жужелиц МКГ представлен обедненным вариантом фауны, сложившейся на островах в конце плейстоцена — начале голоцена (Желубовский 1964; Горячев 1966).

В ходе полевых работ у нас сложилось мнение, что ряд видов, встречающихся в населенных пунктах Шикотана, заселили остров совсем недавно. Для проверки этого наблюдения была обработана вся известная литература по жужелицам Шикотана и проведено сравнение с результатами полевых работ 2012–2022 гг. Выяснилось, что из 11 видов, обнаруженных нами лишь в населенных пунктах острова, 10 ранее не указывались с его территории. Хотя восемь из них являются доминирующими жужелицами и не могли быть не замечены прежними исследователями. Например, только в границах населенных пунктов Шикотана обнаружены такие обычные виды, как *Amara chalcites*, *Anisodactylus signatus*, *Harpalus capito*, *H. ussuriensis* или *Stenolophus propinquus*. Помимо них, еще для пяти не указанных ранее с острова видов (*Amara communis*, *A. orienticola*, *Clivina fossor*, *Pterostichus haptotheroides*, *Trichotichnus longitarsis*) прослеживается тяготение к поселкам, в границах которых они обычны, но единичны в других ландшафтах Шикотана.

Ответ на вопрос, почему эти виды не были обнаружены ранее, видится в следующем. Обработка литературных данных

вплоть до начала XXI в. показала, что все публикации по жужелицам Шикотана основаны на материалах японских исследователей 1920–1930-х гг. и советских 1950–1960-х гг. Отсюда напрашивается вывод, что найденные нами на Шикотане виды — результат полувекового перерыва в сборах. То есть в течение 50 лет на острове не просто появилось значительное число новых видов жужелиц, но многие из них за это время смогли достигнуть в населенных пунктах высокой численности, а некоторые расселились и на всей территории.

Подобная картина наблюдается и на мелких островах МКГ. Места находок и биотопическая приуроченность видов на изученных нами островах Полонского, Юрия и Танфильева показывают, что в населении жужелиц этих островов просматриваются «аборигенное ядро» (виды, обитающие в естественных биотопах) и «группа интродуцентов» (виды, вселившиеся на острова недавно). Причем некоторые виды первой группы (*Badister marginellus*, *Bembidion dolorosum*, *B. poppii*, *Carabus kolbei*, *C. opaculus* или *Synuchus vivalis*) в процессе адаптации на маленьких островах с ограниченным набором биотопов изменили экологическую привязанность и теперь живут в нехарактерных для себя условиях, хотя по-прежнему связаны с природными биотопами. В то же время ряд видов (*Agonum impressum*, *Amara communis*, *A. familiaris*, *A. tibialis*, *Carabus arvensis* или *Pterostichus subovatus*) могли заселить острова недавно, возможно, с помощью человека, так как были найдены лишь в непосредственной близости от погранзастав, где создали довольно многочисленную популяцию. Вероятно, схожие процессы миграции наблюдаются в наше время повсеместно. Но пронаблюдать их на больших островах или материке значительно сложнее или не представляется возможным.

На единство происхождения фаун островов Полонского, Юрия и Танфильева указывает таксономический состав жужелиц, выявленный на болотах и раз-

нотравных мезофильных лугах. Причем если болотная фауна островов МКГ представлена таксонами, характерными для водно-болотных экосистем всех Южных Курил, то мезофильные луга населены видами, которые на юге Дальнего Востока в основном обитают под пологом леса. Эта особенность может указывать на время формирования лугового сообщества жужелиц островов МКГ, начавшегося с распада курило-хоккайдской суши на отдельные острова в оптимум голоцена, что привело к полной утрате лесной растительности около 4 тысяч лет назад (Разжигаева и др. 2005; 2009; 2011).

Интересно отсутствие на острове Полонского *Bembidion dolorosum*, обычного обитателя приморских скал супралиторальной зоны островов Юрий и Танфильева. Мы полагаем, что это связано с особенностями рельефа островов и экологии этого вида (Сундуков 2019). Так, остров Полонского — это почти плоская равнина с низкими берегами высотой от 2 до 5 м (рис. 8, 9), тогда как ландшафт острова Юрий представлен четырьмя холмистыми массивами, срывающимися в море скальными обрывами высотой до 25–40 м (рис. 6, 7). В норме *B. dolorosum* обитает на каменистых берегах горных рек и ручьев. Можно предположить, что в начале голоцена, до начала трансгрессии моря, разделившей Хоккайдо и Южные Курилы на отдельные острова, на территории единой суши обитал целый комплекс Carabidae — обитателей каменистых берегов рек, как в настоящее время это наблюдается на соседних крупных островах Шикотане, Кунашире или Итурупe. Но в результате голоценовой трансгрессии моря, приведшей к разделению северной части курило-хоккайдской суши на целый ряд небольших или мелких островов, экологически пластичный (Makarov et al. 2020) и predisposed к петрофильному образу жизни *B. dolorosum* «приспособился» к жизни в трещинах прибрежных отвесных скал, где стекает пресная вода. Отсутствие этого вида на острове Полонского объяс-

няется отсутствием горных рек и незначительной высотой приморских обрывов. Подъем уровня моря в максимальную фазу трансгрессии среднего голоцена (около 6 тысяч лет назад) до отметки более 3 м выше современного (Sakaguchi 1983; Kawahata et al. 2003) должен был полностью лишить *B. dolorosum* среды обитания (Сундуков 2019).

Вероятно, этот же геолого-климатический сценарий в сочетании с исчезновением на островах лесной растительности привел к заметному уменьшению размера и изменению пропорций тела у широко распространенного на Южных Курилах *Trechus dorsistriatus* A. Morawitz, 1862. На Шикотане, Кунашире и Итурупе этот многочисленный вид населяет леса, где обычно встречается в опаде или зарослях высокотравья. На мелких островах МКГ, где жуки «вынуждены» жить на лугах, особи измельчали и приобрели более коренастое телосложение (Сундуков 2017; Сундуков, Макаров 2021).

Заключение

Таким образом, общее число жужелиц на островах МКГ насчитывает 80 видов из 33 родов и 18 триб. В том числе с Шикотана известно 76 видов, с Полонского — 28, Юрия — 24, Танфильева — 26, Анучина — 7 и Зеленого — 1 вид.

Приведенные в обсуждении примеры свидетельствуют в пользу того, что наиболее интенсивную роль в формировании рецентной фауны Carabidae МКГ играли и играют иммиграционные процессы. На это указывают отсутствие на островах третичных реликтов и эндемичных таксонов, а также значительная доля антропогенных и фитофильных жужелиц. Недавно появившиеся в населенных пунктах и аональных биотопах Шикотана виды свидетельствуют о продолжающемся процессе колонизации, при котором все большее значение приобретают адвентивные, занесенные человеком таксоны. Можно предположить, что современный состав жужелиц острова находится в не-

равновесном состоянии, при котором иммиграция превосходит процесс вымирания (Сундуков 2014). Необходимо отметить, что аналогичный вывод об аллохтонной основе флоры островов МКГ и ее адвентивном происхождении сделан Баркаловым (Баркалов 2009).

Вышесказанное свидетельствует, что в формировании рецентной фауны Carabidae островов МКГ основную роль сыграли следующие исторические события: а) отсутствие вулканической активности в плейстоцен-голоценовое время; б) похолодание климата Земли в плейстоценовую эпоху; в) потепление в климатический оптимум голоцена около 8–5 тысяч лет назад; г) антропогенное влияние, наиболее ярко проявившееся во второй половине XX — начале XXI в. (Сундуков 2019).

Два первых события послужили причиной относительной бедности современной карабидофауны островов. Хотя на протяжении большей части антропогена Малые Курилы были соединены с Кунаширом, Сахалином и Хоккайдо, на них отсутствуют реликтовые элементы третичной фауны, представленные на этих трех островах (Сундуков 2014).

Потепление климата в оптимум голоцена, с последовавшей вслед за ним трансгрессией моря, привели к образованию ряда мелких островов МКГ, утрате ими лесной растительности и сильному заболачиванию. Интенсивная деятельность человека на островах в XX в. обогатила фауну адвентивными видами. Также можно предположить, что на таксономический состав отдельных островов МКГ должны влиять расстояния друг от друга и удаленность от Хоккайдо, но на данный момент это не подтверждается проведенными исследованиями.

Благодарности

Мы сердечно благодарны администрации заповедника «Курильский» за предоставленную возможность работать на

островах Малой Курильской гряды. Особо теплые слова хочется сказать в адрес Л. А. Сундуковой (Лазо, Приморский край), которая была неизменным спутником всех наших экспедиций на Курильские острова в 2012–2022 гг.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 124012400285-7).

Литература

- Баркалов, В. Ю. (2009) *Флора Курильских островов*. Владивосток: Дальнаука, 468 с.
- Безверхий, В. Л., Плетнев, С. П., Набиуллин, А. А. (2002) Очерки геологического строения и развития Курильской островодужной системы и смежных территорий. В кн.: С. Ю. Стороженко (ред.). *Растительный и животный мир Курильских островов (материалы международного Курильского проекта)*. Владивосток: Дальнаука, с. 9–21.
- Гаврилов, В. К., Соловьева, И. А. (1973) *Вулканогенно-осадочные формации геантиклинальных поднятий Малых и Больших Курил*. Новосибирск: Наука, 152 с.
- Ганзей, К. С. (2005) Пространственная структура ландшафтов острова Шикотан. В кн.: П. Ф. Бровко (ред.). *Дальний Восток России: География. Гидрометеорология. Геоэкология: материалы шестой научной конференции «К Всемирным дням Воды и Метеорологии»*. Владивосток: Изд-во Дальневосточного государственного университета, с. 44–53.
- Ганзей, К. С., Иванов, А. Н. (2012) Ландшафтное разнообразие Курильских островов. *География и природные ресурсы*, № 2, с. 87–94.
- Горшков, Г. С. (1967) *Вулканизм Курильской островной дуги*. М.: Наука, 183 с.
- Горячев, А. В. (1966) *Основные закономерности тектонического развития Курило-Камчатской зоны*. М.: Наука, 235 с.
- Дудко, Р. Ю. (2011) О реликтовых жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Agyrtyidae) с алтайско-восточноазиатским дизъюнктивным ареалом. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 10, № 3, с. 349–360.
- Дудко, Р. Ю., Маталин, А. В., Федоренко, Д. Н. (2010) Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Юго-Восточного Алтая. *Зоологический журнал*, т. 89, № 11, с. 1312–1330.
- Желубовский, Ю. С. (1964) Курильские острова. История геологического развития. В кн.: А. В. Сидоренко (ред.). *Геология СССР. Т. 31. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Ч. 1. Геологическое описание*. М.: Недра, с. 634–642.
- Короткий, А. М., Разжигаева, Н. Г., Гребенникова, Т. А. и др. (1999) Голоценовые отложения и палеогеография острова Кунашир (Курильские острова). *Тихоокеанская геология*, т. 19, № 1, с. 25–40.
- Кривоуцкая, Г. О. (1973) *Энтомофауна Курильских островов. Основные черты и происхождение*. Л.: Наука, 316 с.
- Крыжановский, О. Л., Охотина, М. В., Бромлей, Г. Ф., Лафер, Г. Ш. (1975) Обзор жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Курильских островов. В кн.: *Труды Биолого-почвенного института ДВО РАН. Новая серия, т. 28 (131). Энтомологические исследования на Дальнем Востоке. Вып. 3*. Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, с. 119–142.
- Лафер, Г. Ш. (1976) Обзор видов жужелиц трибы Agonini (Coleoptera, Carabidae) Дальнего Востока СССР. I. В кн.: *Труды Биолого-почвенного института ДВО РАН. Новая серия. Т. 43 (146). Насекомые Дальнего Востока*. Владивосток: Дальнаука, с. 18–40.
- Лафер, Г. Ш. (1989) Семейство Carabidae — Жужелицы. В кн.: П. А. Лер (ред.). *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1*. Л.: Наука, с. 71–222.
- Лафер, Г. Ш. (1992) Сем. Carabidae — Жужелицы. *Агонит Вон*. В кн.: П. А. Лер (ред.). *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. III. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 2*. СПб.: Наука, с. 602–621.
- Лафер, Г. Ш. (2002) Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) южных океанических островов Большой Курильской гряды. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 1, № 1, с. 47–66.
- Лафер, Г. Ш. (2006) Жужелицы (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae) острова Монерон. В кн.: С. Ю. Стороженко (ред.). *Растительный и животный мир острова Монерон. Материалы международного сахалинского проекта*. Владивосток: Дальнаука, с. 218–227.
- Лящевская, М. С., Беянина, Н. И., Разжигаева, Н. Г. (2008) Палиностратиграфия торфяника побережья бухты Димитрова (о. Шикотан). *Новости палеонтологии и стратиграфии. Приложение к журналу Геология и геофизика*, т. 49, вып. 10-11, с. 436–441.

- Разжигаева, Н. Г., Ганзей, Л. А., Беянина, Н. И., Ганзей, К. С. (2005) Становление ландшафтов о. Зеленый (Малая Курильская гряда) в позднем плейстоцене — голоцене. В кн.: В. М. Урусов (ред.). *Исследование и конструирование ландшафтов Дальнего Востока и Сибири*. Вып. 6. Владивосток: Дальнаука, с. 159–165.
- Разжигаева, Н. Г., Ганзей, Л. А., Мохова, Л. М., Пшеничникова, Н. Ф. (2011) Луговые ландшафты Южных Курил: происхождение, возраст и развитие. *География и природные ресурсы*, № 3, с. 96–104.
- Разжигаева, Н. Г., Гребенникова, Т. А., Ганзей, Л. А., и др. (2009) Климатические изменения и эволюция ландшафтов Малой Курильской гряды в последнее межледниковье. *Известия РАН. Серия географическая*, № 5, с. 90–100.
- Сабиров, Р. Н., Сабирова, Н. Д., Ктиторов, П. С. и др. (2015) Памятник природы «Феллодендроновая роща на острове Шикотан». *Вестник Сахалинского музея*, № 22, с. 284–302.
- Сундуков, Ю. Н. (2011) Обзор рода *Symindis* Latreille, 1806 (Coleoptera, Carabidae, Lebiini) Восточной Азии. *Амурский зоологический журнал*, т. 3, № 4, с. 315–344.
- Сундуков, Ю. Н. (2013) *Аннотированный каталог жужелиц (Coleoptera: Caraboidea) Сихотэ-Алиня*. Владивосток: Дальнаука, 271 с.
- Сундуков, Ю. Н. (2014) Особенности формирования современной фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) острова Шикотан, Курильские острова. В кн.: *Чтения памяти А. И. Куренцова*. Вып. 25. Владивосток: Дальнаука с. 25–33.
- Сундуков, Ю. Н. (2017) Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) острова Юрий, Южные Курильские острова. В кн.: *Чтения памяти А. И. Куренцова*. Вып. 28. Владивосток: Дальнаука, с. 101–110.
- Сундуков, Ю. Н. (2019) Жужелицы (Coleoptera: Carabidae) острова Полонского, южные Курильские острова. В кн.: *Чтения памяти А. И. Куренцова*. Вып. 30. Владивосток: ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН с. 140–152. <https://doi.org/10.25221/kurentzov.30.12>
- Сундуков, Ю. Н., Макаров, К. В. (2013) Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) острова Шикотан, Курильские острова, Россия. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 12, № 4, с. 339–348.
- Сундуков, Ю. Н., Макаров, К. В. (2021) Жужелицы трибы Trechini (Carabidae) южных Курильских островов. *Nature Conservation Research. Заповедная наука*, т. 6, № 4, с. 15–51. <https://doi.org/10.24189/ncr.2021.043>
- Хобракова, Л. Ц., Шиленков, В. Г., Дудко, Р. Ю. (2014) *Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Бурятии*. Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 380 с.
- Březina, V., Huber, C., Marggi, W. (2017) Subtribe Carabina Latreille, 1802. In: I. Löbl, D. Löbl (eds.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata — Mухophaga — Adepħaga. Revised and updated edition*. Leiden; Boston: Brill Publ., pp. 70–207.
- Do, Y.-N., Jeong, K.-S., Lineman, M. et al. (2011) Community changes in carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) through ecological succession in abandoned paddy fields. *Journal of Ecology and Environment*, vol. 34, no. 3, pp. 269–278. <http://dx.doi.org/10.5141/JEFB.2011.029>
- Hong, E.-J., Kim, Y.-J., Jeong, J.-C. et al. (2017) Community structure and distribution of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Sobaeksan National Park, Korea. *Journal of Ecology and Environment*, vol. 41, article 17. <http://dx.doi.org/10.1186/s41610-017-0036-1>
- Imura, Y., Mizusawa, K. (2013) *The Carabus of Japan*. Tokyo: Roppon-Ashi Entomological Books, 368 p.
- Kanô, T. (1933) Coleopterous insects from Northern Kuriles, with some considerations on the insect-fauna of the Kurile islands. *Bulletin of the Biogeographische Society of Japan*, vol. 4, pp. 91–121.
- Kawahata, H., Ohshima, H., Shimada, C., Oba, T. (2003) Terrestrial-oceanic environmental change in the southern Okhotsk sea during the Holocene. *Quaternary International*, vol. 108, no. 1, pp. 67–76. [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(02\)00195-7](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(02)00195-7)
- Kim, D., Suh, S.-J. (2022) Taxonomic and faunistic notes on the genus *Trichotichnus* from Korea (Coleoptera, Carabidae, Harpalinae, Harpalini). *Biodiversity Data Journal*, vol. 10, article e83804. <https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e83804>
- Kimoto, S., Yasuda, N. (1995) *Carabidae in Hokkaido*. Tokyo: Tokai University Press, 317 p.
- Kuwayama, S. (1967) *Insect fauna of the southern Kurile Islands*. Sapporo: Hokunokai Publ., 225 p.
- Lafer, G. Sh. (1999) Contributions to the knowledge of Coleoptera fauna (Insecta) of Kunashir, Kuril Islands. *Far Eastern Entomologist*, no. 77, 16 p.
- Li, W.-B., Liu, N.-Y., Wu, Y.-H. et al. (2017) Community composition and diversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Yaoluoping National Nature Reserve. *Journal of Insect Science*, vol. 17, no. 6, article 114. <http://dx.doi.org/10.1093/jisesa/iex081>
- Lindroth, C. H. (1961) The ground-beetles (Carabidae, excl. Cicindelidae) of Canada and Alaska. P. 2. *Opuscula Entomologica Supplementum*, vol. 20, 200 p.

- Lutshnik, V. (1916) On some Carabidae collected by Mr. A. I. Alexandrov in the neighbourhood of Khandaokhedzy (Manguria) (Coleoptera, Carabidae). *Revue Russe d'Entomologie*, vol. 16, no. 1-2, pp. 95–96.
- Makarov, K. V., Sundukov, Yu. N., Matalin, A. V. (2020) Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in fumarole fields of Kunashir Island, Kuril Archipelago, Russia. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, vol. 66, pp. 97–145. <https://doi.org/10.17109/AZH.66.Suppl.97.2020>
- Morita, S. (2001) A revision of the Japanese species of the subgenus *Badister* (Coleoptera: Carabidae). *Special Publication of the Japan Coleopterological Society*, no. 1, pp. 381–388.
- Morita, S. (2002) Pterostichine carabid beetles of the subgenus *Cryobius* (Coleoptera, Carabidae) from North Japan. *Elytra*, vol. 30, no. 1, pp. 73–89.
- NIBR (2019) *National species list of Korea. III. Insects (Hexapoda)*. Incheon: National Institute of Biological Resources Publ., 988 p.
- Obydov, D. (1999) Review of the *Megodontus* group of the genus *Carabus* of Siberia. *Coleoptera, Schwanfelder Coleopterologische Mitteilungen*, vol. 3, no. 2, pp. 83–130.
- Obydov, D. (2005) Faune des *Carabus* de Sibérie et d'Extrême-Orient russe — II Neocarabi. *Magellanes, Collection Systématique*, vol. 11, 134 p.
- Obydov, D. (2007) Review of the subgenus *Ainocarabus* Mandl, 1973 of the Russian Far East (Coleoptera: Carabidae). *Acta Entomologica Slovenica*, vol. 15, no. 2, pp. 171–184.
- Paik, J.-Ch., Moon, Ch.-S. (2005) Some ground beetles (Coleoptera, Carabidae) from Korea (15). *Korean Journal of Soil Zoology*, vol. 10, no. 1-2, pp. 42–54.
- Paill, W., Koblmüller, S., Friess, T. et al. (2021) Relicts from glacial times: The ground beetle *Pterostichus adstrictus* Eschscholtz, 1823 (Coleoptera: Carabidae) in the Austrian Alps. *Insects*, vol. 12, no. 1, article 84. <http://dx.doi.org/10.3390/insects12010084>
- Sakaguchi, Y. (1983) Warm and cold stages in the past 7600 years in Japan and their global correlation — especially on climatic impacts to the global Sea level changes and the ancient Japanese history. *Bulletin of the Department of Geography, University of Tokyo*, vol. 15, 31 p.
- Su, Zh., Huang, D., Zhang, R. (2011) Diversity of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) at Cuihu, a newlybuilt urban wetland park in Beijing. *Biodiversity Science*, vol. 19, no. 3, pp. 363–368.
- Sundukov, Yu. N. (2001) New species of the genus *Cymindis* Latreille, 1806 (Coleoptera, Carabidae: Lebiini) from Primorye. *Far Eastern Entomologist*, no. 103, 5 p.
- Yoshimatsu, S., Ito, N., Nakatani, Y., Yoshitake, H. (2018) A list of ground beetles (Insecta: Coleoptera: Caraboidea) in Dr. Kazuo Tanaka's collection preserved in the Insect Museum of Institute for Agro-Environmental Sciences, NARO. *Bulletin of National Institute for Agro-Environmental Sciences*, vol. 39, pp. 15–191.
- Yoshitake, H., Kurihara, T., Yoshimatsu, Sh. et al. (2011) A list of carabid specimens (Insecta: Coleoptera) collected by the late Dr. Akinobu Habu preserved in the Insect Museum of the National Institute for Agro-Environmental Sciences. *Bulletin of National Institute for Agricultural Sciences, Series C*, vol. 28, 327 p.
- Yu, X.-D., Luo, T.-H., Zhou, H.-Zh., Yang, J. (2007) Distribution of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) across a forest-grassland ecotone in Southwestern China. *Environmental Entomology*, vol. 36, no. 2, pp. 348–355. [http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X\(2007\)36\[348:DOCBCC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X(2007)36[348:DOCBCC]2.0.CO;2)
- Yu, Zh., Liu, Y., Axmacher, J. C. (2006) Field margins as rapidly evolving local diversity hotspots for ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Northern China. *The Coleopterists Bulletin*, vol. 60, no. 2, pp. 135–143. <http://dx.doi.org/10.1649/854.1>

References

- Barkalov, V. Yu. (2009) *Flora Kuril'skikh ostrovov [Flora of the Kuril Islands]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 468 p. (In Russian)
- Bezverkhij, V. L., Pletnev, S. P., Nabiullin, A. A. (2002) Ocherki geologicheskogo stroeniya i razvitiya Kuril'skoj ostrovoduzhnoj sistemy i smezhnykh territorij [Essays on the geological structure and development of the Kuril island-arc system and adjacent territories]. In: S. Yu. Storozhenko (ed.). *Rastitelnyj i zhivotnyj mir Kuril'skikh ostrovov (materialy mezhdunarodnogo Kuril'skogo proekta) [Flora and fauna of the Kuril Islands (materials of the international Kuril island project)]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 9–21. (In Russian)
- Březina, B., Huber, C., Marggi, W. (2017) Subtribe Carabina Latreille, 1802. In: I. Löbl, D. Löbl (eds.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata — Myxophaga — Adephaga. Revised and updated edition*. Leiden; Boston: Brill Publ., pp. 70–207. (In English)
- Do, Y.-N., Jeong, K.-S., Lineman, M., et al. (2011) Community changes in carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) through ecological succession in abandoned paddy fields. *Journal of Ecology and Environment*, vol. 34, no. 3, pp. 269–278. <http://dx.doi.org/10.5141/JEFB.2011.029> (In English)

- Dudko, R. Yu. (2011) O reliktovykh zhestkokrylykh (Coleoptera: Carabidae, Agyrtidae) s altajsko-vostochnoasiatskim diz'yunktivnym arealom [Relict beetles (Coleoptera: Carabidae, Agyrtidae) with Altai-East Asian disjunctive range]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Eurasian Entomological Journal*, vol. 10, no. 3, pp. 349–360. (In Russian)
- Dudko, R. Yu., Matalin, A. V., Fedorenko, D. N. (2010) Fauna zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) Yugo-Vostochnogo Altaya [The ground beetle fauna (Coleoptera, Carabidae) of Southeastern Altai]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 89, no. 11, pp. 1312–1330. (In Russian)
- Ganzei, K. S. (2005) Prostranstvennaya struktura landshaftov ostrova Shikotan [Spatial structure of landscapes on Shikotan Island]. In: P. F. Brovko (ed.). *Dal'nij Vostok Rossii: Geografiya. Gidrometeorologiya. Geoekologiya: materialy shestoj nauchnoj konferentsii "K Vsemirnym dnyam Vody i Meteorologii"* [The Russia Far East: Geography. Hydrometeorology. Geocology: Materials of the sixth scientific conference "For the world days of Water and Meteorology"]. Vladivostok: Far Eastern State University Publ., pp. 44–53. (In Russian)
- Ganzei, K. S., Ivanov, A. N. (2012) Landshaftnoe raznoobrazie Kuril'skikh ostrovov [Landscape diversity of the Kuril Islands]. *Geografiya i prirodnye resursy — Geography and Natural Resources*, vol. 33, pp. 142–148. <https://doi.org/10.1134/S1875372812020072> (In Russian)
- Gavrilov, V. K., Solov'eva, I. A. (1973) *Vulkanogenno-osadochnye formatsii geoantiklinal'nykh podnyatij Malykh i Bol'shikh Kuril [Volcanogenic-sedimentary formations of geosynclinal uplifts of the Lesser and Large Kuril Chain]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 152 p. (In Russian)
- Gorshkov, G. S. (1967) *Vulkanizm Kuril'skoj ostrovnogoj dugi [Volcanism of the Kuril Island Arc]*. Moscow: Nauka Publ., 183 p. (In Russian)
- Goryachev, A. V. (1966) *Osnovnye zakonomernosti tektonicheskogo razvitiya Kurilo-Kamchatskoj zony [Main regularities of the tectonic development of the Kuril-Kamchatka zone]*. Moscow: Nauka Publ., 235 p. (In Russian)
- Hong, E.-J., Kim, Y.-J., Jeong, J.-C. et al. (2017) Community structure and distribution of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Sobaeksan National Park, Korea. *Journal of Ecology and Environment*, vol. 41, article 17. <http://dx.doi.org/10.1186/s41610-017-0036-1> (In English)
- Imura, Y., Mizusawa, K. (2013) *The Carabus of Japan*. Tokyo: Roppon-Ashi Entomological Books, 368 p. (In English)
- Kanô, T. (1933) Coleopterous insects from Northern Kuriles, with some considerations on the insect-fauna of the Kurile islands. *Bulletin of the Biogeographische Society of Japan*, vol. 4, pp. 91–121. (In English)
- Kawahata, H., Ohshima, H., Shimada, C., Oba, T. (2003) Terrestrial-oceanic environmental change in the southern Okhotsk sea during the Holocene. *Quaternary International*, vol. 108, no. 1, pp. 67–76. [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(02\)00195-7](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(02)00195-7) (In English)
- Khobrakova, L. Ts., Shilenkov, V. G., Dudko, R. Yu. (2014) *Zhuki-zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) Buryatii [The ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Buryatia]*. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center SB RAS Publ., 380 p. (In Russian)
- Kim, D., Suh, S. J. (2022) Taxonomic and faunistic notes on the genus *Trichotichnus* from Korea (Coleoptera, Carabidae, Harpalinae, Harpalini). *Biodiversity Data Journal*, vol. 10, article e83804. <https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e83804> (In English)
- Kimoto, S., Yasuda, N. (1995) *Carabidae in Hokkaido*. Tokyo: Tokai University Press, 317 p. (In Japanese)
- Korotky, A. M., Razzhigaeva, N. G., Grebennikova, T. A. et al. (1999) Golotsenovye otlozheniya i paleogeografiya ostrova Kunashir (Kuril'skie ostrova) [Holocene deposits and paleogeography of Kunashir Island (Kurile Islands)]. *Tikhookeanskaya geologiya — Geology of the Pacific Ocean*, vol. 19, no. 1, pp. 25–40. (In Russian)
- Kryvolutskaya, G. O. (1973) *Entomofauna Kuril'skikh ostrovov. Osnovnye cherty i proiskhozhdenie [Entomofauna of the Kuril Islands. Principal features and origin]*. Leningrad: Nauka Publ., 316 p. (In Russian)
- Kryzhanovskij, O. L., Okhotina, M. V., Bromley, G. F., Lafer, G. Sh. (1975) Obzor zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) Kuril'skikh ostrovov [A review of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Kuril Islands]. In: *Trudy Biologo-pochvennogo instituta. Novaya seriya. T. 28 (131). Entomologicheskie issledovaniya na Dal'nem Vostoke. Vyp. 3 [Proceedings of Institute of Biology and Soil Sciences. New series. Vol. 28 (131). Entomological research in the Far East. Iss. 3]*. Vladivostok: Far East Scientific Center of the Academy of Sciences of the USSR Publ., pp. 119–142. (In Russian)
- Kuwayama, S. (1967) *Insect fauna of the southern Kurile Islands*. Sapporo: Hokunokai Publ., 225 p. (In Japanese)
- Lafer, G. Sh. (1976) Obzor vidov zhuzhelits triby Agonini (Coleoptera, Carabidae) Dal'nego Vostoka SSSR. I [Review of ground beetles of the tribe Agonini (Coleoptera, Carabidae) of the Far East of the USSR. I]. In: *Trudy Biologo-pochvennogo instituta DVO RAN. Novaya seriya. Vyp. 43 (146). Nasekomye Dal'nego Vostoka [Proceedings of the Biology and Soil Institute, DVO RAN. Iss. 43 (146). Insects of the Far East]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 18–40. (In Russian)

- Lafer, G. Sh. (1989) Semejstvo Carabidae — Zhuzhelitsy [Family Carabidae — Ground beetles]. In: P. A. Lehr (ed.). *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka SSSR. T. III. Zhestkokrylye, ili zhuki. Ch. 1 [Key to the insects of the Russian Far East. Vol. III. Coleoptera. P. 1]*. Leningrad: Nauka Publ., pp. 71–222. (In Russian)
- Lafer, G. Sh. (1992) Sem. Carabidae — Zhuzhelitsy. *Agonum* Bon. [Fam. Carabidae — Ground beetles. *Agonum* Bon.]. In: P. A. Lehr (ed.). *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka SSSR. T. III. Zhestkokrylye, ili zhuki. Ch. 2 [Key to the insects of the Russian Far East. Vol. III. Coleoptera. P. 2]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., pp. 602–621. (In Russian)
- Lafer, G. Sh. (1999) Contributions to the knowledge of Coleoptera fauna (Insecta) of Kunashir, Kuril Islands. *Far Eastern Entomologist*, no. 77, 16 p. (In English)
- Lafer, G. Sh. (2002) Zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) yuzhnykh okeanicheskikh ostrovov Bol'shoj Kuril'skoj gryady [Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of southern oceanic islands of the Great Kuril ridge]. *Evrasiatskij entomologicheskij zhurnal — Eurasian Entomological Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 47–66. (In Russian)
- Lafer, G. Sh. (2006) Zhuzhelitsy (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae) ostrova Moneron [Groundbeetles (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae) of Moneron Island]. In: S. Yu. Storozhenko (ed.). *Rastitel'nyj i zhivotnyj mir ostrova Moneron. Materialy mezhdunarodnogo sakhalinskogo proekta [Flora and fauna of Moneron Island. Materials of the International Sakhalin Project]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 218–227. (In Russian)
- Li, W.-B., Liu, N.-Y., Wu, Y.-H. et al. (2017) Community composition and diversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Yaoluoping National Nature Reserve. *Journal of Insect Science*, vol. 17, no. 6, article 114. <http://dx.doi.org/10.1093/jisesa/iex081> (In English)
- Lindroth, C. H. (1961) The ground-beetles (Carabidae, excl. Cicindelidae) of Canada and Alaska. P. 2. *Opuscula Entomologica Supplementum*, vol. 20, 200 p. (In English)
- Lutshnik, V. (1916) On some Carabidae collected by Mr. A. I. Alexandrov in the neighbourhood of Khandaokhedzy (Manguria) (Coleoptera, Carabidae). *Revue Russe d'Entomologie*, vol. 16, no. 1-2, pp. 95–96. (In English)
- Lyashchevskaya, M. S., Belyanina, N. I., Razzhigaeva, N. G. (2008) Palinostratigrafiya torfyanika poberezh'ya bukhty Dimitrova (o. Shikotan) [Palynostratigraphy of peat bog on the coast of Dimitrova Bay (Shikotan Island)]. *Novosti paleontologii i stratigrafii. Plilozhenie k zhurnal "Geologiya i geofizika" — News of Paleontology and Stratigraphy. Supplement to journal "Geologiya i geofizika"*, vol. 49, no. 10-11, pp. 436–441. (In Russian)
- Makarov, K. V., Sundukov, Yu. N., Matalin, A. V. (2020) Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in fumarole fields of Kunashir Island, Kuril Archipelago, Russia. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, vol. 66, pp. 97–145. <https://doi.org/10.17109/AZH.66.Suppl.97.2020> (In English)
- Morita, S. (2001) A revision of the Japanese species of the subgenus *Badister* (Coleoptera: Carabidae). *Special Publication of the Japan Coleopterological Society*, no. 1, pp. 381–388. (In English)
- Morita, S. (2002) Pterostichine carabid beetles of the subgenus *Cryobius* (Coleoptera, Carabidae) from North Japan. *Elytra*, vol. 30, no. 1, pp. 73–89. (In English)
- NIBR (2019) *National species list of Korea. III. Insects (Hexapoda)*. Incheon: National Institute of Biological Resources Publ., 988 p. (In English)
- Obydov, D. (1999) Review of the *Megodontus* group of the genus *Carabus* of Siberia. *Coleoptera, Schwanfelder Coleopterologische Mitteilungen*, vol. 3, no. 2, pp. 83–130. (In English)
- Obydov, D. (2005) Faune des *Carabus* de Sibérie et d'Extrême-Orient russe — II Neocarabi. *Magellanes, Collection Systématique*, vol. 11, 134 p. (In French)
- Obydov, D. (2007) Review of the subgenus *Ainocarabus* Mandl, 1973 of the Russian Far East (Coleoptera: Carabidae). *Acta Entomologica Slovenica*, vol. 15, no. 2, pp. 171–184. (In English)
- Paik, J.-Ch., Moon, Ch.-S. (2005) Some ground beetles (Coleoptera, Carabidae) from Korea (15). *Korean Journal of Soil Zoology*, vol. 10, no. 1-2, pp. 42–54. (In English)
- Paill, W., Koblmüller, S., Friess, T. et al. (2021) Relicts from glacial times: The ground beetle *Pterostichus adstrictus* Eschscholtz, 1823 (Coleoptera: Carabidae) in the Austrian Alps. *Insects*, vol. 12, no. 1, article 84. <http://dx.doi.org/10.3390/insects12010084> (In English)
- Razzhigaeva, N. G., Ganzei, L. A., Belyanina, N. I., Ganzei, K. S. (2005) Stanovlenie landshaftov o. Zelenyj (Malaya Kuril'skaya gryada) v pozdnem pleystotsene — golotsene [Formation of landscapes of the Zeleny Island (Lesser Kuril Chain) in the late Pleistocene — Holocene]. In: V. M. Urusov (ed.). *Issledovanie i konstruirovaniye landshaftov Dal'nego Vostoka i Sibiri. Vyp. 6 [Investigation and constructing of landscapes of Russian Far East and Siberia. Iss. 6]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 159–165. (In Russian)

- Razzhigaeva, N. G., Ganzei, L. A., Mokhova, L. M., Pshenichnikova, N. F. (2011) Lugovye landshafty Yuzhnykh Kuril: proiskhozhdenie, vozrast i razvitie [Meadow landscapes of Southern Kurils: Origin, age and development]. *Geografiya i prirodnye resursy — Geography and Natural Resources*, vol. 32, no. 3, pp. 259–266. <https://doi.org/10.1134/S1875372811030097> (In Russian)
- Razzhigaeva, N. G., Grebennikova, T. A., Ganzei, L. A. et al. (2009) Klimaticheskie izmeneniya i evolutsiya landshaftov Maloj Kuril'skoj gryady v poslednee mezhlednikov'e [Climatic changes and landscape evolution of Minor Kurile arc during the last interglacial]. *Izvestiya Rossijskoj Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya — Izvestiya Rossijskoj Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*, no. 5, pp. 90–100. (In Russian)
- Sabirov, R. N., Sabirova, N. D., Ktitorov, P. S. et al. (2015) Pamyatnik prirody "Fellodendronovaya roshcha na ostrove Shikotan" [The Nature Monument "Phellodendron Grove on Shikotan Island"]. *Vestnik Sakhalinskogo museya — Journal of Sakhalin Museum*, no. 22, pp. 284–302. (In Russian)
- Sakaguchi, Y. (1983) Warm and cold stages in the past 7600 years in Japan and their global correlation — especially on climatic impacts to the global Sea level changes and the ancient Japanese history. *Bulletin of the Department of Geography, University of Tokyo*, vol. 15, 31 p. (In English)
- Su, Zh., Huang, D., Zhang, R. (2011) Diversity of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) at Cuihu, a newlybuilt urban wetland park in Beijing. *Biodiversity Science*, vol. 19, no. 3, pp. 363–368. (In English)
- Sundukov, Yu. N. (2001) New species of the genus *Cymindis* Latreille, 1806 (Coleoptera, Carabidae: Lebiini) from Primorye. *Far Eastern Entomologist*, no. 103, 5 p. (In English)
- Sundukov, Yu. N. (2011) Obzor roda *Cymindis* Latreille, 1806 (Coleoptera, Carabidae, Lebiini) Vostochnoj Asii [A review of the genus *Cymindis* Latreille, 1806 (Coleoptera, Carabidae, Lebiini) of East Asia]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 3, no. 4, pp. 315–344. (In Russian)
- Sundukov, Yu. N. (2013) *Annotirovannyj katalog zhuzhelits (Coleoptera: Caraboidea) Sikhote-Alinya [An annotated catalogue of the ground beetles (Coleoptera: Caraboidea) of Sikhote-Alin]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 271 p. (In Russian)
- Sundukov, Yu. N. (2014) Osobennosti formirovaniya sovremennoj fauny zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) ostrova Shikotan, Kuril'skie ostrovs [Features of formation of the modern fauna of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Shikotan Island, Kuriles]. In: *Chteniya pamyati A. I. Kurentsova [A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings]*. Iss. 25. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 25–33. (In Russian)
- Sundukov, Yu. N. (2017) Zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) ostrova Yuriy, Yuzhnye Kuril'skie ostrova [Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Yurii Island, South Kuril Islands]. In: *Chteniya pamyati A. I. Kurentsova [A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings]*. Iss. 28. Vladivostok: Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS Publ., pp. 101–110. (In Russian)
- Sundukov, Yu. N. (2019) Zhuzhelitsy (Coleoptera: Carabidae) ostrova Polonskogo, yuzhnye Kuril'skie ostrova [The ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of the Polonskogo Island, southern Kuriles]. In: *Chteniya pamyati A. I. Kurentsova [A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings]*. Iss. 30. Vladivostok: Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS Publ., pp. 140–152. <https://doi.org/10.25221/kurentzov.30.12> (In Russian)
- Sundukov, Yu. N., Makarov, K. V. (2013) Zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) ostrova Shikotan, Kuril'skie ostrova, Rossiya [The ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Shikotan Island, Kuril Islands, Russia]. *Evrasijskij entomologicheskij zhurnal — Eurasian Entomological Journal*, vol. 12, no. 4, pp. 339–348. (In Russian)
- Sundukov, Yu. N., Makarov, K. V. (2021) Zhuzhelitsy triby Trechini (Carabidae) yuzhnykh Kuril'skikh ostrovov [The ground beetles of the tribus Trechini (Carabidae) on the southern Kuril Islands]. *Nature Conservation Research*, vol. 6, no. 4, pp. 15–51. <https://doi.org/10.24189/ncr.2021.043> (In Russian)
- Yoshimatsu, S., Ito, N., Nakatani, Y., Yoshitake, H. (2018) A list of ground beetles (Insecta: Coleoptera: Caraboidea) in Dr. Kazuo Tanaka's collection preserved in the Insect Museum of Institute for Agro-Environmental Sciences, NARO. *Bulletin of National Institute for Agro-Environmental Sciences*, vol. 15, pp. 15–191. (In English)
- Yoshitake, H., Kurihara, T., Yoshimatsu, Sh. et al. (2011) A list of carabid specimens (Insecta: Coleoptera) collected by the late Dr. Akinobu Habu preserved in the Insect Museum of the National Institute for Agro-Environmental Sciences. *Bulletin of National Institute for Agricultural Sciences. Series C*, vol. 28, 327 p. (In English)
- Yu, X.-D., Luo, T.-H., Zhou, H.-Zh., Yang, J. (2007) Distribution of carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) across a forest-grassland ecotone in Southwestern China. *Environmental Entomology*, vol. 36, no. 2, pp. 348–355. [http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X\(2007\)36\[348:DOCBCC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1603/0046-225X(2007)36[348:DOCBCC]2.0.CO;2) (In English)

- Yu, Zh., Liu, Y., Axmacher, J. C. (2006) Field margins as rapidly evolving local diversity hotspots for ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Northern China. *The Coleopterists Bulletin*, vol. 60, no. 2, pp. 135–143. <http://dx.doi.org/10.1649/854.1> (In English)
- Zhelubovsky, Yu. S. (1964) Kuril'skie ostrova. Istoriya geologicheskogo razvitiya [Kuril Islands. History of geological development]. In: A. V. Sidorenko (ed.). *Geologiya SSSR. T. 31. Kamchatka, Kuril'skie i Komandorskie ostrova. Ch. 1. Geologicheskoe opisanie [Geology of the USSR. Vol. 31. Kamchatka, Kuril and Commander Islands. P. 1. Geological description]*. Moscow: Nedra Publ., pp. 634–642. (In Russian)

Для цитирования: Сундуков, Ю. Н. (2024) Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Малой Курильской гряды (Курильский архипелаг) и особенности ее формирования. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 430–466. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-430-466>

Получена 16 декабря 2023; прошла рецензирование 16 марта 2024; принята 16 мая 2024.

For citation: Sundukov, Yu. N. (2024) Fauna of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Lesser Kuril Chain (Kuril Archipelago) and features of its formation. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 430–466. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-430-466>

Received 16 December 2023; reviewed 16 March 2024; accepted 16 May 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-467-479>
<https://zoobank.org/References/CB930740-4386-446A-AF9F-A2D333F3399E>

УДК 59.002

Опыт оценки natalной дисперсии *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 с помощью транслактального мечения

О. В. Толкачёв✉, Е. А. Малкова, К. В. Маклаков, И. А. Кшнясев

Институт экологии растений и животных УрО РАН, ул. 8-го Марта, д. 202, 620144, г. Екатеринбург, Россия

Сведения об авторах

Толкачёв Олег Владимирович

E-mail: olt@mail.ru

SPIN-код: 3910-2461

Scopus Author ID: 16311246400

ResearcherID: АНА-3169-2022

ORCID: 0000-0002-5673-7816

Малкова Екатерина Александровна

E-mail: bay_81@mail.ru

SPIN-код: 7074-5830

Scopus Author ID: 57377547000

ResearcherID: K-2059-2018

ORCID: 0000-0003-4908-9571

Маклаков Кирилл Владимирович

E-mail: kvm@ipae.uran.ru

SPIN-код: 4098-6023

Scopus Author ID: 6506724459

ResearcherID: ABF-7651-2020

ORCID: 0000-0003-1089-9104

Кшнясев Иван Александрович

E-mail: kia@ipae.uran.ru

SPIN-код: 9495-6957

Scopus Author ID: 9266196500

ResearcherID: ABF-7963-2020

ORCID: 0000-0002-6281-7644

Аннотация. Величину natalной дисперсии (первичного расселения) полевой мыши (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) оценили через процент иммигрантов среди прибылых особей на площадке индивидуального мечения. Иммигрантов выявляли по отсутствию тетрациклиновой метки, которая формировалась транслактально (с молоком матери) только у тех зверьков, которые выкармливались матерями-резидентами, получавшими маркер вместе с приманкой в живоловках. В обследованной популяции полевых мышей величина natalной дисперсии составляла около 40% прибылых особей. Обнаружена тенденция к меньшей массе тела молодых зверьков, родившихся на экспериментальной площадке, по сравнению с иммигрантами. Пороговая масса тела для начала расселения молодых особей — 12.4 г.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: *Apodemus agrarius*, полевая мышь, расселение, natalная дисперсия, иммиграция, транслактальное мечение, тетрациклин

Assessing the natal dispersal in *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 using translactal marking: A case study

O. V. Tolkachev✉, E. A. Malkova, K. V. Maklakov, I. A. Kshnyasev

Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 202 8 Marta Str., 620144, Ekaterinburg, Russia

Authors

Oleg V. Tolkachev

E-mail: olt@mail.ru

SPIN: 3910-2461

Scopus Author ID: 16311246400

ResearcherID: AHA-3169-2022

ORCID: 0000-0002-5673-7816

Ekaterina A. Malkova

E-mail: bay_81@mail.ru

SPIN: 7074-5830

Scopus Author ID: 57377547000

ResearcherID: K-2059-2018

ORCID: 0000-0003-4908-9571

Kirill V. Maklakov

E-mail: kvm@ipae.uran.ru

SPIN: 4098-6023

Scopus Author ID: 6506724459

ResearcherID: ABF-7651-2020

ORCID: 0000-0003-1089-9104

Ivan A. Kshnyasev

E-mail: kia@ipae.uran.ru

SPIN: 9495-6957

Scopus Author ID: 9266196500

ResearcherID: ABF-7963-2020

ORCID: 0000-0002-6281-7644

Copyright: © The Authors (2024).

Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The magnitude of the Striped Field Mouse (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) natal dispersal was assessed through the percentage of immigrants among young individuals that recently emerged in the area of individual marking. The immigrants were identified by the absence of a tetracycline mark. This mark was formed translactally (via maternal milk) only in those animals who were fed by resident mothers, which received the marker along with bait in the livetraps at the experimental plot. In the examined population of *A. agrarius*, the value of the natal dispersal was about 40% of the recently emerged young individuals. We found a tendency for young animals born in the experimental area to have lower body mass compared to immigrants. The threshold body mass at the beginning of dispersal of young individual was estimated at 12.4 g.

Keywords: *Apodemus agrarius*, Striped Field Mouse, natal dispersal, immigration, translactal marking, tetracycline

Введение

Дисперсия — фундаментальный демографический процесс, влияющий на динамику численности популяций и определяющий их функциональную и генетическую обособленность (Stenseth, Lidicker 1992; With 2004). Ее принято разделять на два типа — нательную (первичное расселение от места рождения к месту размножения) и бродячую, которая подразумевает переселение от одного места размножения к другому (Greenwood 1980). Первичное расселение молодых особей считается преобладающим и наиболее важным типом дисперсии (Cockburn 1992; Щипанов, Купцов 2004; Cantrell et al. 2016). В группе мелких млекопитающих, часто используемых в качестве модельного объекта в экологических исследованиях, это явление остается малоизученным. Для большинства

видов до сих пор не известны даже основные характеристики дисперсии, включая ее распространенность в популяциях. Существующие оценки этого параметра колеблются в диапазоне 0–100% (Jones 1984; Cockburn 1992; Rémy et al. 2011). В исследованиях экологии мелких млекопитающих происхождение молодых животных, впервые появляющихся на экспериментальных площадках, обычно определяют по косвенным данным (Dueser et al. 1984; Jones 1984; Lambin 1994). При этом в некоторых работах предполагается *a priori*, что прибылые особи родились на месте отлова (Dueser et al. 1984; Sandell et al. 1990; McGuire et al. 1993). Одним из методов, позволяющих определить принадлежность детенышей к конкретной колонии или семье, является исследование мелкоштабных генетических вариаций у мелких млекопитающих на основе микросателли-

тов (Peakall et al. 2003; Selonen, Hanski 2010; Модоров 2016), но он довольно дорог и требует изначальных знаний о генетической структуре изучаемых популяций. Считается, что у большинства видов мелких млекопитающих среди прибылых особей самцы более склонны к дисперсии, а самки к филопатрии (Lambin 1994; Le Galliard et al. 2006; McGuire et al. 2013). Однако полного консенсуса в этом вопросе нет. Недостаточная изученность natalной дисперсии мелких млекопитающих связана с методическими трудностями. Наиболее распространенный подход подразумевает мечение зверьков на экспериментальной площадке и попытки их отлова на разном удалении. Вероятность обнаружения особей с метками быстро падает по мере увеличения расстояния от места мечения (Dice, Howard 1951; Sutherland et al. 2000; Толкачев 2016). Исследования проводятся в разном масштабе — от нескольких десятков метров до нескольких километров (Sandell et al. 1990; Le Galliard et al. 2006; Толкачев 2016). В результате оценки величины дисперсии сильно зависят от масштаба эксперимента. В рамках другого подхода дисперсию пытаются оценить по величине иммиграции. Для этого проводят интенсивный вылов животных, приводящий к локальной депопуляции, а затем оценивают скорость заполнения образовавшейся «лакуны» (Большаков и др. 1973; Krohne, Miner 1985; Лукьянов, Лукьянова 2002). К плюсам этого метода можно отнести простоту и сравнительно низкие трудозатраты. Однако он не позволяет разделять иммигрантов по типам передвижений, которые помимо natalной и бридинговой дисперсии могут включать рекогносцировочные экскурсии, а также расширение или сдвиг домашних участков, что может приводить к искажению оценки дисперсии, что справедливо отмечено в критических работах (Смирнов 1998а; 1998б; Калинин 2019). К тому же тотальная депопуляция может запускать механизмы восстановления, которые значительно различаются у разных видов (Щипанов 2016).

Полевая мышь *Apodemus agrarius* широко распространена на значительной части Евразии. Однако ни в одной из известных нам работ, касающихся нерезидентной активности данного вида, natalная дисперсия не выделяется (Никитина 1958; 1980; Демидов 1991; Szacki, Liro 1991; Григоркина, Оленев 2018). Соответственно, характеристики этого типа передвижений, включая частоту, остаются неизвестными. Целью нашего исследования было оценить величину natalной дисперсии в популяции полевой мыши.

Материал и методика

Полевые методы

Исследование проведено на территории дендрария Ботанического сада УрО РАН в 2019 г. Площадка для отлова и индивидуального мечения животных располагалась на участке луговой растительности прямоугольной формы, ограниченном гравийными и асфальтированными дорожками с трех сторон, а с четвертой — регулярно выкашиваемой полосой. Обкашивание часто применяют для формирования барьера для мелких млекопитающих (McGuire et al. 1993). Ширина дорожек и обкашиваемой полосы — 3 метра. Предполагалось, что наличие непригодного для жизни зверьков буфера гарантирует, что оседлые особи по обе стороны, включая кормящих самок, не будут его пересекать, сводя краевой эффект к минимуму. В то же время для мигрантов буферная зона не будет препятствием. Эти предположения основаны на многочисленных литературных данных, показывающих, что даже незначительные ландшафтные неоднородности обычно не пересекаются зверьками в ходе их рутинной активности в пределах домашних участков, но преодолеваются без задержек в ходе нерезидентной активности (Szacki, Liro 1991; Underhill, Angold 2000; Diffendorfer, Slade 2002; Fey et al. 2016; Толкачев 2016; Grilo et al. 2018; Chapman et al. 2019). На площадке была установлена сеть 5×10 деревянных живоловок с качающимся трапом. Интервал между ловуш-

ками во всех направлениях составлял 8 м. Расстояние между крайними ловушками и буферной зоной — 3 м. Размер площадки в пределах буферной зоны 78×38 м (2964 м²). Для дополнительной защиты зверьков от влаги каждую ловушку помещали в обрезанную пластиковую бутылку квадратного сечения объемом 5 л. На начальном этапе исследования (12–17 июня) проведена первичная инвентаризация населения площадки. В этот период живоловки проверяли утром и вечером. Для идентификации ювенильных особей, рожденных на площадке, использовали групповое самомечение тетрациклина гидрохлоридом (Клевезаль, Мина 1980). Использовали таблетки «Тетрациклин» производства РУП «Белмедпрепараты». Известно, что тетрациклин (ТС) может передаваться детенышам грызунов через материнское молоко (Лобков 1984). Поэтому мы рассчитывали пометить транслактально (через молоко) только тех ювенильных особей, чьи матери обитают на экспериментальной площадке и регулярно посещают наши ловушки, содержащие корм с ТС. Приманка на основе овсяных хлопьев включала тетрациклина гидрохлорид (800 мг на килограмм хлопьев) и была опрыскана нерафинированным растительным маслом. Приманку готовили согласно методике, опубликованной ранее (Толкачев, Беспамятных 2019). В каждую живоловку помещали гнездовой материал (минеральную вату «Isover Теплый дом» производства ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус») и 3–4 г приманки, заменяя эти материалы по мере необходимости. Приманку с тетрациклином использовали в живоловках до конца всего эксперимента (8 августа). Пойманных полевых мышей взвешивали, определяли пол, возраст, индивидуально метили методом обрезания дистальных фаланг пальцев (Кучерук 1952). После этого животных выпускали на месте поимки. К оседлым относили зверьков, отловленных не менее двух раз.

Период расселения мелких млекопитающих часто связывается с опреде-

ленным возрастом или этапом развития (Howard 1949; Ims 1989; Hanski et al. 1991; Andreassen, Ims 2001; Rémy et al. 2011). Однако известны примеры, когда оседлые особи не отличались от расселяющихся по возрасту (McGuire et al. 1993). Поскольку срок начала natalной дисперсии и связь этого процесса с половым созреванием в точности неизвестны, мы выделяли условную группу «молодых» зверьков, масса которых примерно соответствует возрасту до 30 дней — до 15 г (Balčiauskienė 2007). Именно в этом возрасте полевые мыши созревают, что позволяет различать natalную и бродячую дисперсию (Balčiauskienė, Balčiauskas 2016).

На втором этапе исследования (18 июня — 8 августа) проводили отлов живоловками раз в три дня (открывали вечером, проверяли утром). Молодых прибылых особей забивали гуманным способом для выявления тетрациклиновой метки согласно методике, опубликованной ранее (Толкачев и др. 2017). Эти животные не могли получить метку за счет поедания приманки, так как для ее образования должно пройти около двух суток, тогда как мы забивали таких зверьков не позднее чем через 12 часов после их попадания в ловушку. Взрослых особей регистрировали и при необходимости метили, выпуская затем в точке отлова.

Статистический анализ

Величину natalной дисперсии оценили через долю прибылых особей без метки, допуская, что плотность населения и интенсивность размножения мышей на площадке и вне ее сопоставимы. В этом случае иммиграцию и эмиграцию на экспериментальной площадке можно считать равными величинами, что позволяет использовать долю иммигрантов для оценки дисперсии. К условным иммигрантам относили всех прибылых особей без метки, хотя эта группа могла включать нерезидентных животных, проходящих через площадку в процессе дисперсии, и молодых зверьков, совершающих рекогносцировочные экскурсии перед

началом дисперсии с материнского участка (Bondrup-Nielsen 1985). Для выявления факторов, влияющих на вероятность обнаружения тетрациклиновой метки у прибылого животного, использовали логистическую регрессию (1 — метка есть, 0 — метки нет). В качестве факторов рассматривали пол, длину и массу тела. Для устранения проблемы мультиколлинеарности между двумя последними переменными (коэффициент корреляции $r = 0,9$; $P < 0,001$) применили метод главных компонент. Итоговая модель включала свободный член, пол животного и главную компоненту от массы и длины тела, которая интерпретируется как «размер тела». Тесты отношения правдоподобия использованы для определения общей значимости модели. Сравнение массы и длины тела зверьков с тетрациклиновой меткой и без нее выполнено с помощью дисперсионного анализа. Для нахождения порогового значения массы тела применили логистическую кривую. Все статистические анализы выполнены с помощью R 4.2.2 (R Core Team 2022).

Результаты

В ходе исследования индивидуально помечено и выпущено 22 особи полевой мыши разного возраста, изъято — 26 молодых особей (табл. 1). Плотность популяции по оседлым животным составляла 57 ос./га. Из 26 молодых особей только у 15 обнаружена тетрациклиновая метка. Таким образом, 42% животных, по-видимому, родились за пределами экспериментальной площадки.

Пол и главная компонента, полученная при объединении длины и массы тела и объясняющая 91% дисперсии (размер тела), не оказывали значимого влияния на вероятность обнаружения метки ТС — полная регрессионная модель не отличалась от редуцированной ($P = 0,22$). При этом размер тела имеет большее значение, чем пол (табл. 2). Тем не менее, выявлена слабая (статистически не значимая) тенденция к меньшему размеру тела молодых зверьков с тетрациклиновой меткой (рис. 1). Пороговая величина натальной дисперсии по массе тела — 12,4 г (рис. 2).

Обсуждение

На экспериментальной площадке постоянно обитали только 4 самки полевой мыши. Среднее число детенышей в помете полевой мыши составляет 5–6 (Haussen et al. 1993). Соответственно, ожидаемое количество прибылых, рожденных на площадке, равно 22, что сопоставимо со значением, полученным нами (15). Еще 11 прибылых без тетрациклиновой метки, вероятно, являлись иммигрантами. Поскольку молодые животные обычно еще не имеют своих участков, мы можем утверждать, что иммигранты попали на экспериментальную площадку в результате натальной дисперсии, а не сдвига границ домашних участков. Нам не удалось найти литературных данных по величине натальной дисперсии полевой мыши. Однако существуют общие оценки нерезидентной активности этого вида. По наблюдениям В. В. Демидова (Демидов 1991), доля резидентов среди неполовозрелых сеголеток

Таблица 1

Результат отлова особей *A. agrarius* разного пола и возраста

Table 1

The result of capturing *A. agrarius* individuals of different gender and age

Пол Sex	Помечено индивидуально Tagged individually	Из них переотловлено Recapture of those tagged individually	Изъято при первом отлове Removed at the first capture	Из них метка ТС Presence of translactally marked individuals	
				есть yes	нет no
♀♀	6	4	17	10	7
♂♂	16	13	9	5	4
Всего Total	22	17	26	15	11

Таблица 2

Параметры регрессионной модели, оценивающей вероятность обнаружения тетрациклиновой метки у молодых животных в зависимости от их пола и размера тела

Table 2

Parameters of the regression model estimating the probability of detecting a tetracycline mark in young animals depending on their sex and body size

Фактор Factor	Регрессионный коэффициент Regression coefficient	Стандартная ошибка Standard error	P
Свободный член / Intercept	0.82	0.79	0.30
Пол (♂) / Sex (♂)	-0.67	0.95	0.48
Размер тела / Body size	-0.56	0.35	0.11

A. agrarius составляла в разные годы 10–11%, что значительно меньше полученного нами значения (58%). Вероятно, разница обусловлена тем, что некоторые из изъятых нами молодых зверьков, родившихся на площад-

ке, покинули бы ее при отсутствии нашего вмешательства. В исследовании Н. А. Никитиной (Никитина 1958) 86–94% полевых мышей ловились не менее двух раз и могут условно считаться оседлыми.

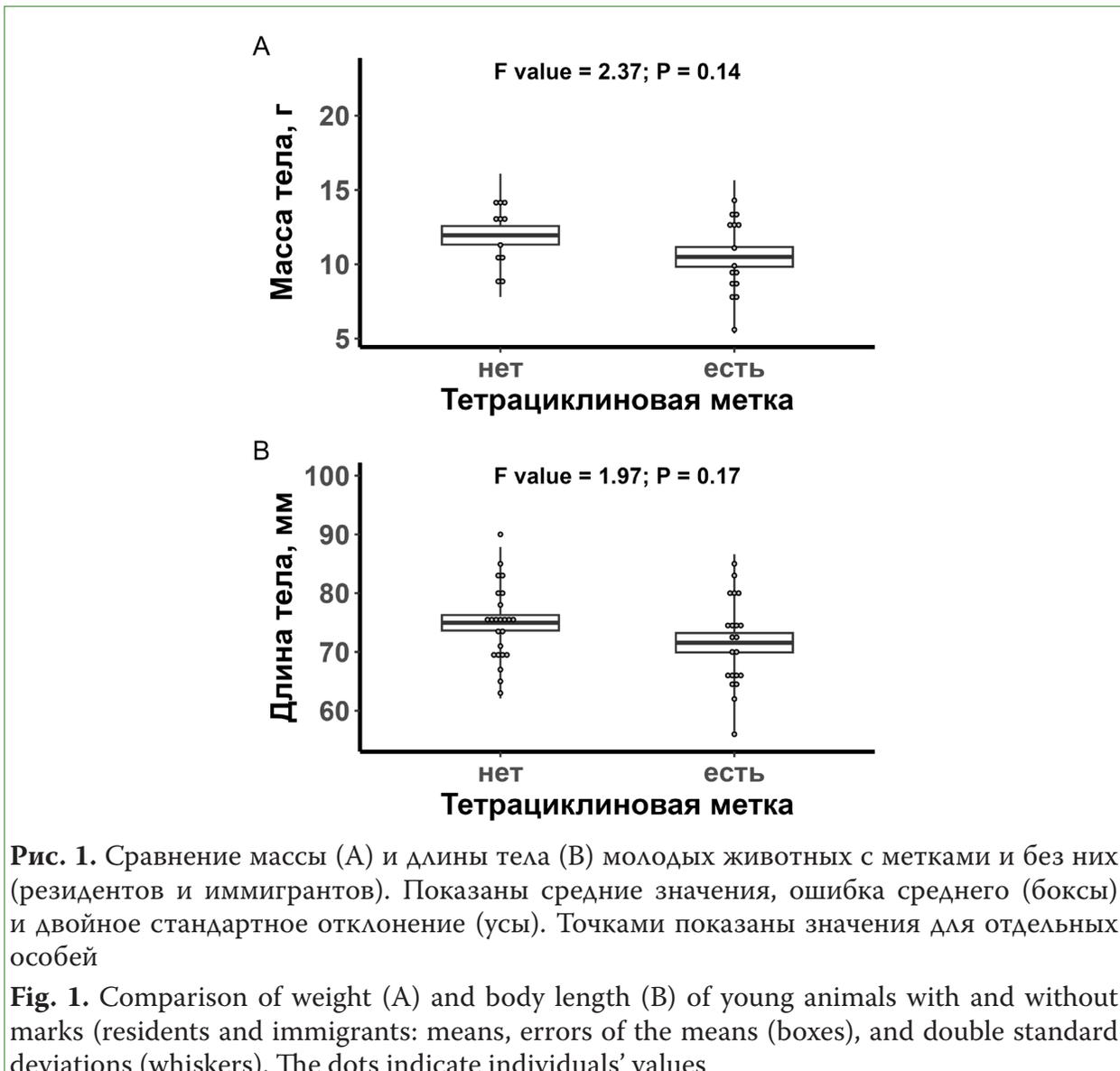


Рис. 1. Сравнение массы (А) и длины тела (В) молодых животных с метками и без них (резидентов и иммигрантов). Показаны средние значения, ошибка среднего (боксы) и двойное стандартное отклонение (усы). Точками показаны значения для отдельных особей

Fig. 1. Comparison of weight (A) and body length (B) of young animals with and without marks (residents and immigrants: means, errors of the means (boxes), and double standard deviations (whiskers). The dots indicate individuals' values

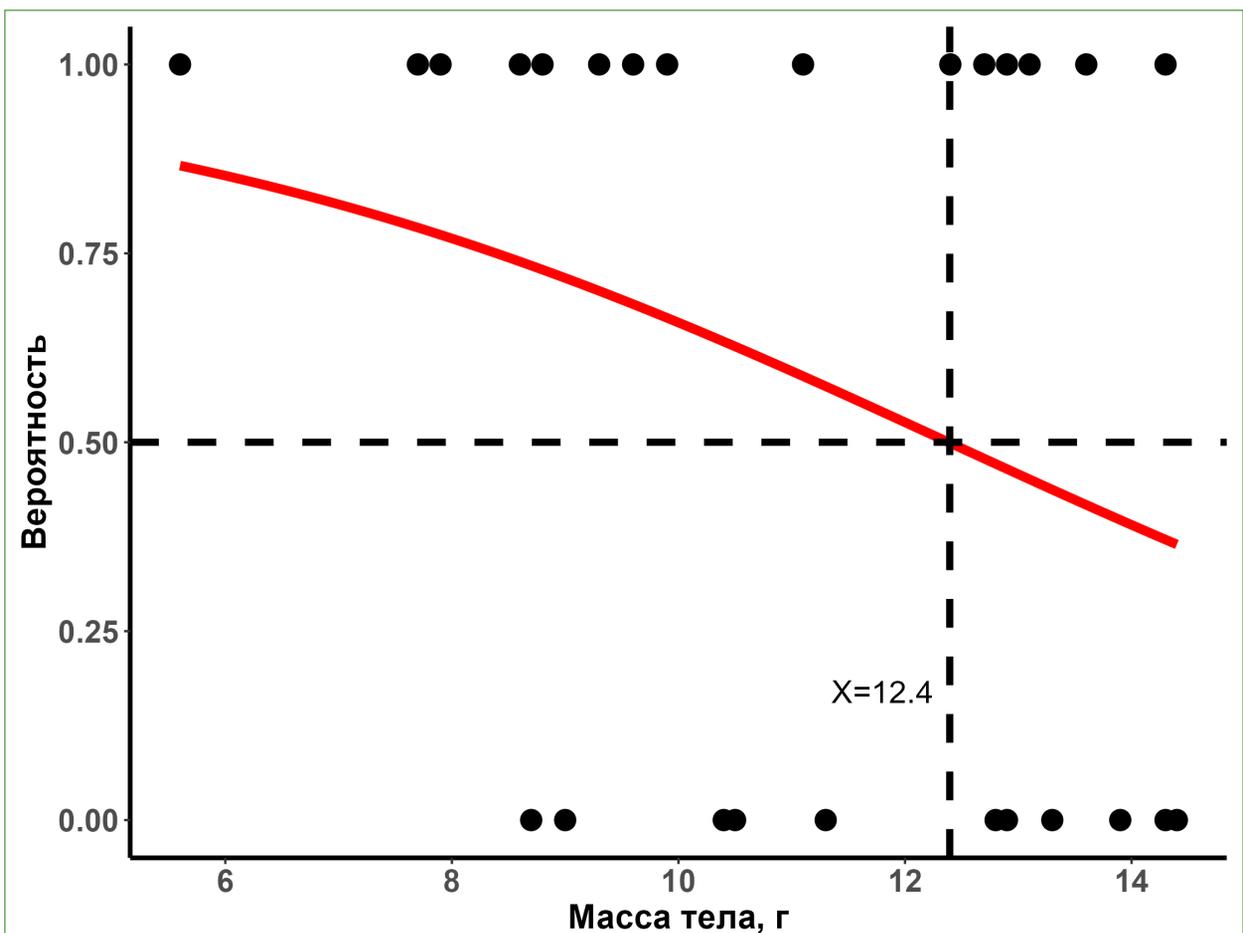


Рис. 2. Вероятность обнаружения тетрациклиновой метки у полевых мышей с разной массой тела, аппроксимированная с помощью логистической кривой. Точки вверху — особи с тетрациклиновой меткой, точки внизу — особи без метки

Fig. 2. Probability function of detecting a tetracycline mark in field mice of different body weights, fitted using a logistic curve. Dots at the top are individuals with a tetracycline mark, dots at the bottom are individuals without a mark

Считается, что самцы многих видов мышевидных грызунов более склонны к расселению, чем самки (Sandell et al. 1990; Jacquot, Vessey 1995; Le Galliard et al. 2006; Ishibashi et al. 2013). Наши данные этого не подтверждают. В регрессионной модели данный фактор оказался незначимым. Мы допускаем, что различия могут быть выявлены на большем материале.

Обнаружено, что прибылые особи полевой мыши без меток (иммигранты) несколько крупнее, чем с метками (резиденты, рис. 1). По-видимому, ювенильные животные, рожденные на экспериментальной площадке, отлавливаются почти сразу после первых выходов из гнезд, тогда как фаза расселения наступает несколько позже, что соответствует

литературным данным (Панченко 1983). Тенденция оказалась статистически незначимой, что, возможно, объясняется недостаточным размером выборки. Если она действительно существует, то начало расселения *A. agrarius*, вероятно, связано с достижением определенной массы. В нашем случае это значение составляло ≥ 12.4 г (рис. 2). Половое созревание также имеет положительную корреляцию с размером тела (Lidicker 1985; Ims 1989; Gundersen, Andreassen 1998). Минимальная масса тела половозрелых полевых мышей составляет 13.3 г (Balčiauskienė, Balčiauskas 2016). Оба процесса, как расселение, так и половое созревание, занимают какое-то время, и для них условием является достижение некоего порогового

значения размера тела. Следовательно, триггером начала дисперсии может служить начало полового созревания.

Необходимо отметить, что полученные результаты не являются окончательными. Вполне вероятно, что и полученная оценка величины дисперсии *A. agrarius*, и пороговое значение массы тела для начала расселения могут варьировать в широких пределах в зависимости, например, от фазы динамики численности или географической изменчивости этого широкоареального вида.

Благодарности

Авторы выражают благодарность администрации Ботанического сада УрО РАН за предоставленную площадку для эксперимента.

Acknowledgements

The authors are grateful to the administration of the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for providing the area for the experiment.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного контракта с Институтом экологии растений и животных УрО РАН (122021000082-0, 122021000085-1).

Funding

The work was carried out within the framework of a state contract with the Institute of Plant and Animal Ecology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (122021000082-0, 122021000085-1).

Литература

- Большаков, В. Н., Бойков, В. Н., Бойкова, Ф. И. и др. (1973) Влияние локального истребления на население и структуру популяции грызунов лесных биоценозов. *Экология*, № 6, с. 57–65.
- Григоркина, Е. Б., Оленев, Г. В. (2018) Миграции грызунов в зоне локального радиоактивного загрязнения на разных фазах динамики численности и их следствия. *Известия РАН. Серия биологическая*, № 1, с. 123–132. <https://doi.org/10.7868/s0002332918010150>
- Демидов, В. В. (1991) *Подвижность и пространственная структура населения мышевидных грызунов (на примере подзоны смешанных лесов Камского Приуралья)*. Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук. Свердловск, Институт экологии растений и животных Уральского отделения АН СССР, 24 с.
- Калинин, А. А. (2019) Последствия учетов мелких млекопитающих методом безвозвратного изъятия. *Экология*, № 3, с. 211–216. <https://doi.org/10.1134/s0367059719030053>
- Клевезаль, Г. А., Мина, М. В. (1980) Методика группового мечения грызунов с помощью тетрациклина и возможности ее использования в экологических исследованиях. *Зоологический журнал*, т. 59, № 6, с. 936–941.
- Кучерук, В. В. (1952) *Количественный учет важнейших видов грызунов и землероек*. В кн.: А. Н. Формозов (ред.). *Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных*. М.: Изд-во АН СССР, с. 9–46.
- Лобков, В. А. (1984) Опыт группового мечения тетрациклином молодых крапчатых сусликов (*Citellus suslicus*) для изучения их расселения. *Зоологический журнал*, т. 63, № 2, с. 309–311.
- Лукьянов, О. А., Лукьянова, Л. Е. (2002) Феноменология и анализ миграций в популяциях мелких млекопитающих. *Зоологический журнал*, т. 81, № 9, с. 1107–1134.
- Модоров, М. В. (2016) Изменчивость аллозимных и микросателлитных локусов узкочерепной полевки *Lasiopodomys gregalis* Южного Урала и Зауралья. *Известия РАН. Серия биологическая*, № 1, с. 55–61. <https://doi.org/10.7868/s0002332916010112>
- Никитина, Н. А. (1958) Особенности подвижности полевых мышей (*Apodemus agrarius* Pall.). *Бюллетень московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, т. 63, № 4, с. 13–20.
- Никитина, Н. А. (1980) Мыши. В кн.: В. Е. Соколов (ред.). *Итоги мечения млекопитающих*. М.: Наука, с. 157–175.
- Панченко, В. А. (1983) О некоторых особенностях использования территории полевыми мышами. В кн.: *Поведение животных в сообществах. Материалы III Всесоюзной конференции по поведению животных*. Т. 2. М.: Наука, с. 109–110.
- Смирнов, В. С. (1998а) Задача Бюффона и парадокс Бертрана. Их реализация в краевом эффекте при учетах численности мелких млекопитающих линиями ловушек. *Экология*, № 3, с. 206–210.
- Смирнов, В. С. (1998б) Ошибка в определении числа мигрантов при отлове мелких млекопитающих линиями давилок. *Журнал общей биологии*, т. 59, № 4, с. 438–448.

- Толкачев, О. В. (2016) Расселение малой лесной мыши (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811) и рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) в условиях фрагментированного ландшафта. *Сибирский экологический журнал*, № 1, с. 137–147. <https://doi.org/10.15372/sej20160114>
- Толкачев, О. В., Беспамятных, Е. Н. (2019) Новый метод детекции родаминовой метки и возможности его применения в зоологических исследованиях. *Журнал СФУ. Биология*, т. 12, № 4, с. 352–365. <https://doi.org/10.17516/1997-1389-0051>
- Толкачев, О. В., Гизулина, О. Р., Оленев, Г. В. (2017) Улучшенная процедура визуального обнаружения тетрациклиновой метки при массовом мечении грызунов. *Вестник Томского государственного университета. Биология*, № 39, с. 127–139. <https://doi.org/10.17223/19988591/39/8>
- Щипанов, Н. А. (2016) Функциональная структура популяции и видовое разнообразие. Мелкие млекопитающие. *Сборник трудов Зоологического музея МГУ им. М. В. Ломоносова*, т. 54, с. 478–513.
- Щипанов, Н. А., Купцов, А. В. (2004) Нерезидентность у мелких млекопитающих и ее роль в функционировании популяции. *Успехи современной биологии*, т. 124, № 1, с. 28–43.
- Andreassen, H. P., Ims, R. A. (2001) Dispersal in patchy vole populations: Role of patch configuration, density dependence, and demography. *Ecology*, vol. 82, no 10, pp. 2911–2926. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2001\)082\[2911:DIPVPR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2001)082[2911:DIPVPR]2.0.CO;2)
- Balčiauskienė, L. (2007) The growth of captive bred field mice (*Apodemus agrarius*). *Acta Zoologica Lituonica*, vol. 17, no. 4, pp. 313–322. <https://doi.org/10.1080/13921657.2007.10512849>
- Balčiauskienė, L., Balčiauskas, L. (2016) Pelvis of the striped field mouse *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771): Sexual dimorphism and relation to body weight. *North-Western Journal of Zoology*, vol. 12, no. 1, article e151703.
- Bondrup-Nielsen, S. (1985) An evaluation of the effects of space use and habitat patterns on dispersal in small mammals. *Annales Zoologici Fennici*, vol. 22, no. 3, pp. 373–383.
- Cantrell, R. S., Cosner, C., Lou, Y., Schreiber, S. J. (2016) Evolution of natal dispersal in spatially heterogenous environments. *Mathematical Biosciences*, vol. 283, pp. 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2016.11.003>
- Chapman, P. M., Loveridge, R., Rowcliffe, J. M. et al. (2019) Minimal spillover of native small mammals from Bornean tropical forests into adjacent oil palm plantations. *Frontiers in Forests and Global Change*, vol. 2, article 2. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00002>
- Cockburn, A. (1992) The process of dispersal. In: N. C. Stenseth, W. Z. Lidicker Jr. (eds.). *Animal dispersal*. Dordrecht: Springer Publ., pp. 61–88. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-2338-9>
- Dice, L. R., Howard, W. E. (1951) Distance of dispersal by prairie deer mice from birthplaces to breeding sites. *Contributions from the Laboratory of Vertebrate Biology*, vol. 50, 15 p.
- Diffendorfer, J. E., Slade, N. A. (2002) Long-distance movements in cotton rats (*Sigmodon hispidus*) and prairie voles (*Microtus ochrogaster*) in Northeastern Kansas. *The American Midland Naturalist*, vol. 148, no. 2, pp. 309–319. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(2002\)148\[0309:ldmicr\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(2002)148[0309:ldmicr]2.0.co;2)
- Dueser, R. D., Rose, R. K., Porter, J. H. (1984) A body-weight criterion to identify dispersing small mammals. *Journal of Mammalogy*, vol. 65, no. 4, pp. 727–729. <https://doi.org/10.2307/1380868>
- Fey, K., Hämäläinen, S., Selonen, V. (2016) Roads are no barrier for dispersing red squirrels in an urban environment. *Behavioral Ecology*, vol. 27, no. 3, pp. 741–747. <https://doi.org/10.1093/beheco/arv215>
- Grilo, C., Molina-Vacas, G., Fernández-Aguilar, X. et al. (2018) Species-specific movement traits and specialization determine the spatial responses of small mammals towards roads. *Landscape and Urban Planning*, vol. 169, pp. 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.09.014>
- Greenwood, P. J. (1980) Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Animal Behavior*, vol. 28, no. 4, pp. 1140–1162. [https://doi.org/10.1016/s0003-3472\(80\)80103-5](https://doi.org/10.1016/s0003-3472(80)80103-5)
- Gundersen, G., Andreassen, H. P. (1998) Causes and consequences of natal dispersal in root voles, *Microtus oeconomus*. *Animal Behaviour*, vol. 56, no. 6, pp. 1355–1366. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0911>
- Hanski, I., Peltonen, A., Kaski, L. (1991) Natal dispersal and social dominance in the Common Shrew *Sorex araneus*. *Oikos*, vol. 62, no. 1, pp. 48–58. <https://doi.org/10.2307/3545445>
- Hayssen, V., van Tienhoven, A., van Tienhoven, A. (1993) *Asdell's patterns of mammalian reproduction: A compendium of species-specific data*. Ithaca: Cornell University Press, 1023 p. <https://doi.org/10.2307/1382259>
- Howard, W. E. (1949) Dispersal, amount of inbreeding, and longevity in a local population of prairie deer mice on the George reserve, Southern Michigan. *Contributions of the Laboratory of Vertebrate Biology*, vol. 43, 52 p.
- Ims, R. A. (1989) Kinship and origin effects on dispersal and space sharing in *Clethrionomys rufocanus*. *Ecology*, vol. 70, no. 3, pp. 607–616. <https://doi.org/10.2307/1940212>

- Ishibashi, Y., Zenitani, J., Saitoh, T. (2013) Male-biased dispersal causes intersexual differences in the subpopulation structure of the Gray-sided Vole. *Journal of Heredity*, vol. 104, no. 5, pp. 718–724. <https://doi.org/10.1093/jhered/est034>
- Jacquot, J. J., Vessey, S. H. (1995) Influence of the natal environment on dispersal of white-footed mice. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 37, pp. 407–412. <https://doi.org/10.1007/s002650050208>
- Jones, W. T. (1984) Natal philopatry in bannertailed kangaroo rats. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 15, pp. 151–155. <https://doi.org/10.1007/bf00299383>
- Krohne, D. T., Miner, M. S. (1985) Removal trapping studies of dispersal in *Peromyscus leucopus*. *Canadian Journal of Zoology*, vol. 63, no. 1, pp. 71–75. <https://doi.org/10.1139/z85-014>
- Lambin, X. (1994) Natal philopatry, competition for resources, and inbreeding avoidance in townsend's voles (*Microtus townsendii*). *Ecology*, vol. 75, no. 1, pp. 224–235. <https://doi.org/10.2307/1939396>
- Le Galliard, J.-F., Gundersen, G., Andreassen, H. P., Stenseth, N. C. (2006) Natal dispersal, interactions among siblings and intrasexual competition. *Behavioral Ecology*, vol. 17, no. 5, pp. 733–740. <https://doi.org/10.1093/beheco/arl002>
- Lidicker, W. Z., Jr. (1985) Dispersal. In: R. H. Tamarin (ed.). *Biology of new world Microtus. Special publication no. 8. The American society of mammalogists*. Boston: American Society of Mammalogists Publ., pp. 420–454. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.39513>
- McGuire, B., Getz, L. L., Bemis, W. E., Oli, M. K. (2013) Social dynamics and dispersal in free-living prairie voles (*Microtus ochrogaster*). *Journal of Mammalogy*, vol. 94, no. 1, pp. 40–49. <https://doi.org/10.1644/11-mamm-a-387.1>
- McGuire, B., Getz, L. L., Hofmann, J. E. et al. (1993) Natal dispersal and philopatry in prairie voles (*Microtus ochrogaster*) in relation to population density, season, and natal social environment. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 32, pp. 293–302. <https://doi.org/10.1007/bf00183784>
- Peakall, R., Ruibal, M., Lindenmayer, D. B. (2003) Spatial autocorrelation analysis offers new insights into gene flow in the australian bush rat, *Rattus fuscipes*. *Evolution*, vol. 57, no. 5, pp. 1182–1195. <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2003.tb00327.x>
- R Core Team (2022) R: A language and environment for statistical computing. *R foundation for statistical computing, Vienna*. [Online]. Available at: <https://www.R-project.org/> (accessed 03.02.2024)
- Rémy, A., Le Galliard, J.-F., Gundersen, G. et al. (2011) Effects of individual condition and habitat quality on natal dispersal behaviour in a small rodent. *Journal of Animal Ecology*, vol. 80, no. 5, pp. 929–937. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2011.01849.x>
- Sandell, M., Agrell, J., Erlinge, S., Nelson, J. (1990) Natal dispersal in relation to population density and sex ratio in the field vole, *Microtus agrestis*. *Oecologia*, vol. 83, pp. 145–149. <https://doi.org/10.1007/bf00317745>
- Selonen, V., Hanski, I. K. (2010) Condition-dependent, phenotype-dependent and genetic-dependent factors in the natal dispersal of a solitary rodent. *Journal of Animal Ecology*, vol. 79, no. 5, pp. 1093–1100. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01714.x>
- Stenseth, N. C., Lidicker, W. Z., Jr. (1992) The study of dispersal: A conceptual guide. In: Stenseth N. C., Lidicker, W. Z., Jr. (eds.). *Animal dispersal*. Dordrecht: Springer Publ., pp. 5–20. https://doi.org/10.1007/978-94-011-2338-9_1
- Sutherland, G. D., Harestad, A. S., Price, K., Lertzman, K. P. (2000) Scaling of natal dispersal distances in terrestrial birds and mammals. *Conservation Ecology*, vol. 4, no. 1, article 16. <https://doi.org/10.5751/es-00184-040116>
- Szacki, J., Liro, A. (1991) Movements of small mammals in the heterogeneous landscape. *Landscape Ecology*, vol. 5, no. 4, pp. 219–224. <https://doi.org/10.1007/bf00141436>
- Underhill, J. E., Angold, P. G. (2000) Effects of roads on wildlife in an intensively modified landscape. *Environmental Reviews*, vol. 8, no. 1, pp. 21–39.
- With, K. A. (2004) Metapopulation dynamics: Perspectives from landscape ecology. In: I. Hanski, O. E. Gaggiotti (eds.). *Ecology, genetics and evolution of metapopulations*. Ch. 2. [S. L.]: Elsevier Academic Press, pp. 23–44. <https://doi.org/10.1016/b978-012323448-3/50004-0>

References

- Andreassen, H. P., Ims, R. A. (2001) Dispersal in patchy vole populations: Role of patch configuration, density dependence, and demography. *Ecology*, vol. 82, no. 1, pp. 2911–2926. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2001\)082\[2911:DIPVPR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2001)082[2911:DIPVPR]2.0.CO;2) (In English)
- Balčiauskienė, L. (2007) The growth of captive bred field mice (*Apodemus agrarius*). *Acta Zoologica Lituonica*, vol. 17, no. 4, pp. 313–322. <https://doi.org/10.1080/13921657.2007.10512849> (In English)
- Balčiauskienė, L., Balčiauskas, L. (2016) Pelvis of the striped field mouse *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771): Sexual dimorphism and relation to body weight. *North-Western Journal of Zoology*, vol. 12, no. 1, article e151703. (In English)

- Bol'shakov, V. N., Boykov, V. N., Boykova, F. I. et al. (1973) Vliyanie lokal'nogo istrebleniya na naselenie i strukturu populyatsii gryzunov lesnykh biotsenozov [The effect of local extermination on the rodent population structure in forest biocenosis]. *Ekologiya — Soviet Journal of Ecology*, no. 6, pp. 57–65. (In Russian)
- Bondrup-Nielsen, S. (1985) An evaluation of the effects of space use and habitat patterns on dispersal in small mammals. *Annales Zoologici Fennici*, vol. 22, no. 3, pp. 373–383. (In English)
- Cantrell, R. S., Cosner, C., Lou, Y., Schreiber, S. J. (2016) Evolution of natal dispersal in spatially heterogenous environments. *Mathematical Biosciences*, vol. 283, pp. 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2016.11.003> (In English)
- Chapman, P. M., Loveridge, R., Rowcliffe, J. M. et al. (2019) Minimal spillover of native small mammals from Bornean tropical forests into adjacent oil palm plantations. *Frontiers in Forests and Global Change*, vol. 2, article 2. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00002> (In English)
- Cockburn, A. (1992) The process of dispersal. In: N. C. Stenseth, W. Z. Lidicker Jr. (eds.). *Animal dispersal*. Dordrecht: Springer Publ., pp. 61–88. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-2338-9> (In English)
- Demidov, V. V. (1991) Podvizhnost' i prostranstvennaya struktura naseleniya myshevidnykh gryzunov (na primere podzony smeshannykh lesov Kamskogo Priural'ya) [Mobility and spatial structure of the population of mouse-like rodents (on the example of the subzone of mixed forests of the Kama Urals)]. *Dissertatsiya na soiskanie stepeni kandidata biologicheskikh nauk — Dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences*. Sverdlovsk, Institute of plant and animal ecology UB USSR Academy of Sciences 24 p. (In Russian)
- Dice, L. R., Howard, W. E. (1951) Distance of dispersal by prairie deer mice from birthplaces to breeding sites. *Contributions from the Laboratory of Vertebrate Biology*, vol. 50, 15 p. (In English)
- Diffendorfer, J. E., Slade, N. A. (2002) Long-distance movements in cotton rats (*Sigmodon hispidus*) and prairie voles (*Microtus ochrogaster*) in Northeastern Kansas. *The American Midland Naturalist*, vol. 148, no. 2, pp. 309–319. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(2002\)148\[0309:ldmicr\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(2002)148[0309:ldmicr]2.0.co;2) (In English)
- Dueser, R. D., Rose, R. K., Porter, J. H. (1984) A body-weight criterion to identify dispersing small mammals. *Journal of Mammalogy*, vol. 65, no. 4, pp. 727–729. <https://doi.org/10.2307/1380868> (In English)
- Fey, K., Hämäläinen, S., Selonen, V. (2016) Roads are no barrier for dispersing red squirrels in an urban environment. *Behavioral Ecology*, vol. 27, no. 3, pp. 741–747. <https://doi.org/10.1093/beheco/arv215> (In English)
- Greenwood, P. J. (1980) Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Animal Behavior*, vol. 28, no. 4, pp. 1140–1162. [https://doi.org/10.1016/s0003-3472\(80\)80103-5](https://doi.org/10.1016/s0003-3472(80)80103-5) (In English)
- Grigorkina, E. B., Olenev, G. V. (2018) Migratsii gryzunov v zone lokal'nogo radioaktivnogo zagryazneniya na raznykh fazakh dinamiki chislennosti i ikh sledstviya [Migrations of rodents in the zone of local radioactive contamination at different phases of population dynamics and their consequences]. *Izvestiya RAN. Seriya biologicheskaya — Biology Bulletin*, vol. 45, no. 1, pp. 110–118. <https://doi.org/10.1134/S1062359018010041> (In Russian)
- Grilo, C., Molina-Vacas, G., Fernández-Aguilar, X. et al. (2018) Species-specific movement traits and specialization determine the spatial responses of small mammals towards roads. *Landscape and Urban Planning*, vol. 169, pp. 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.09.014> (In English)
- Gundersen, G., Andreassen, H. P. (1998) Causes and consequences of natal dispersal in root voles, *Microtus oeconomus*. *Animal Behaviour*, vol. 56, no. 6, pp. 1355–1366. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.0911> (In English)
- Hanski, I., Peltonen, A., Kaski, L. (1991) Natal dispersal and social dominance in the Common Shrew *Sorex araneus*. *Oikos*, vol. 62, no. 1, pp. 48–58. <https://doi.org/10.2307/3545445> (In English)
- Hayssen, V., van Tienhoven, A., van Tienhoven, A. (1993) *Asdell's patterns of mammalian reproduction: A compendium of species-specific data*. Ithaca: Cornell University Press, 1023 p. <https://doi.org/10.2307/1382259> (In English)
- Howard, W. E. (1949) Dispersal, amount of inbreeding, and longevity in a local population of prairie deer mice on the George reserve, Southern Michigan. *Contributions of the Laboratory of Vertebrate Biology*, vol. 43, 52 p. (In English)
- Ims, R. A. (1989) Kinship and origin effects on dispersal and space sharing in *Clethrionomys rufocanus*. *Ecology*, vol. 70, no. 3, pp. 607–616. <https://doi.org/10.2307/1940212> (In English)
- Ishibashi, Y., Zenitani, J., Saitoh, T. (2013) Male-biased dispersal causes intersexual differences in the subpopulation structure of the Gray-sided Vole. *Journal of Heredity*, vol. 104, no. 5, pp. 718–724. <https://doi.org/10.1093/jhered/est034> (In English)
- Jacquot, J. J., Vessey, S. H. (1995) Influence of the natal environment on dispersal of white-footed mice. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 37, pp. 407–412. <https://doi.org/10.1007/s002650050208> (In English)
- Jones, W. T. (1984) Natal philopatry in bannertailed kangaroo rats. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 15, pp. 151–155. <https://doi.org/10.1007/bf00299383> (In English)

- Kalinin, A. A. (2019) Posledstviya uchetov melkikh mlekopitayushchikh metodom bezvozvratnogo iz'yatiya [The consequences of small mammal censuses by method of irreversible removal]. *Russian Journal of Ecology*, vol. 50, no. 3, pp. 262–267. <https://doi.org/10.1134/S1067413619030056> (In Russian)
- Klevezal', G. A., Mina, M. V. (1980) Metodika gruppovogo mecheniya gryzunov s pomoshch'yu tetratsiklina i vozmozhnosti ee ispol'zovaniya v ekologicheskikh issledovaniyakh [Group labeling of rodents using tetracycline and its possible use for ecological studies]. *Zoologicheskij zhurnal — Zoological journal*, vol. 59, no. 6, pp. 936–941. (In Russian)
- Krohne, D. T., Miner, M. S. (1985) Removal trapping studies of dispersal in *Peromyscus leucopus*. *Canadian Journal of Zoology*, vol. 63, no. 1, pp. 71–75. <https://doi.org/10.1139/z85-014> (In English)
- Kucheruk, V. V. (1952) Kolichestvennyi uchet vazhnejshikh vidov gryzunov i zemleroek [Quantitative registration of the most important species of harmful rodents and shrews]. In: A. N. Formozov (ed.). *Metody ucheta chislennosti i geograficheskogo raspredeleniya nazemnykh pozvonochnykh [Methods of accounting for the number and geographical distribution of terrestrial vertebrates]*. Moscow: USSR Academy of Sciences Publ., pp. 9–46. (In Russian)
- Lambin, X. (1994) Natal philopatry, competition for resources, and inbreeding avoidance in townsend's voles (*Microtus townsendii*). *Ecology*, vol. 75, no. 1, pp. 224–235. <https://doi.org/10.2307/1939396> (In English)
- Le Galliard, J.-F., Gundersen, G., Andreassen, H. P., Stenseth, N. C. (2006) Natal dispersal, interactions among siblings and intrasexual competition. *Behavioral Ecology*, vol. 17, no. 5, pp. 733–740. <https://doi.org/10.1093/beheco/arl002> (In English)
- Lidicker, W. Z., Jr. (1985) Dispersal. In: R. H. Tamarin (ed.). *Biology of new world Microtus. Special publication no. 8. The American society of mammalogists*. Boston: American Society of Mammalogists Publ., pp. 420–454. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.39513> (In English)
- Lobkov, V. A. (1984) Opyt gruppovogo mecheniya tetratsiklinom molodykh krapchatykh suslikov (*Citellus suslicus*) dlya izucheniya ikh rasseleniya [Experience of group tetracycline labeling young *Citellus suslicus* to study their distribution]. *Zoologicheskij zhurnal — Zoological Journal*, vol. 63, no. 2, pp. 309–311. (In Russian)
- Luk'yanov, O. A., Luk'yanova, L. E. (2002) Fenomenologiya i analiz migratsij v populyatsiyakh melkikh mlekopitayushchikh [Phenomenology and analysis of dispersal in small mammal populations]. *Zoologicheskij zhurnal — Zoological Journal*, vol. 81, no. 9, pp. 1107–1134. (In Russian)
- McGuire, B., Getz, L. L., Bemis, W. E., Oli, M. K. (2013) Social dynamics and dispersal in free-living prairie voles (*Microtus ochrogaster*). *Journal of Mammalogy*, vol. 94, no. 1, pp. 40–49. <https://doi.org/10.1644/11-mamm-a-387.1> (In English)
- McGuire, B., Getz, L. L., Hofmann, J. E. et al. (1993) Natal dispersal and philopatry in prairie voles (*Microtus ochrogaster*) in relation to population density, season, and natal social environment. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 32, pp. 293–302. <https://doi.org/10.1007/bf00183784> (In English)
- Modorov, M. V. (2016) Izmenchivost' allozimnykh i mikrosatellitnykh lokusov uzkocherepnoj polevki *Lasiopodomys gregalis* Yuzhnogo Urala i Zaural'ya. [The variability of allozyme and microsatellite loci of the narrow-headed vole *Lasiopodomys gregalis* from the Southern Urals and Trans-Urals] *Izvestiya RAN. Seriya biologicheskaya — Biology Bulletin*, vol. 43, no. 1, pp. 46–51. <https://doi.org/10.1134/S1062359016010118> (In Russian)
- Nikitina, N. A. (1958) Osobennosti podvizhnosti polevykh myshej (*Apodemus agrarius* Pall.) [Peculiarities of field mice migrations (*Apodemus agrarius* Pall.)]. *Byulleten' moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdel biologicheskij — Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*, vol. 63, no. 4, pp. 13–20. (In Russian)
- Nikitina, N. A. (1980) Mice [Myshi]. In: V. E. Sokolov (ed.). *Itogi mecheniya mlekopitayushchikh [Results of mammalian tagging]*. Moscow: Nauka Publ., pp. 157–175. (In Russian)
- Panchenko, V. A. (1983) O nekotorykh osobennostyakh ispol'zovaniya territorii polevymi myshami [About some features of the territory use by field mice] In: *Povedenie zhivotnykh v soobshchestvakh. Materialy III Vsesoyuznoj konferentsii po povedeniyu zhivotnykh [Animal behavior in communities. Materials of the III All-Union conference on animal behavior]*. Vol. 2. Moscow: Nauka Publ., pp. 109–110. (In Russian)
- Peakall, R., Ruibal, M., Lindenmayer, D. B. (2003) Spatial autocorrelation analysis offers new insights into gene flow in the australian bush rat, *Rattus fuscipes*. *Evolution*, vol. 57, no. 5, pp. 1182–1195. <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2003.tb00327.x> (In English)
- R Core Team (2022) R: A language and environment for statistical computing. *R foundation for statistical computing, Vienna*. [Online]. Available at: <https://www.R-project.org/> (accessed 03.02.2024). (In English)
- Rémy, A., Le Galliard, J.-F., Gundersen, G. et al. (2011) Effects of individual condition and habitat quality on natal dispersal behaviour in a small rodent. *Journal of Animal Ecology*, vol. 80, no. 5 pp. 929–937. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2011.01849.x> (In English)

- Sandell, M., Agrell, J., Erlinge, S., Nelson, J. (1990). Natal dispersal in relation to population density and sex ratio in the field vole, *Microtus agrestis*. *Oecologia*, vol. 83, pp. 145–149. <https://doi.org/10.1007/bf00317745> (In English)
- Selonen, V., Hanski, I. K. (2010) Condition-dependent, phenotype-dependent and genetic-dependent factors in the natal dispersal of a solitary rodent. *Journal of Animal Ecology*, vol. 79, no. 5, pp. 1093–1100. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2010.01714.x> (In English)
- Shchipanov, N. A. (2016) Funktsional'naya struktura populyatsii i vidovoe raznoobrazie. Melkie mlekopitayushchie [Functional structure of population and species diversity. Small mammals]. *Sbornik trudov Zoologicheskogo muzeya MGU im. M. Yu. Lomonosova — Archives of Zoological Museum of Lomonosov Moscow State University*, vol. 54, pp. 478–513. (In Russian)
- Shchipanov, N. A., Kuptsov, A. V. (2004) Nerezidentnost' u melkikh mlekopitayushchikh i ee rol' v funktsionirovanii populyatsii [Non-residence and its role in functioning of small mammal populations]. *Uspekhi sovremennoy biologii — Advances in Current Biology*, vol. 124, no. 1, pp. 28–43. (In Russian)
- Smirnov, V. S. (1998a) Zadacha Byuffona i paradoks Bertrana. Ikh realizatsiya v kraevom effekte pri uchetaх chislennosti melkikh mlekopitayushchikh liniyami lovushek [The Buffon problem and the Bertrand paradox: Realization in the marginal effect during censuses of small mammals by trap lines]. *Ekologiya — Russian Journal of Ecology*, no. 3, pp. 206–210. (In Russian)
- Smirnov, V. S. (1998b) Oshibka v opredelenii chisla migrantov pri otlove melkikh mlekopitayushchikh liniyami davilok [An error in determining the number of migrants during the trapping of small mammals with weighted lines]. *Zhurnal obshchej biologii — Journal of General Biology*, vol. 59, no. 4, pp. 438–448. (In Russian)
- Stenseth, N. C., Lidicker, W. Z., Jr. (1992) The study of dispersal: A conceptual guide. In: N. C. Stenseth, W. Z. Lidicker Jr. (eds.). *Animal dispersal*. Dordrecht: Springer Publ., pp. 5–20. https://doi.org/10.1007/978-94-011-2338-9_1 (In English)
- Sutherland, G. D., Harestad, A. S., Price, K., Lertzman, K. P. (2000) Scaling of natal dispersal distances in terrestrial birds and mammals. *Conservation Ecology*, vol. 4, no. 1, article 16. <https://doi.org/10.5751/es-00184-040116> (In English)
- Szacki, J., Liro, A. (1991) Movements of small mammals in the heterogeneous landscape. *Landscape Ecology*, vol. 5, no. 4, pp. 219–224. <https://doi.org/10.1007/bf00141436> (In English)
- Tolkachev, O. V. (2016) Rasselenie maloj lesnoj myshi (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811) i ryzhej polevki (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) v usloviyakh fragmentirovannogo landshafta [The dispersal of the pygmy wood mouse (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811) and the bank vole (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) in fragmented landscapes]. *Sibirskij ekologicheskij zhurnal — Contemporary Problems of Ecology*, vol. 9, no. 1, pp. 116–124. <https://doi.org/10.1134/S1995425516010157> (In Russian)
- Tolkachev, O. V., Bepamyatnykh, E. N. (2019) Novyj metod deteksii rodaminovoy metki i vozmozhnosti ego primeneniya v zoologicheskikh issledovaniyakh [The new method of rhodamine mark detection and its application possibilities in zoological studies]. *Zhurnal SFU. Biologiya — Journal of SFU. Biology*, vol. 12, no. 4, pp. 352–365. (In Russian) <https://doi.org/10.17516/1997-1389-0051> (In Russian)
- Tolkachev, O. V., Gizullina, O. R., Olenev, G. V. (2017) Uluchshennaya protsedura vizual'nogo obnaruzheniya tetratsiklinovoy metki pri massovom mechenii gryzunov [Improved visual detection of tetracycline label for group rodent marking]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya — Tomsk State University of Biology*, no. 39, pp. 127–139. <https://doi.org/10.17223/19988591/39/8> (In Russian)
- Underhill, J. E., Angold, P. G. (2000) Effects of roads on wildlife in an intensively modified landscape. *Environmental Reviews*, vol. 8, no. 1, pp. 21–39. (In English)
- With, K. A. (2004) Metapopulation dynamics: Perspectives from landscape ecology. In: I. Hanski, O. E. Gaggiotti (eds.). *Ecology, genetics and evolution of metapopulations*. Ch. 2. [S. L.]: Elsevier Academic Press, pp. 23–44. <https://doi.org/10.1016/b978-012323448-3/50004-0> (In English)

Для цитирования: Толкачёв, О. В., Малкова, Е. А., Маклаков, К. В., Кшнясев, И. А. (2024) Опыт оценки natalной дисперсии *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 с помощью транслактального мечения. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 467–479. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-467-479>

Получена 4 марта 2024; прошла рецензирование 11 апреля 2024; принята 16 мая 2024.

For citation: Tolkachev, O. V., Malkova, E. A., Maklakov, K. V., Kshnyase, I. A. (2024) Assessing the natal dispersal in *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 using translactal marking: A case study. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 467–479. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-467-479>

Received 4 March 2024; reviewed 11 April 2024; accepted 16 May 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-480-485>
<https://zoobank.org/References/FA8C26EB-F501-498E-999E-A9B86F45A9C7>

УДК 595.789

Второе поколение редкой голубянки *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* (Eversmann, 1841) (Lepidoptera: Lycaenidae) в окрестностях г. Саратова

А. Г. Белик¹✉, А. В. Гагарина², В. А. Лухтанов²

¹Независимый исследователь, г. Саратов, Россия

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

Сведения об авторах

Белик Алексей Григорьевич
E-mail: cdr.jameson@mail.ru

Гагарина Анастасия Владимировна
E-mail: Anastasiya.Gagarina@zin.ru
SPIN-код: 6272-9586
Scopus Author ID: 57203206266
ResearcherID: AAE-1300-2022
ORCID: 0000-0002-2866-4963

Лухтанов Владимир Александрович
E-mail: lukhtanov@mail.ru
SPIN: 8394-5511
Scopus Author ID: 6506326503
ResearcherID: C-6740-2008
ORCID: 0000-0003-2856-2075

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. В окрестностях г. Саратова впервые обнаружена вторая генерация редкого вида голубянки *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* (Eversmann, 1841). Ранее отсюда вид был известен лишь по первой генерации. Видовая принадлежность подтверждена анализом ДНК. Описана методика и результаты ДНК-баркодинга гена *COI* (митохондриальной цитохром с-оксидазы). Описываются отличия самцов первой и второй генераций. Приводятся данные о распространении и фенологии вида в окрестностях г. Саратова и Нижнем Поволжье в целом.

Ключевые слова: Lycaenidae, *Polyommatus damone*, ДНК-баркодинг, распространение, фенология, окрестности г. Саратова

The second generation of a rare Blue *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* (Eversmann, 1841) (Lepidoptera: Lycaenidae) in the vicinity of Saratov, Russia

A. G. Belik¹✉, A. V. Gagarina², V. A. Lukhtanov²

¹Independent researcher, Saratov, Russia

²Zoological Institute of the RAS, 1 Universitetskaya Emb., 199034, Saint Petersburg, Russia

Authors

Alexei G. Belik
E-mail: cdr.jameson@mail.ru

Anastasia V. Gagarina
E-mail: Anastasiya.Gagarina@zin.ru
SPIN: 6272-9586
Scopus Author ID: 57203206266
ResearcherID: AAE-1300-2022
ORCID: 0000-0002-2866-4963

Vladimir A. Lukhtanov
E-mail: lukhtanov@mail.ru
SPIN: 8394-5511
Scopus Author ID: 6506326503
ResearcherID: C-6740-2008
ORCID: 0000-0003-2856-2075

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The second generation of a rare blue butterfly species *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* (Eversmann, 1841) was discovered in the vicinity of the city Saratov, Russia. Previously, the species was known from here only from the first generation. Species identification was confirmed by DNA analysis. The article describes the method and results of DNA barcoding of the *COI* gene (mitochondrial cytochrome c-oxidase). It also discusses the differences between males of the first and second generations. The paper also provides data on the distribution and phenology of the species in the vicinity of Saratov and in the Lower Volga region as a whole.

Keywords: Lycaenidae, *Polyommatus damone*, DNA-barcoding, distribution, phenology, vicinity of Saratov (SE European Russia)

Введение

Голубянка *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* (Eversmann, 1841) является одним из редких видов фауны России. Идентификация этого вида может быть затруднена тем, что он морфологически изменчив, например, помимо особей с типичным фенотипом, характеризующимся наличием белого луча на исподе задних крыльев, могут встречаться экземпляры без белого луча. Кроме того, на значительной части европейского ареала он встречается совместно с морфологически сходным видом *P. damocles*. Биология *P. damone* на севере Саратовской (окрестности городов Хвалынский и Вольск) и севере Волгоградской областей (Камышинский р-н) была изучена А. В. Данченко, который показал, что в этих районах вид развивается в двух генерациях, хотя в Крыму и в азиатской части ареала вид имеет только одну генерацию в течение года (Dantchenko 1997).

В данном сообщении мы приводим информацию по встречаемости и фенологии *P. damone* в окрестностях г. Саратова (примерно посередине между вышеуказанными локациями), в том числе подтверждение возможности появления бабочки второй генерации, выявленное с использованием метода ДНК-баркодинга.

Методы

Молекулярный анализ образца VL698, собранного А. Г. Беликом 2 сентября 2023 г. в окрестностях Саратова, был осуществлен в отделении кариосистематики Зоологического института РАН. ДНК была выделена из двух ножек этого экземпляра СТАВ-методом (Doyle, Doyle 1987) с модификациями. Попытка амплификации стандартного для ДНК-баркодинга фрагмента гена COI длиной 658 п. н. с использованием стандартных праймеров (Folmer et al. 1994) не привела к успеху, вероятно, вследствие деградации ДНК в процессе размачивания экземпляра для его расправления, поэтому был амплифицирован более короткий фрагмент (311 п. н.) с использованием праймеров LepF (5'-ATTCA

ACCAATCATAAAGATATTGG-3') и MH-MR1 (5'-CCTGTTCCAGCTCCATTTTC-3') (Hajibabaei et al. 2006).

Реакционная смесь для ПЦР объемом 50 мкл содержала 20 нг геномной ДНК, 0,5 мкМ каждого праймера и 10 мкл 5X ScreenMix-HS (Евроген, Москва, Россия). Амплификацию проводили в соответствии со следующим температурным профилем: начальная денатурация при 94°C 5 мин; далее 35 циклов, включающих в себя денатурацию при 94°C 1 мин, отжиг праймеров при 50°C 30 сек, элонгацию при 72°C 1 мин; и финальная элонгация при 72°C 10 мин. Оценку успешности ПЦР проводили при помощи электрофореза продуктов амплификации в 1,5%-ном агарозном геле. Секвенирование ДНК осуществлено в компании Евроген (Москва). Полученная нуклеотидная последовательность депонирована в Международном генетическом банке под номером PP425898 (GenBank Overview 2024).

Для проведения сравнительного анализа были использованы доступные из Международного генетического банка последовательности митохондриального ДНК-баркода для видов *P. damone* и *P. damocles* (всего 35 последовательностей). Филограмма, включающая эти 35 последовательностей, а также полученную последовательность VL698, была построена с использованием метода ближайшего соседа (Neighbor-Joining) (Saitou, Nei 1987) в программе Mega X (Kumar et al. 2018), при этом для расчета эволюционных дистанций был использован метод максимального правдоподобия (Tamura et al. 2004). Для оценки устойчивости полученной топологии был использован бутстреп-тест (500 повторов) (Felsenstein 1985). Полученное неукорененное дерево показано на рис. 1.

Изученный экземпляр находится в личной коллекции А. Г. Белика.

Результаты и обсуждение

Polyommatus (Agrodiaetus) damone (Eversmann, 1841) был обнаружен первым автором в окрестностях г. Саратова на холме Буданова гора, примерно в 2.5 км к СЗ от

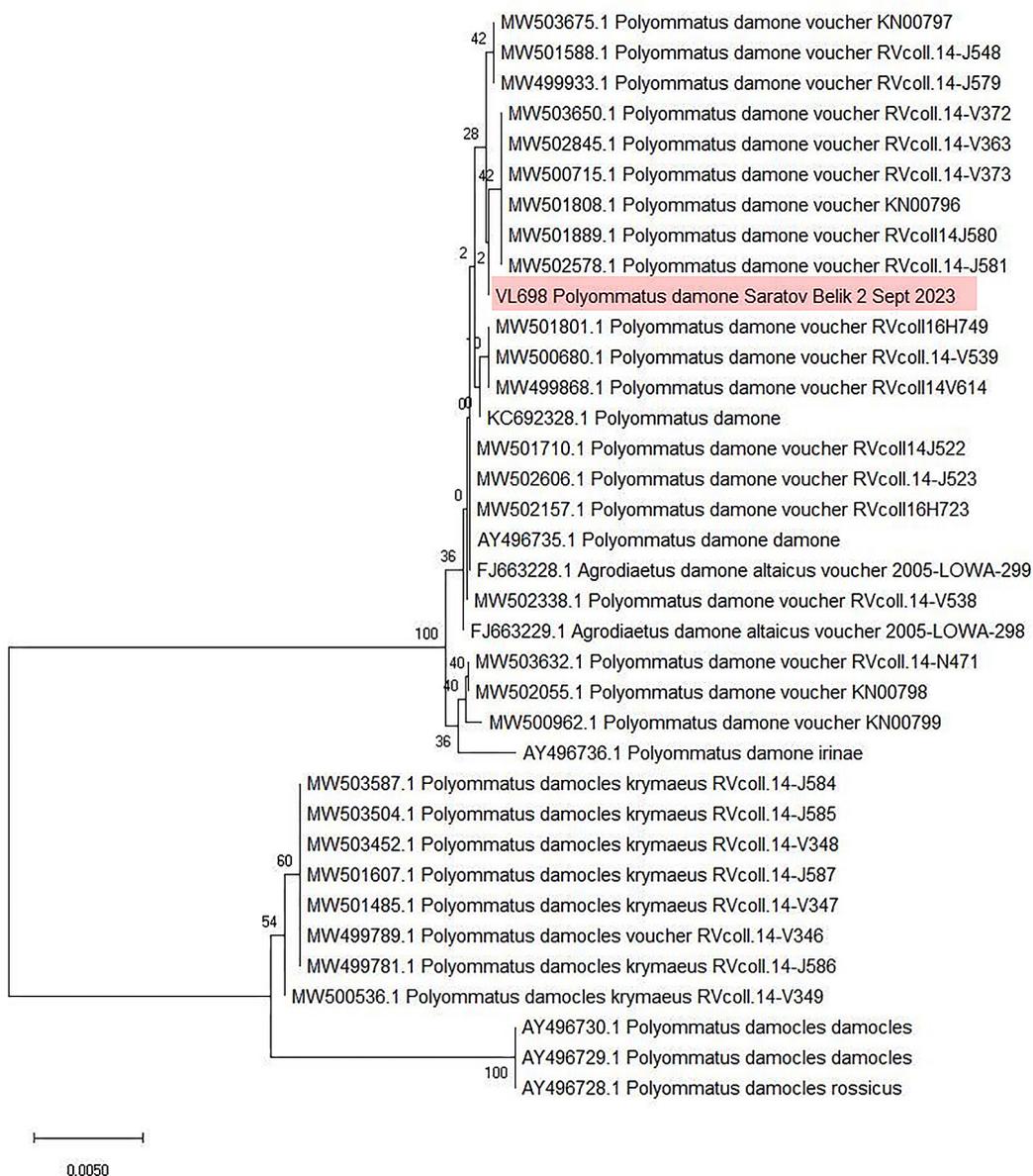


Рис. 1. Филограмма, показывающая кластеризацию фрагментов гена COI для особей *P. damone* и *damocles*. Образец из Саратовского района выделен розовой заливкой. Длина ветвей, соответствующая накоплению различий 0.5% с учетом используемой модели, показана в виде линии в левой нижней части рисунка

Fig. 1. Phylogenetic tree showing the clusterization of the COI fragments of *P. damone* and *P. Damocles* specimens. The specimen from the Saratov District is highlighted pink. The tree is drawn to scale, with branch lengths in the same units as those of the evolutionary distances used to infer the phylogenetic tree. The scale is shown as a line at the bottom left of the figure

с. Багаевка Саратовского района Саратовской области. Этот крайне локальный вид регистрировался здесь в единственной точке в 1997, 2000, 2001, 2013 и 2018 гг. Необходимо отметить, что обнаруженная популяция крайне малочисленна, несмотря на то что на восточном и отчасти на юж-

ном склонах холма существует мощная популяция кормового растения гусениц, копеечника крупноцветкового (*Hedysarum grandiflorum* Pallas, 1773) (Fabaceae). Лишь в 1997 г. здесь был отмечен массовый лёт бабочек (09.06.1997, 12–13.06.1997), в остальные годы были отмечены единичные наход-



Рис. 2. Голубянки *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* из окрестностей г. Саратова, 1-я и 2-я генерации: 1–2 — 2-я генерация, самец (1 — верхняя сторона крыльев, 2 — нижняя сторона крыльев); 3–4 — 1-я генерация, самец (3 — верхняя сторона крыльев, 4 — нижняя сторона крыльев). Фото: А. Г. Белик

Fig. 2. The Blues *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* from the vicinity of Saratov. The 1st and the 2nd generations: 1–2 — 2nd generation, male (1 — upperside, 2 — underside); 1st generation, male (3 — upperside, 4 — underside). Photos by A. G. Belik

ки (08.06.2000 — 1♂, 1♀; 14.06.2001 — 2♀; 31.05.2013 — 3♂, 1♀ и 05.06.2013 — 2♂, 1♀; 18.06.2018 — 1♂). Однако 02.09.2023 неподалеку от Будановой горы первый автор собрал одного самца голубянки, которого он предварительно определил как *Polyommatus (Agrodiaetus) sp.* Определение до вида по внешним признакам оказалось затруднительным, поскольку бабочка отличалась от особей известных с территории Саратовской области видов *Polyommatus (Agrodiaetus)*, в то же время будучи сходной с имеющимися в наличии изображениями голубянок комплекса *P. (A.) damone — dantocles* (Dantchenko, Lukhtanov 1993; Ту-

зов et al. 2000). Обсуждаемый экземпляр оказался заметно мельче самцов первой генерации *P. damone*: длина переднего крыла — 13 мм, размах крыльев — 22 мм, в то время как у самцов первой генерации *P. damone* длина переднего крыла в среднем — 15.8 мм, размах крыльев в среднем — 25.8 мм (размер выборки — 38 самцов первой генерации). Бабочка выглядит темнее самцов первой генерации *P. damone* за счет расширенной черной маргинальной каймы на верхней стороне крыльев и несколько более темного синего фона крыльев. С нижней стороны крыльев дискальные пятна заметно меньше, чем у самцов первой генера-

ции *P. damone*, а также примерно в два раза меньше площадь голубого прикорневого опыления задних крыльев.

Для идентификации этого экземпляра было принято решение провести ДНК-баркодинг. Хотя полученный фрагмент митохондриального гена COI был коротким (311 п. н.), он оказался достаточно информативным, чтобы однозначно отнести его к роду *Polyommatus*. Этот фрагмент оказался идентичным или почти идентичным аналогичному фрагменту для особей *P. damone* из разных частей ареала. В то же время он отличался множественными нуклеотидными заменами от этого фрагмента гена COI у *P. damocles* (рис. 1), единственного вида рода *Polyommatus* из Поволжья, имеющего крыловой рисунок, сходный с таковым у *P. damone*.

Анализ положения изученного экземпляра на полученном филогенетическом дереве (рис. 1), а также идентификация при помощи алгоритмов и базы данных системы BOLD (Barcode of life data system 2024) также однозначно показали, что экземпляр VL698 относится к *P. damone* (рис. 2.1–2.2). Для сравнения публикуем фотографии типичного самца первой генерации *P. damone* с Будановой горы (рис. 2.3–2.4).

Достаточно странно, что бабочка была найдена на удалении примерно 1 км к югу

от локальной популяции вида на Будановой горе, в том месте, где не произрастает кормовое растение гусениц и *P. damone* ранее не наблюдался.

О том, что на севере Саратовской (окрестности городов Хвалынский и Вольск) и севере Волгоградской областей (Камышинский р-н) голубянка *P. damone* (Eversmann, 1841) развивается в двух генерациях, известно достаточно давно (Dantchenko 1997). Все указанные выше сборы для окрестностей Саратова (кроме образца VL628), несомненно, относятся к первой генерации. Однако поимка свежего самца *P. damone* в начале сентября 2023 г. указывает, что вылет бабочек второй генерации в окрестностях Саратова также возможен.

Финансирование

Таксономический анализ сделан в рамках гостемы № 122031100272-3. Молекулярные исследования поддержаны Российским научным фондом (грант № 24-14-00047).

Funding

Molecular research is done within the scope of the state research project 122031100272-3 and with the support of the Russian scientific fund (grant № 24-14-00047).

References

- Barcode of life data system (BOLD) (2024) *BOLD systems, v4*. [Online]. Available at: https://www.boldsystems.org/index.php/IDS_OpenIdEngine (accessed 14.03.2024). (In English)
- Dantchenko, A. V. (1997) Notes on the biology and distribution of the *damone* and *damocles* species-complexes of the subgenus *Polyommatus (Agrodiaetus)* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo*, suppl. 16, pp. 23–42. (In English)
- Dantchenko, A. V., Lukhtanov, V. A. (1993) Zur systematik und verbreitung der arten der *Polyommatus (Agrodiaetus) damone*-Gruppe Südosteuropas und Südwestbiriens (Lepidoptera, Lycaenidae). *Atalanta*, vol. 24, no. 1-2, pp. 75–83. (In German)
- Doyle, J. J., Doyle, J. L. (1987) A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*, vol. 19, no. 1, pp. 11–15. (In English)
- Felsenstein, J. (1985) Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution*, vol. 39, no. 4, pp. 783–791. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1985.tb00420.x> (In English)
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W. et al. (1994) DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, vol. 3, no. 5, pp. 294–299. PMID: 7881515. (In English)
- GenBank Overview (2024) *National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information*. [Online]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/> (accessed 14.03.2024). (In English)
- Hajibabaei, M., Janzen, D. H., Burns, J. M. et al. (2006) DNA barcodes distinguish species of tropical Lepidoptera. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 103, no. 4, pp. 968–971. <https://doi.org/10.1073/pnas.051046610> (In English)

- Kumar, S., Stecher, G., Li, M. et al. (2018) MEGA X: Molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, vol. 35, no. 6, pp. 1547–1549. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096> (In English)
- Saitou, N., Nei, M. (1987) The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution*, vol. 4, no. 4, pp. 406–425. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a040454> (In English)
- Tamura, K., Nei, M., Kumar, S. (2004) Prospects for inferring very large phylogenies by using the neighbor-joining method. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 30, pp. 11030–11035. <https://doi.org/10.1073/pnas.0404206101> (In English)
- Tuzov, V. K. (ed.). (2000) *Guide to the butterflies of Russia and adjacent territories (Lepidoptera, Rhopalocera)*. Vol. 2. *Lybitheidae, Danaidae, Nymphalidae, Riodinidae, Lycaenidae*. Sofia: Pensoft Publ., 580 p. (In English)

Для цитирования: Белик, А. Г., Гагарина, А. В., Лухтанов, В. А. (2024) Второе поколение редкой голубянки *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* (Eversmann, 1841) (Lepidoptera: Lycaenidae) в окрестностях г. Саратова. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 480–485. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-480-485>

Получена 7 марта 2024; прошла рецензирование 17 апреля 2024; принята 25 апреля 2024.

For citation: Belik, A. G., Gagarina, A. V., Lukhtanov, V. A. (2024) The second generation of a rare Blue *Polyommatus (Agrodiaetus) damone* (Eversmann, 1841) (Lepidoptera: Lycaenidae) in the vicinity of Saratov, Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 480–485. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-480-485>

Received 7 March 2024; reviewed 17 April 2024; accepted 25 April 2024.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-486-507><https://zoobank.org/References/26ACC28E-2C52-4826-B723-1DA7B632A43E>

УДК 595.763.36; 581.41; 574

Новые данные о фауне и морфологии жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Волгоградской области

В. В. Бичевой

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, 119234, г. Москва, Россия

Сведения об авторе

Бичевой Владислав Витальевич
E-mail: vladislav.bychevoy@gmail.com
SPIN-код: 6409-5881
ResearcherID: GSI-0685-2022
ORCID: 0009-0007-9260-3405

Права: © Автор (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. В статье приведены новые сведения о распространении *Platylomalus complanatus* (Panzer, 1797) и *Platysoma elongatum elongatum* Thunberg, 1787 (= *Hister oblongus* (Fabricius, 1792)), которые впервые указываются для Волгоградской области. Для *Carcinops pumilio* (Erichson, 1834), собранного ранее в Волгоградской области только в Дзержинском районе, приводится новая точка сбора, расположенная значительно севернее. Для *Saprinus pharao* Marseul, 1855, ранее отмеченного только на территории Палласовского района, близ оз. Эльтон, указана новая точка сбора на правом берегу р. Волги. Впервые описаны и проиллюстрированы гениталии и строение тела самки *P. complanatus* и *Saprinus rugifer* (Paykull, 1809). Приведены новые данные о строении имаго *P. e. elongatum*, *S. pharao* и *Platysoma compressum* (Herbst, 1783).

Ключевые слова: Coleoptera, Histeridae, новые находки, Волгоградская область, гениталии самок, яйцеклад, морфология

Hister beetles (Coleoptera, Histeridae) of Volgograd Oblast, Russia: New data on the fauna and morphology

V. V. Bichevoy

Lomonosov Moscow State University, Bld. 1 12 Leninskie Gory, 119234, Moscow, Russia

Author

Vladislav V. Bichevoy
E-mail: vladislav.bychevoy@gmail.com
SPIN: 6409-5881
ResearcherID: GSI-0685-2022
ORCID: 0009-0007-9260-3405

Copyright: © The Author (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The article provides new data on the distribution of *Platylomalus complanatus* (Panzer, 1797) and *Platysoma elongatum elongatum* Thunberg, 1787 (= *Hister oblongus* (Fabricius, 1792)) — the species recorded for the Volgograd Oblast for the first time. *Carcinops pumilio* (Erichson, 1834), previously reported from the Dzerzhinsky District of Volgograd, is recorded in a new, much more northern locality. *S. pharao* was collected in a new locality on the right bank of the Volga River. The article describes and provides illustration of body structure details and ovipositors of *Platylomalus complanatus* (Panzer, 1797) and *Saprinus rugifer* (Paykull, 1809). It also offers new data on the morphology of habitus of *Platysoma e. elongatum*, *S. pharao* and *Platysoma compressum* (Herbst, 1783).

Keywords: Coleoptera, Histeridae, new records, Volgograd Oblast, female genitalia, ovipositor, morphology

Введение

Фауна жуков-карапузиков (семейство Histeridae) Волгоградской области изучена сравнительно хорошо. Данные о её составе содержатся в ряде фаунистических работ по жукам Волгоградской области (Комаров 2002; Брехов 2005; Макаров и др. 2009; Еланцева 2015) и в работах, посвященных исследованию региональной фауны жуков-карапузиков (Бичевой 2017; Бичевой 2018), а также в виде краткой заметки (Sokolov 2012). Ранее для Волгоградской области было отмечено 77 видов (87,5%) гистерид из 88, приведенных для всей степной зоны Нижнего Поволжья, включая полупустыни Прикаспия (Крыжановский, Рейхардт 1976).

Настоящее сообщение является продолжением исследования фауны жуков-карапузиков Волгоградской области (Бичевой 2020). Изученность фауны карапузиков зависит от степени изученности их морфологии, от которой зависит и качество определительных ключей. Помимо этого, нередко в определении видовой принадлежности играет не последнюю роль и географическая распространенность видов. Поэтому для каждого рассматриваемого вида приводится информация о морфологии и распространении в соответствующих разделах.

Термины, используемые для описания элементов внешнего строения имаго жуков-карапузиков взяты из работы О. Л. Крыжановского и А. Н. Рейхардта (Крыжановский, Рейхардт 1976), по строению яйцеклада – из работы Т. Лакнера и С. Тарасова (Lackner, Tarasov 2019). Материал хранится в личной коллекции автора и на кафедре энтомологии МГУ имени М. В. Ломоносова.

Система жуков-карапузиков, используемая в данной заметке, соответствует системе, используемой в мировом (Mazur 2011) и палеарктическом (Lackner et al. 2015) каталогах. Виды, впервые указанные, отмечены звездочкой (*).

Методы исследования

Сбор насекомых производился при помощи приманочной ловушки, предложенной В. К. Зинченко (Зинченко 2007а). Помимо этого, использовалась подвесная приманочная ловушка собственного изготовления (рис. 1). Данный тип ловушки использовался для сбора насекомых в течение длительного периода времени.

После извлечения половой аппарат помещался в водный раствор КОН (5–10% концентрации) на несколько дней при комнатной температуре, до осветления и мацерации тканей. После этого препараты были отмыты в воде и проведены через 96 процентный этанол. Для достижения лучшего качества, некоторые препараты дополнительно помещались в раствор 80% молочной кислоты на час. После мацерации гениталии фотографировали при помощи цифровой камеры Levenhuk M500 BASE через окуляр микроскопа Микромед 3 Professional, после чего перерисовывали при помощи графического редактора Inkscape. Стекинг фотографий осуществляли в программе Zerene Stacker Professional 1.04. Графики были построены с использованием программы GraphPad Prism 8 и PAST. Для сравнения видовых ареалов была составлена матрица их перекрываемости, в которой в качестве исследуемых признаков (столбцов) использовались названия регионов. Перечень названий регионов указан для каждого вида в подпункте «Распространение». Карты распространения видов были изготовлены с использованием ресурсов сайта SimpleMappr (www.simplemappr.net).

Результаты

Carcinops pumilio (Erichson, 1834) (рис. 2)

Материал. Волгоградская обл., Камышинский р-н, территория природного парка «Щербакровский», ловушка с куриным мясом, 24–29.05.2021, О.Г. Брехов leg., 1 ♂.

Распространение. Алтайский край (Псарев 2022); Волгоградская обл. (Бичевой 2020); Калининградская обл. (Крыжановский, Рейхардт 1976); Кемеровская обл.

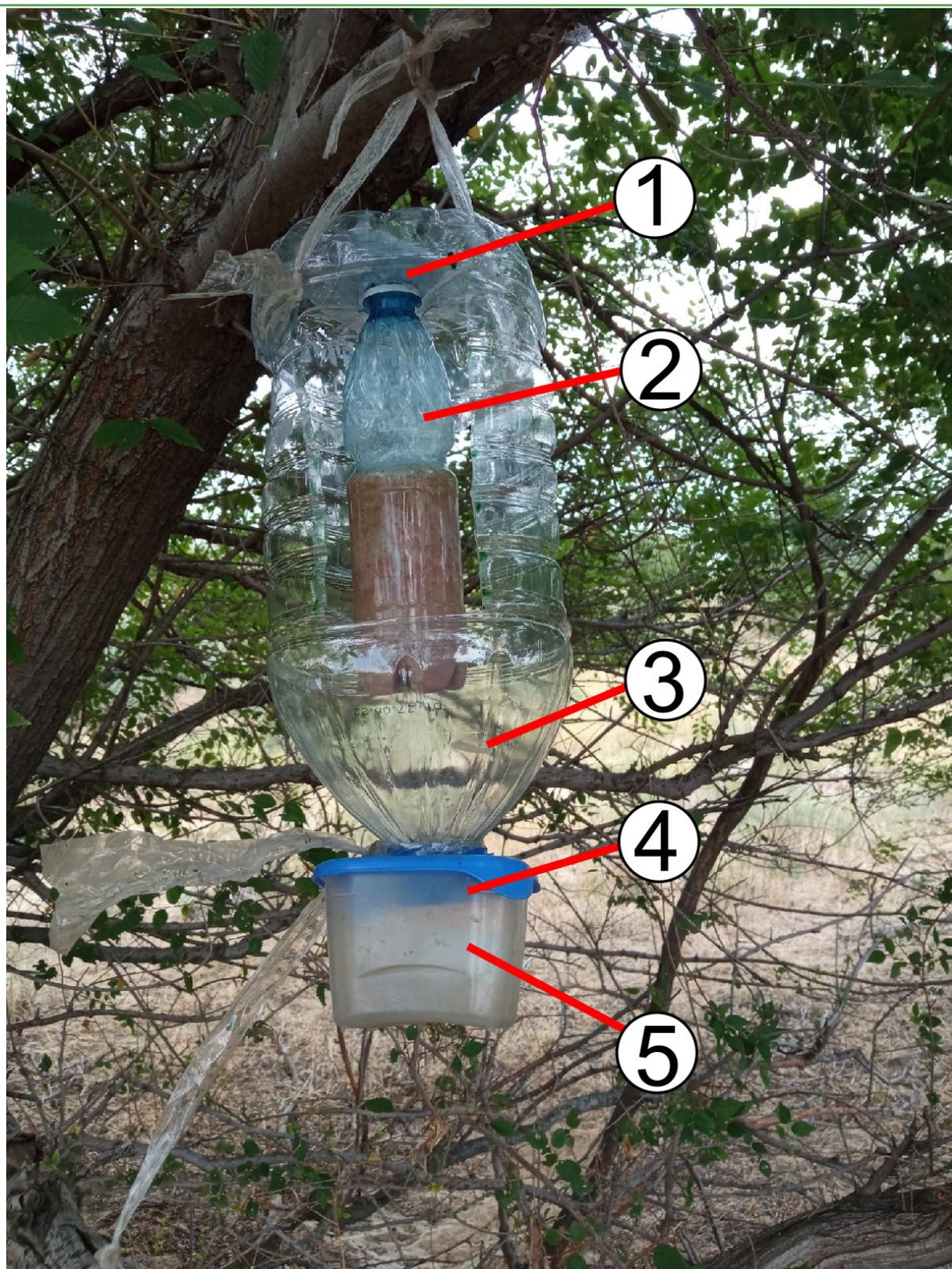


Рис. 1. Строение подвесной приманочной ловушки: 1 — горлышко пластиковой бутылки объемом 0,5 л с фильтром из марлевой ткани; 2 — приманка из мяса; 3 — корпус ловушки, сделанный из пластиковой бутылки; 4 — горлышко пластиковой бутылки, зафиксированное крышкой с перфорацией; 5 — ёмкость для сбора живых насекомых

Fig. 1. Structure of the hanging baited trap: 1 — top of the plastic bottle (0.5 l) with a cloth filter; 2 — bait (meat); 3 — trap container made of the plastic bottle; 4 — top of the plastic bottle with a perforated cap; 5 — jar for collecting insects

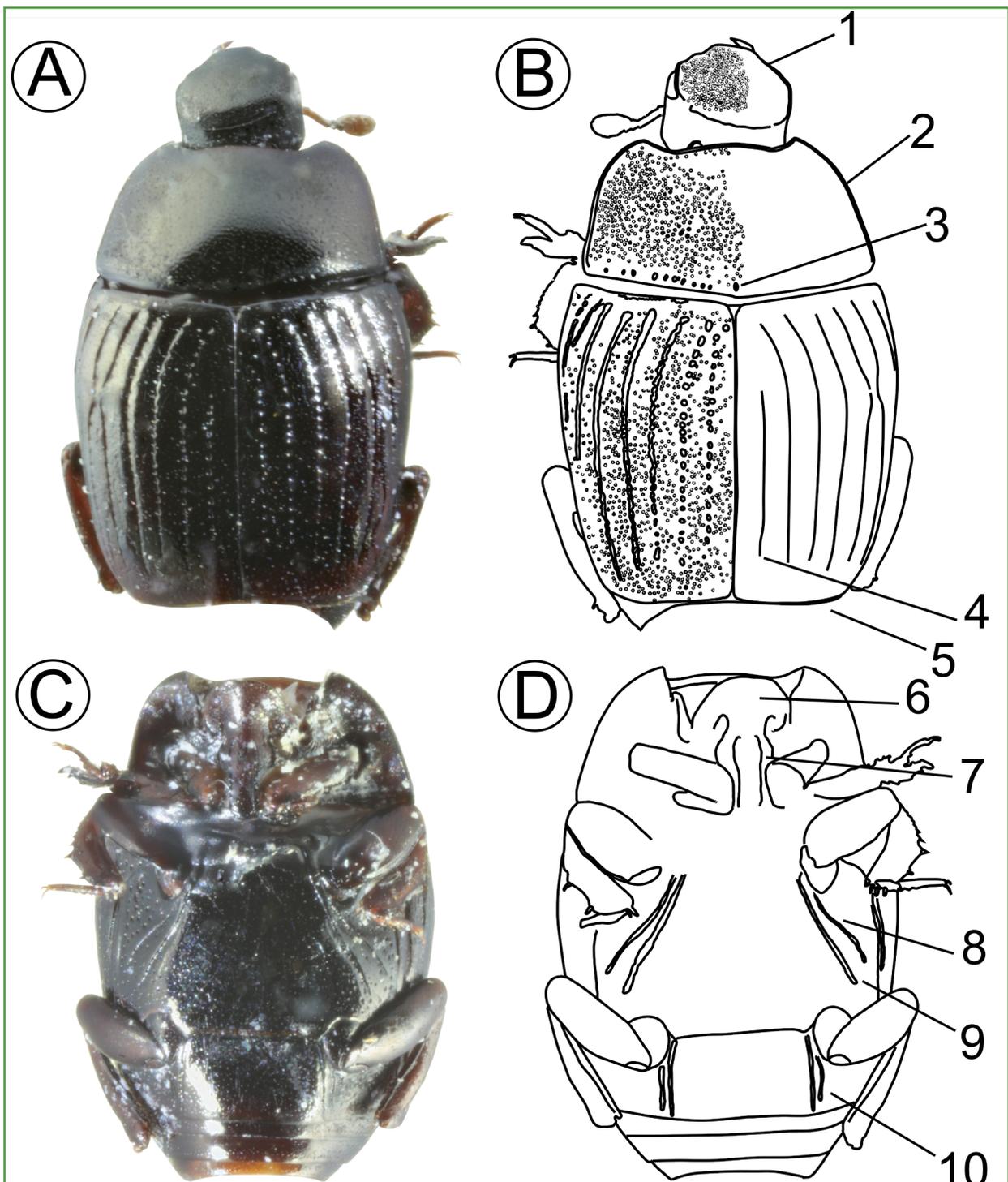


Рис. 2. Общий вид и детали строения имаго *Carcinops pumilio*: 1 — тонкая краевая бороздка, переходящая со лба на наличник; 2 — цельная краевая бороздка переднеспинки; 3 — вмятина в виде точки в основании переднеспинки; 4 — пришовная бороздка; 5 — прямо обрубленная вершина надкрылий; 6 — горловая лопасть; 7 — внутренние бороздки переднегруди; 8 — внешняя боковая линия заднегруди; 9 — внутренняя боковая линия заднегруди; 10 — боковые линии первого стернита. А, В — вид сверху; С, D — вид снизу

Fig. 2. Habitus and structure of *Carcinops pumilio*: 1 — supraorbital stria continuing from the frontal disc onto the clypeus; 2 — uninterrupted marginal stria of pronotum; 3 — puncture in base of pronotum; 4 — sutural stria; 5 — straight apex of elytrum; 6 — anterior lobe of proventrum; 7 — carinal prosternal stria; 8 — postmesocoxal stria; 9 — lateral metaventral stria; 10 — lateral stria of the first abdominal sternite. A, B — dorsal view; C, D — ventral view



(Зинченко и др. 2010); Ленинградская обл. (Крыжановский, Рейхардт 1976; Ковалев 2019); Липецкая обл. (Цуриков 2009); Московская обл. (Никитский 2016); Полуост. Крым, Приморский край (Крыжановский, Рейхардт 1976); Респ. Адыгея (Рудайков и др. 2010); Респ. Дагестан (Бичевой 2021); Респ. Мордовия (Томкович и др. 2022); Респ. Удмуртия (Дедюхин и др. 2005); Респ. Чувашия (Егоров 2012); Ростовская обл. (Ковалев 2019); Самарская обл. (Тилли 2007); Саратовская обл. (Сажнев и др. 2017); Тульская обл. (Дорофеев 2013); Тюменская обл. (Сергеева, Столбов 2021); Ульяновская обл. (Ковалев 2019); Ярославская обл. (Власов 2013).

Детали строения. Голова *S. pumilio* без лобной бороздки. Тонкая бороздка опоясывает сверху глаза и переходит на наличник (рис. 2, В: 1). Вдоль края переднеспинки следует цельная краевая бороздка, которая достигает основания переднеспинки и прерывается (рис. 2, В: 2). В центральной области основания переднеспинки расположена крупная точка (рис. 2, В: 1). Дорсальные бороздки заходят за середину и не достигают вершины надкрылий. Вершина надкрылий поперечно обрублена (рис. 2, В: 5) (Крыжановский, Рейхардт, 1976). Пришованая бороздка цельная (рис. 2, В: 4). Переднегрудь с горловой лопастью и развитыми внутренними бороздками (рис. 2, D: 6 и 7). Внутренние и внешние боковые линии заднегруды прямые, под углом направлены к краю тела (рис. 2, D: 8 и 9). Две боковые линии первого стернита прямые, направлены назад (рис. 2, D: 10).

Комментарии. Для Волгоградской области это вторая и самая северная находка данного вида. Территория природного парка «Щербаковский», где был собран единственный экземпляр, расположена вблизи Саратовской области.

Platylomalus complanatus (Panzer, 1797)* (рис. 3)

Материал. Волгоградская обл., Иловлинский р-н, правый берег Дона, близ станции Трехостровская, 10.05.1999, А. Кравец leg., 1 ♀.

Распространение. Брянская обл. (Крыжановский, Рейхардт 1976); Воронежская обл. (Негробов 2015); Калининградская обл. (Alekseev et al. 2021); Калужская обл. (Алексеев и др. 2020); Курская обл., Белгородская обл. (Коваленко 2010); Московская обл. (Крыжановский, Рейхардт 1976); Респ. Адыгея (Бибин 2010); Респ. Дагестан (Бибин 2017); Респ. Мордовия (Егоров и др. 2018); Самарская обл. (Тилли 2007); Саратовская обл. (Сажнев и др. 2017); Чувашская Респ. (Егоров 2012).

Детали строения. Голова *P. complanatus* (рис. 3) без лобной бороздки. Тонкая бороздка опоясывает сверху глаза и переходит на наличник (рис. 3, В: 1). Вдоль боков переднеспинки идёт тонкая краевая бороздка, которая достигает передних углов, спереди и в основании переднеспинки прерывается (рис. 3, В: 2). В центральной области основания переднеспинки расположена крупная точка (рис. 3, В: 3). Надкрылья лишены дорсальных бороздок, редко одна из них намечена. Надкрылья насекомого в более крупной и редкой пунктировке, чем переднеспинка (Крыжановский, Рейхардт 1976). В средней части основания надкрылий пунктировка становится значительно грубее (рис. 3, В: 4). В апикальной части надкрылий находится фрагмент вершинной бороздки (рис. 3, В: 5). Переднегрудь с горловой лопастью и развитыми внутренними бороздками (рис. 3, D: 7 и 8). Краевая бороздка среднегруды в средней части редуцирована (рис. 3, D: 9). Заднегрудь с одной боковой линией (рис. 3, D: 11). У самок пигидий с червеобразными морщинками (рис. 3, В: 6) (Крыжановский, Рейхардт 1976). Две боковые линии первого стернита прямые, направлены назад (рис. 3, D: 12). Внешняя боковая линия первого стернита чуть короче внутренней. На вершине стилус *P. complanatus* заметны только две хеты (рис. 3, G: 18), сочленяющий склерит каплевидной формы (рис. 3, G: 17), апикальная вырезка глубокая (рис. 3, F: 16), сочленовная мембрана без хет и сильно смещена к закраине гонококситов (рис. 3, G: 19). В своей работе Сын Джин Пэ и Ли Сын Хван (Seung, Lee 2019) приводят

фотографии строения яйцеклада описанного ими нового вида — *Paromalus (Paromalus) koreanus* Seung et Lee, 2019. Сравнение яйцекладов *P. complanatus* (Panzer, 1797) и *P. koreanus* Seung et Lee, 2019 позволило прийти к выводу, что они значительно отличаются формой гонококсит и строением его закраины. Так у *P. koreanus* Seung et Lee, 2019 закраина гонококсит с дополнительными зубцами, помимо тех, что образует апикальная вырезка. Строение сочленяю-

щего склерита и вальвифер сходное у этих двух видов.

Platysoma (Cylister) elongatum elongatum (Thunberg, 1787)*

= *Hister oblongus* Fabricius, 1792 (рис. 4)

Материал. Волгоградская обл., Цимлянские пески, коллекционный материал кафедры энтомологии МГУ имени М.В. Ломоносова, 06.1967, Н. Гнутов, Н. С. Андрианова leg., 1 ♀.

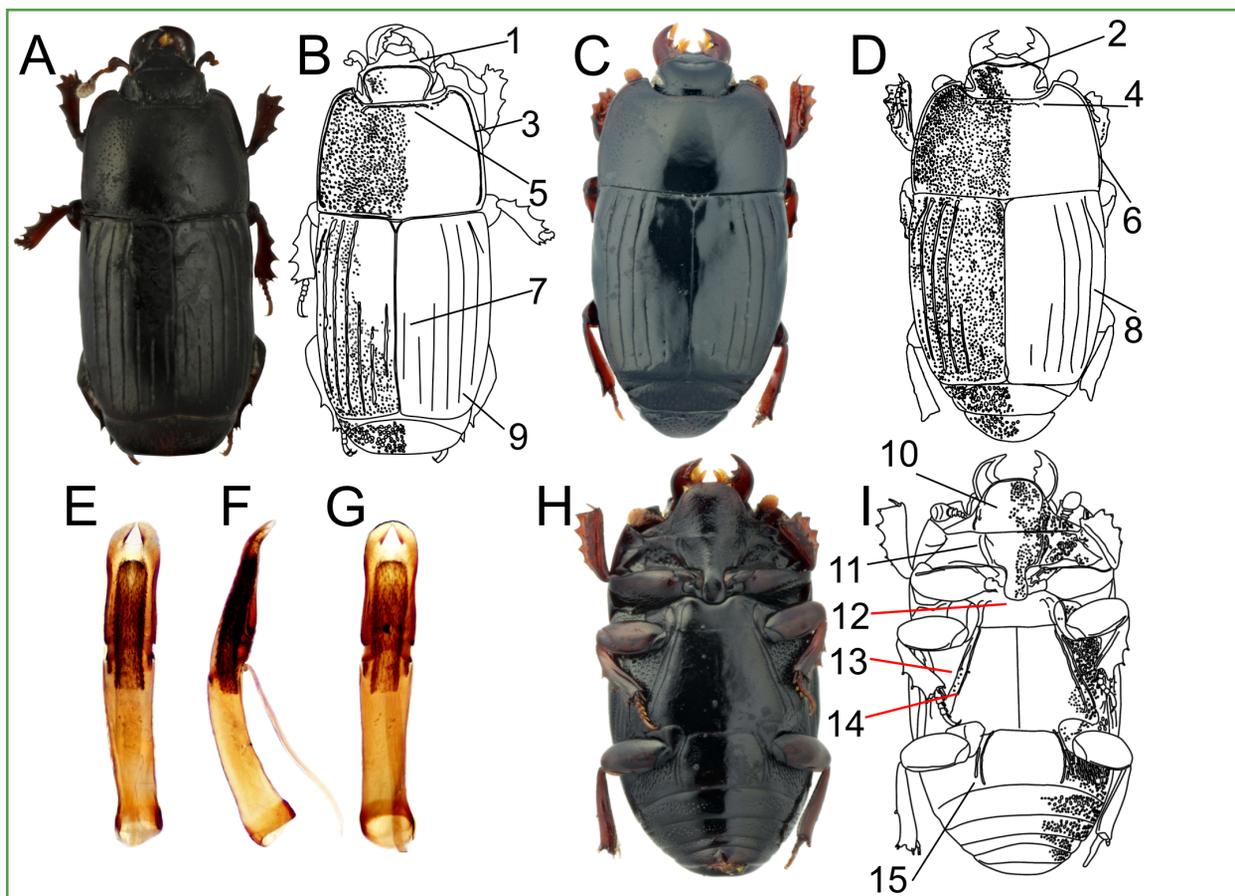


Рис. 4. Общий вид и детали строения имаго *Platysoma e. elongatum* (A, B — вид сверху) и *Platysoma compressum* (C, D — вид сверху; H, I — вид снизу; E — эдеагус, вид сверху; F — эдеагус, вид сбоку; G — эдеагус, вид снизу). 1, 2 — лобная бороздка; 3, 6 — краевая бороздка; 4, 5 — фрагмент краевой бороздки; 7 — пришовная бороздка надкрылий; 8, 9 — дорсальные бороздки надкрылий; 10 — горловая лопасть; 11 — боковые линии переднегруди; 12 — среднегрудь с редуцированной краевой бороздкой; 13 — внешняя боковая линия заднегруди; 14 — внутренняя боковая линия заднегруди; 15 — боковые линии первого стернита

Fig. 4. Habitus and structure of *Platysoma e. elongatum* (A, B — habitus, dorsal view) and *Platysoma compressum* (C, D — dorsal view; H, I — ventral view; E — aedeagus, dorsal view; F — aedeagus, lateral view; G — aedeagus, ventral view). 1, 2 — frontal stria; 3, 6 — marginal stria of pronotum; 4, 5 — part of marginal stria of pronotum; 7 — sutural stria; 8, 9 — dorsal stria of elytron; 10 — anterior lobe of proventrum; 11 — lateral stria of proventrum; 12 — mesoventrum with interrupted marginal stria; 13 — postmesocoxal stria; 14 — lateral metaventral stria; 15 — lateral stria of the first abdominal sternite

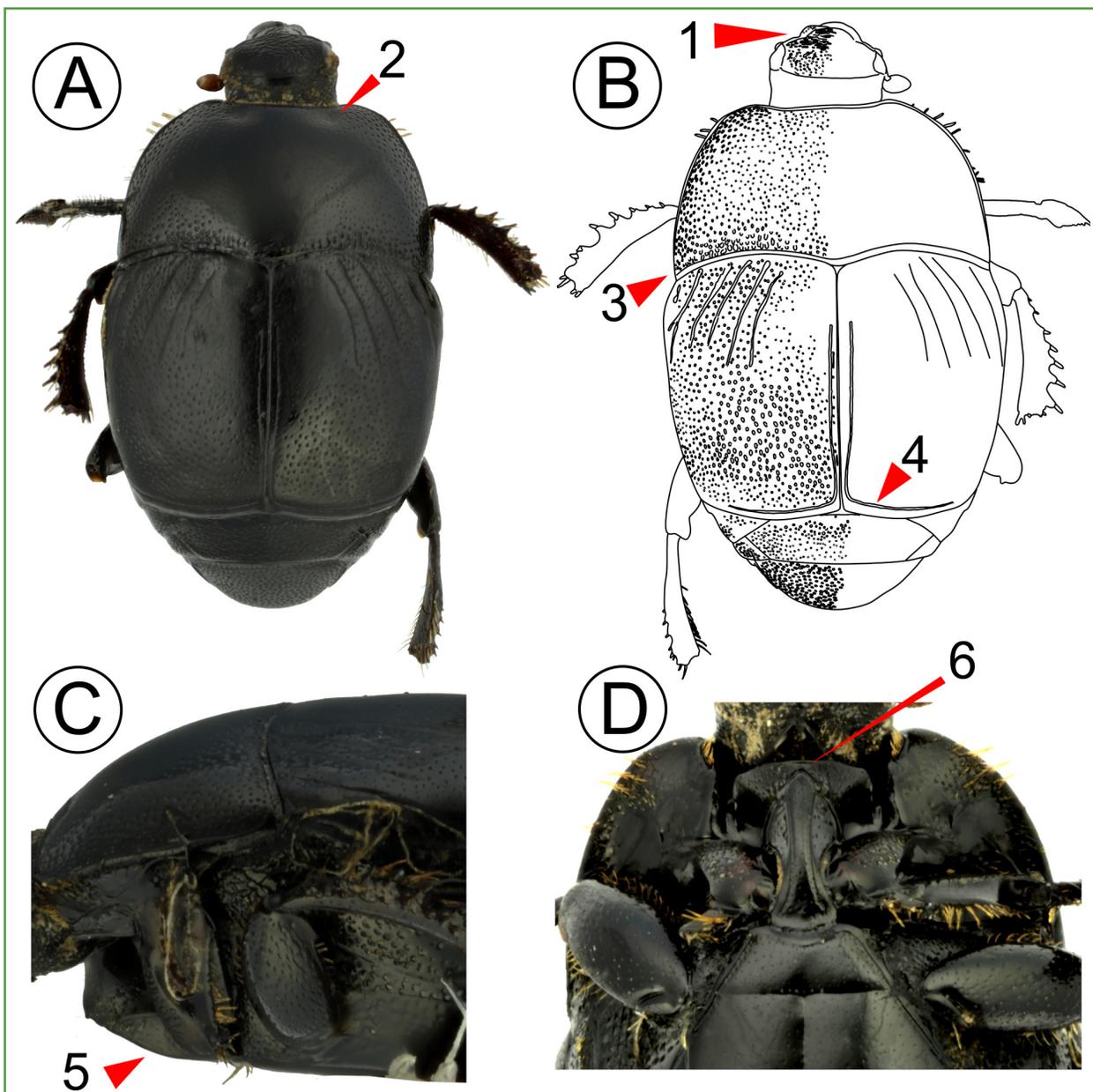


Рис. 5. Общий вид и детали строения имаго *S. pharao*: 1 — лоб с морщинками; 2 — заглазные ямки; 3 — добавочная бороздка в основании переднеспинки; 4 — слитые вершинная и пришовная бороздки; 5 — выпуклый киль переднегруди; 6 — краевая бороздка в вершине переднегруди. *A, B* — вид сверху; *C* — переднегрудь и среднегрудь, вид сбоку; *D* — переднегрудь и среднегрудь, вид снизу

Fig. 5. Habitus and structure of *S. pharao*: 1 — Rugous of frontal disc; 2 — pronotal fovea; 3 — additional stria at the base of pronotum; 4 — fused apical elytral and sutural striae; 5 — curve of the carina of the prothorax; 6 — apical fragment of marginal prosternal stria. *A, B* — dorsal view; *C, F* — ventral view

Распространение. Алтайский край (Зинченко 2007b); Амурская обл. (Зинченко, Безбородов 2009); Воронежская обл. (Брехов 2005); Еврейская автономная обл. (Безбородов 2011); Калужская обл. (Алексеев и др. 2020); Ленинградская обл. (Крыжановский, Рейхардт 1976); Липецкая обл.

(Цуриков 2009); Московская обл. (Никитский 2016); Оренбургская обл. (Козьминых 2008); Пермский край (устар. «Пермская обл.»), Полуостров Крым, Амурская обл. («Климоуц(ы), 40 км зап. Свободного») (Крыжановский, Рейхардт 1976); Респ. Адыгея (Бибин 2010); Респ. Башкортостан (Козь-

миных 2017); Респ. Карелия (Крыжановский, Рейхардт 1976); Респ. Мордовия (Егоров и др. 2015); Респ. Саха (Якутия) («Верхоянск») (Крыжановский, Рейхардт 1976); Самарская обл. (Тилли 2007); Саратовской обл. (Крыжановский, Рейхардт 1976); Сверд-

ловская обл. (Козьминых 2006); Тамбовская обл. (Володченко и др. 2018); Удмуртская Респ. (Дедюхин и др. 2005); Чувашская Респ. (Егоров 2012). Детали строения. *P. e. elongatum* от других видов подрода *Cylister* отличается наличием трех дорсальных бороздок

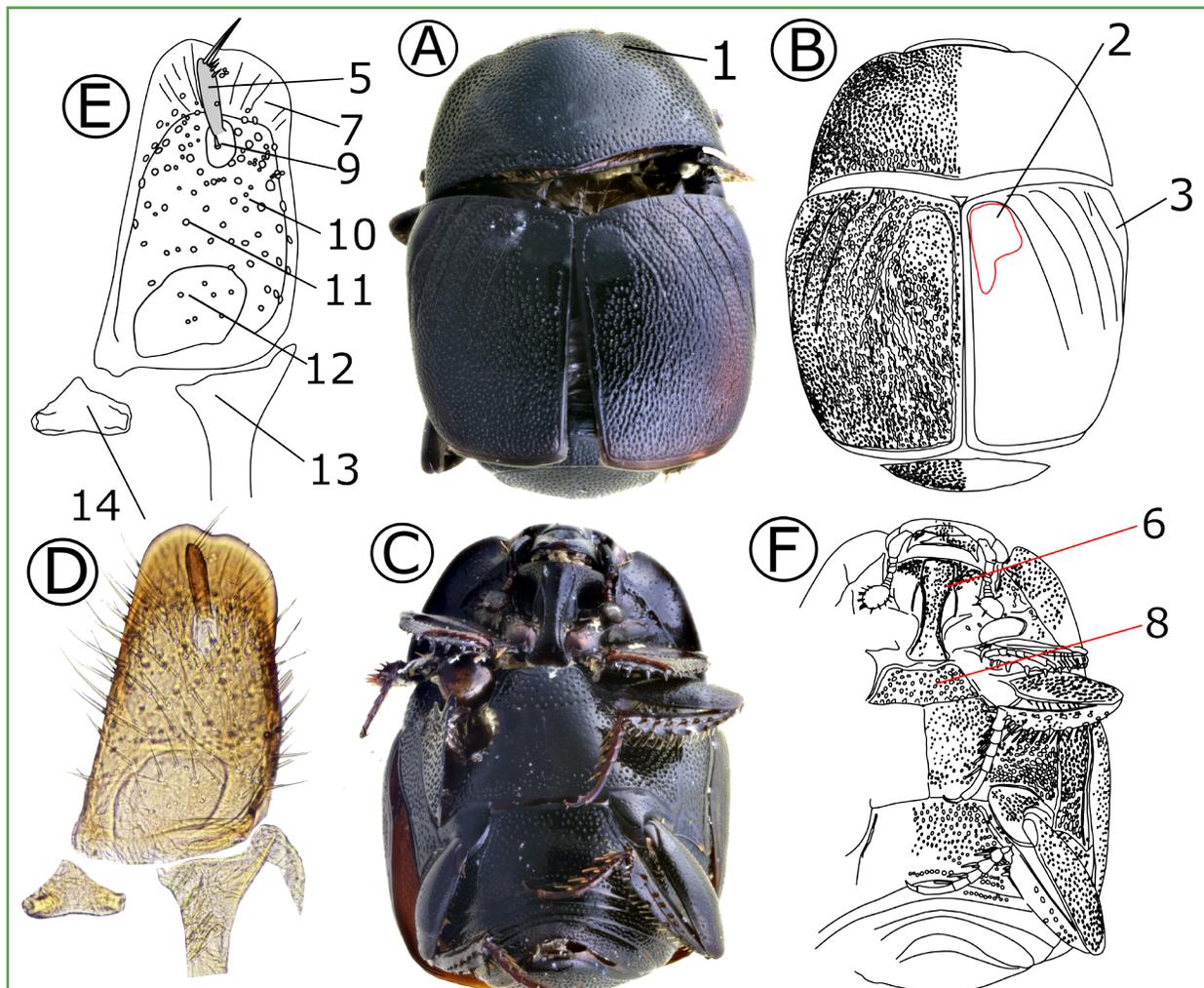


Рис. 6. Общий вид и детали строения имаго *S. rugifer*: 1 — заглазничные ямки; 2 — область в основании надкрылий, в которой пунктировка значительно слабее, чем в остальной части; 3 — соединенные подплечевая и плечевая бороздки; 4 — соединенные пришовные и вершинные бороздки; 5 — стилус гонококситов с пучком хет на вершине; 6 — внутренние бороздки переднегруди; 7 — закраина гонокоситов с продольными вмятинами в кутикуле; 8 — грубо пунктированная среднегрудь; 9 — сочленовная мембрана; 10 — поры гонококсита; 11 — тело гонококсита; 12 — силуэт отверстия расположенного на нижней стороне гонококситов; 13 — вершина вальвифер; 14 — сочленяющий склерит. A, B — вид сверху; C, F — вид снизу; D, E — детали строения яйцеклада

Fig. 6. Habitus and structure *S. rugifer*: 1 — pronotal fovea; 2 — area at the base of the elytron where the punctation is much sparser than in the rest of the surface; 3 — fused outer subhumeral and humeral striae; 4 — fused apical elytral and sutural striae; 5 — gonostylus; 6 — carinal prosternal stria; 7 — marginal ridge of gonocoxite; 8 — mesoventrum; 9 — articulating membrane; 10 — pore; 11 — body of the gonocoxite; 12 — hole in the base of gonocoxite; 13 — valvifer; 14 — articulating sclerite. A, B — dorsal view; C, F — ventral view; D, E — ovipositor

(рис. 4, В: 9) (Крыжановский, Рейхардт 1976). Голова с цельной лобной бороздкой (рис. 4, В: 1). Вдоль боков переднеспинки тянется тонкая краевая бороздка, которая зайдя за передние углы утончается и становится неясной (рис. 4, В: 3). Далее в средней части вершины переднеспинки фрагмент краевой бороздки образует дугу, концы которой обращены назад (рис. 4, В: 5). Между краевой бороздкой в передних углах и поперечным фрагментом следует ряд точек, который их соединяет, образуя непрерывную краевую бороздку переднеспинки. Пришовная дорсальная бороздка представлена фрагментом (рис. 4, В: 7). Переднегрудь с горловой лопастью и без внутренних бороздок. Краевая бороздка среднегруды в средней части прервана. Заднегрудь и первый стернит с двумя боковыми линиями.

Комментарии. Вид изначально был описан, как *Hister elongatum* Thunberg, 1787. В работе О. Л. Крыжановского и А. Н. Рейхардта (Крыжановский, Рейхардт 1976) он же был указан под названием *Cylister oblongus* (Fabricius, 1792) и относился к отдельному роду *Cylister* Cooman, 1941, который сейчас считается подродом рода *Platysoma* Leach, 1817 (Mazur 2011; Lackner et al. 2015).

Platysoma (Platysoma) compressum (Herbst, 1783) (рис. 4)

Материал. Волгоградская обл., 30 км С г. Камышин, Щербаковская балка, 10.05.1996, А. Кравец leg., 1♂.

Распространение. Волгоградская обл. (Брехов 2005); Воронежская обл. (Негробов и др. 2005); Краснодарский край (Замотайлов и др. 2011); Липецкая обл. (Цуриков 2009); Московская обл. (Крыжановский, Рейхардт 1976); Респ. Адыгея (Бибин 2010); Респ. Дагестан (Бибин 2017); Самарская обл. (Тилли 2007).

Детали строения. Лобная бороздка цельная (рис. 4, D: 2). Также, как у *P. e. elongatum* краевая бороздка на боках переднеспинки цельная (рис. 4, D: 6) и зайдя за передние углы тонко прерывается (рис. 4, D: 4). Далее следует поперечный фрагмент краевой бороздки,

концы которой обращены назад. Как и у *P. e. elongatum* имеется три цельные дорсальные бороздки надкрылий (рис. 4, D: 8). Пришовная дорсальная бороздка не развита. Переднегрудь с горловой лопастью (рис. 4, I: 10) и без внутренних бороздок. На рисунке (рис. 4, I: 11) изображены две боковые линии переднегруды, их гомология неясна и требует дополнительного исследования. Краевая бороздка среднегруды в средней части прервана (рис. 4, I: 12). Заднегрудь (рис. 4, I: 13 и 14) и первый стернит (рис. 4, I: 15) с двумя боковыми линиями.

Saprinus (Phaonius) pharao (Marseul, 1855) (рис. 5)

Материал. Волгоградская обл., Камышинский р-н, территория природного парка «Щербаковский», ловушка с куриным мясом, 24–29.05.2021, В.В. Бичевой leg., 1♂.

Распространение. Алтайский край (Псарев 2022); Волгоградская обл. (Комаров 2002); Оренбургская обл. (Козьминых 2008); Полуостров Крым (Крыжановский, Рейхардт 1976); Респ. Бурятия (Зинченко 2006); Самарская обл. (Тилли 2009); Ставропольский край (устар. «Ворошиловск») (Рейхардт 1941); Удмуртская Респ. (Дедюхин и др. 2005).

Детали строения. Тело *S. pharao* прямоугольно-овальное, выпуклое, кутикула смоляно-черная, блестящая, без металлического блеска (Lackner 2010). Данный вид легко отличается от других видов рода *Saprinus* Erichson, 1834 по наличию выпуклого кия переднегруды в профиль (рис. 5, С: 5). В качестве дополнительных признаков могут послужить заглазничные ямки, которые у данного вида хорошо заметны (рис. 5, А: 2); наличие небольшой бороздки в вершине кия переднегруды (рис. 5, D: 6); цельная бороздка надкрылий, образованная соединенными пришовной и вершинной бороздками (рис. 5, В: 4); пунктировкой лба, которая при переходе на наличник становится морщинистой (рис. 5, В: 1); переднеспинка с двувьемчатым основанием (рис. 5, В: 3) (Крыжановский, Рейхардт 1976).

Комментарии. Редкий вид (Комаров 2002). Приведена самая северная находка в области и единственная на правом берегу р. Волги. Ранее данный вид был отмечен в Волгоградской области только из окрестностей оз. Эльтон в Палласовском районе (Макаров и др. 2009) — на левом берегу Волги и значительно южнее.

Saprinus rugifer (Paykull, 1809) (рис. 6)

Материал. Волгоградская обл., Светлоярский район, песчаный карьер к ЮЗ от п. Киров, ловушка с куриным мясом, 19–31.07.2022, В.В. Бичевой leg., 1 ♀.

Распространение. Волгоградская обл. (Бичевой 2018); Воронежская обл. (Негробов и др. 2005); Забайкальский край (устар. «Читинская обл.») (Крыжановский, Рейхардт 1976); Кемеровская обл. (Ефимов 2008); Липецкая обл. (Цуриков 2009); Московская обл. (Никитский 2016); Оренбургская обл. (Козьминых 2008); Пермский край (Козьминых 2006); Респ. Мордовия (Егоров и др. 2021); Респ. Татарстан (Борисова 1978); Респ. Удмуртия (Дедюхин и др. 2005); Самарская обл. (Тилли 2014); Саратовская обл. (Сажнев, Кондратьев 2019); Свердловская обл. (Козьминых 2006); Тюменская обл. (Сергеева, Столбов 2021).

Детали строения. Надкрылья и переднеспинка *S. rugifer* сильно пунктированы (рис. 6, А и В). Переднеспинка полностью пунктирована, ближе к краю точки становятся крупнее. Заглазничные ямки слабо развиты (рис. 6, А: 1). На надкрыльях точки сливаются, образуя морщинки. Пунктировка и морщинки не достигают основание надкрылий, образуя гладкое поле – «зеркальца» надкрылий (рис. 6, В: 2) (Крыжановский, Рейхардт 1976). Плечевая дорсальная бороздка надкрылий соединена с подплечевой и они образуют дополнительную дорсальную бороздку (рис. 6, В: 3). Гонококситы значительно вытянуты и параллельносторонние (рис. 6, D и E). Закраина в продольных морщинках кутикулы (рис. 6, E: 7). Закраина без апикальной вырезки, но на вершине гонококситов имеется небольшая вмятина. Стилус длинный, но не достигает края гонококсита, на вершине стилус с

длинами хетами (рис. 6, E: 5). Сочленовная мембрана овальной формы с одной хетой (рис. 6, E: 14). Артикулирующий склерит хорошо развит, треугольной формы с сильно склеротизированными углами (рис. 6, E: 14) от которых тянутся в отверстие гонококситов прочные волокна соединительной ткани, не растворившиеся после мацерации раствором КОН. Вершина вальвифер сильно расширена (рис. 6, E: 13).

Комментарии. В монографии О. Л. Крыжановского и А. Н. Рейхардта (Крыжановский, Рейхардт 1976) указано, что ареал этого вида достигает «Якутии...», но из-за большой географической площади данного субъекта и отсутствия указаний конкретных точек сбора, автор не включил в анализ данную информацию.

В таблице 1 представлены некоторые качественные и количественные признаки, при помощи которых возможно отличить данные виды.

Особенности распространения

Исследование ареалов жуков-карапузиков России далеко до завершения, так как для большинства гистерид неизвестны факторы, лимитирующие их распространение. Например, ареал *S. rugifer* простирается значительно южнее, чем было принято считать ранее (рис. 7) — от зоны хвойных и смешанных лесов, до степных и лесостепных зон России. Биология этого вида связана с берегами рек, трупами птиц и гнездами береговой ласточки (*Riparia riparia* (Linnaeus, 1758)), которые и лимитируют распространение этого вида. Новые данные о распространении *S. rugifer* — результат увеличения внимания энтомологов и, следовательно, числа работ, в которых исследуются насекомые, связанные с гнездами птиц (Борисова 1978; Сажнев, Кондратьев 2019). В пользу гипотезы о недостаточной изученности лимитирующих факторов говорят необычные и небезосновательные тезисы С. В. Дедюхина (Дедюхин 2011): «Напротив, неморальный комплекс карапузиков сильно обеднён. В частности, в УР (Удмуртской Республике) не обнаружены

Таблица 1

Состояния признаков у изученных видов жуков-карапузиков

Table 1

Characters of the studied species of hister-beetles

Признаки (characters)	<i>C. pumilio</i>	<i>P. complanatus</i>	<i>P. compressum</i>	<i>P. e. elongatum</i>	<i>S. pharao</i>	<i>S. rugifer</i>
Наличие горловой лопасти (anterior prosternal lobe)	+	+	+	+	-	-
Точка в основании переднеспинки (puncture at the base of the pronotum)	+	+	-	-	-	-
Наличие вершинной бороздки надкрылий – цельной (+), или в виде фрагмента (++) (apical elytral stria whole (+) or fragmented (++)	-	++	-	-	+	+
Наличие цельной пришовной бороздки надкрылий (+) или в виде фрагмента (++) (uninterrupted sutural stria whole (+) fragmented (++)	+	-	-	++	+	+
Наличие внутренних бороздок переднегруди (carinal prosternal stria)	+	+	-	-	+	+
Цельная краевая бороздка переднеспинки (uninterrupted marginal stria of pronotum) (+). Краевая бороздка на вершине тонко прерывается и образует дополнительную поперечную бороздку (marginal stria briefly interrupted apically and forming an additional marginal stria) (++)	+	-	++	++	+	+
Краевая бороздка среднегруди в средней части прервана (marginal mesoventral stria reduced medially)	-	+	+	+	-	-
Наличие заглазничных ямок переднеспинки (pronotal fovea)	-	-	-	-	+	+
Боковые линии заднегруди прямые, не загибающиеся (lateral metaventral stria straight, not curved)	+	-	+	+	-	-
Одна боковая линия первого стернита (only one lateral stria of first abdominal sternite)	-	-	-	-	+	+
Число цельных дорсальных бороздок надкрылий (number of dorsal stria of elytron)	6	0	3	3	4	4 (+1)
Длина переднеспинки (length of pronotum) / ширина основания переднеспинки (width between posterior angles of pronotum)	0,55	0,57	0,53	0,70	0,50	0,44
Длина надкрылий (length of elytron along sutural line) / ширина основания переднеспинки (width between posterior angles of pronotum)	1,03	1,06	0,98	1,16	0,77	0,77
Длина переднеспинки и надкрылий вместе (length between anterior angles of pronotum and apices of elytra) / ширина основания переднеспинки (width between posterior angles of pronotum)	1,6	1,65	1,52	1,91	1,31	1,21

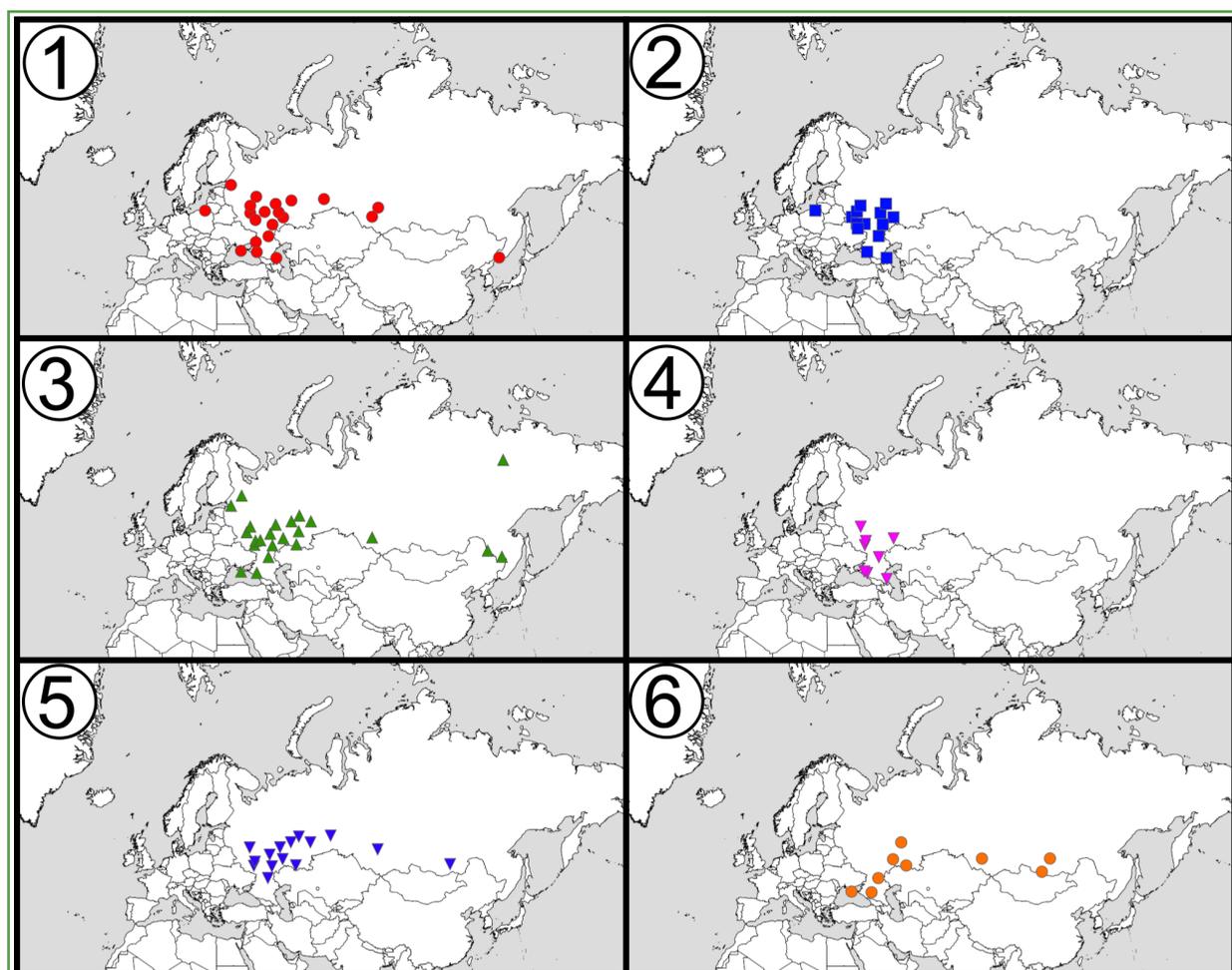


Рис. 7. Карта с отмеченными регионами, в которых были зарегистрированы находки: 1 — *C. pumilio*; 2 — *P. complanatus*; 3 — *P. e. elongatum*; 4 — *P. compressum*; 5 — *S. rugifer*; 6 — *S. pharao*

Fig. 7. Regional map of the recorded species: 1 — *C. pumilio*; 2 — *P. complanatus*; 3 — *P. e. elongatum*; 4 — *P. compressum*; 5 — *S. rugifer*; 6 — *S. pharao*

многие виды, широко распространённые в широколиственных лесах запада и юга европейской части России: ... *Platylomalus complanatus* (Panzer, 1797), ... *Platysoma* (s. str.) *compressum* (Herbst, 1783)», что противоречит данным о распространении этих видов, представленным в широко известной монографии О. Л. Крыжановского и А. Н. Рейхардта (Крыжановский, Рейхардт 1976). Поэтому и в связи с разорванным (судя по имеющимся данным) ареалом (рис. 7) *P. e. elongatum* и отсутствием указаний для соседних регионов требуются дополнительные подтверждения для указания: «...на север до Верхоянска» (Крыжановский, Рейхардт 1976).

На полученной дендрограмме (рис. 8) *S. rugifer*, *P. elongatum* и *C. pumilio* объ-

единяются в группу, виды которой встречаются от степей до тайги, и заходят за Уральские горы. Соседняя группа — *P. complanatus* и *P. compressum*, напротив, не заходят за Уральские горы и, по-видимому, в большей степени связаны с лесами восточной Европы. *S. pharao* — самый южный из приведенных видов и распространен преимущественно в степях и лесостепях, и заходит далеко на восток России.

Заключение

Фауна жуков-карапузиков области активно изучается в последние годы, но некоторые указания требуют исправления или уточнения. Так, *Hister lugubris* Truqui, 1852 — в предыдущей работе автора (Бичевой 2017) приводится как *Hister*

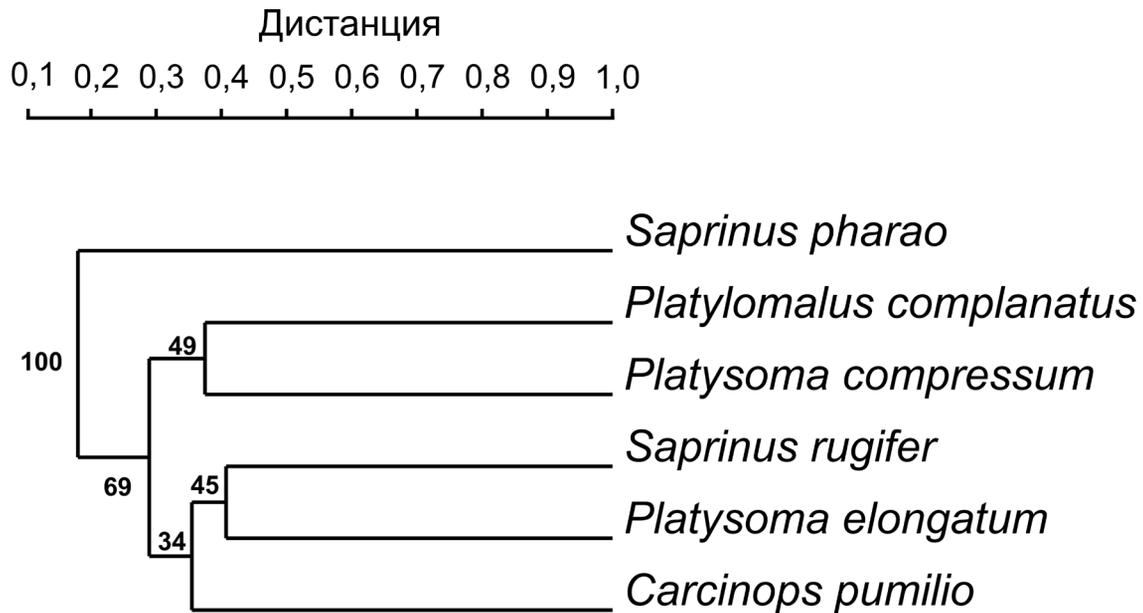


Рис. 8. Дендрограмма, отражающая перекрываемость ареалов видов, построенная на основе значений коэффициента Жаккара. Цифрами в основании разветвлений указаны результаты бутстрэп-анализа (для $N = 10000$)

Fig. 8. Dendrogram illustrating the overlapping of distributional ranges of species, based on the Jaccard index. The numbers at the nodes are values of bootstrap ($N = 10000$)

sepulchralis (Erichson, 1834); *Gnathoncus nanus* (Scriba, 1790) — в работе автора (Бичевой 2018) приводится как *Gnathoncus nannetensis* (Marseul, 1868); *Hypocacculus spretulus* (Erichson, 1834) — в другой работе (Бичевой 2018) приводится как *Saprinus therondianus* (Dahlgren, 1973); *Philoxenus sp.* — в работе автора (Бичевой 2020) приводится как *Philoxenus quedenfeldti* (Schmidt, 1887). Для *Saprinus algericus* (Paykull, 1811) требуется подтверждение, так как данный вид указан по одной самке (Бичевой 2018). Также подтверждение необходимо для указания *Styphrus corpulentus* Motschulsky, 1854, находка которого приводится в работе О. Г. Брехова (Брехов 2005), так как биотоп, в котором был собран данный вид, был полностью уничтожен в результате застройки.

Фауна жуков-карапузиков Волгоградской области изучена сравнительно хорошо и насчитывает на данный момент времени 79 видов, включая виды, приведенные в настоящей работе и *Styphrus corpulentus* Motschulsky, 1854 из работы О. Г. Брехова.

Как видно на графике (рис. 9) число новых обнаружений стремительно падает с каждой новой работой, что косвенно говорит о низком шансе обнаружения ранее не указанных видов на современном этапе исследования. Данные выводы справедливы для видов с широкой экологической нишей (таких, как сапробионты и некробионты), которые также нередко встречаются в сборах. Однако иная ситуация наблюдается для видов, чья экология связана со специфичными микростациями (обитатели нор млекопитающих и гнезд птиц, обитающих под корой хвойных деревьев и в гнездах муравьев) или вовсе неизвестна. Поэтому новые находки в фауне жуков-карапузиков области с большой долей вероятности будут относиться в основном к ксилобионтам, мирмекофилам и нидиколам.

На вершине стилуса *P. complanatus* заметны только две хеты, сочленяющий склерит каплевидной формы, апикальная вырезка глубокая, сочленовная мембрана без хет и сильно смещена к закраине гонокоситов. Яйцеклад данного вида значительно

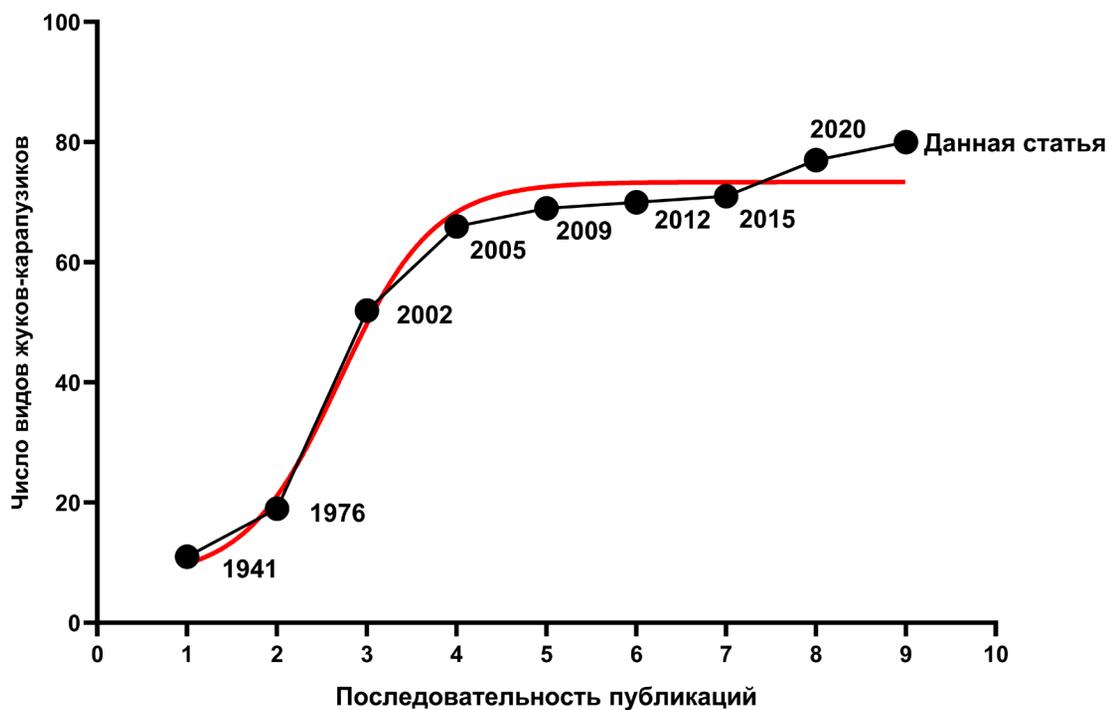


Рис. 9. Динамика изменения числа известных видов жуков-карапузиков, указанных для Волгоградской области в фаунистических работах

Fig. 9. The dynamics of changes in the number of hister beetle species recorded in the Volgograd Oblast in faunistic publications

отличается своим строением от других видов рода *Platylomalus* (для которых известно строение яйцеклада). В особенности это касается строение закраины: у нашего вида закраина не имеет дополнительных зубцов.

Гонокситы *S. rugifer* значительно вытянуты и параллельносторонние. Закраина в продольных морщинках кутикулы. Закраина без апикальной вырезки, но на вершине гонокситов имеется небольшая вмятина. Стилус длинный, но не достигает края гоноксита, на вершине стилус с

длинными хетами. Сочленовная мембрана овальной формы с одной хетой. Артикулирующий склерит хорошо развит, треугольной формы. Концы вальвифер сильно расширяются.

Благодарности

Автор благодарен П. Н. Петрову за ценные замечания по тексту данной статьи, А. В. Кравцу и О. Г. Брехову за предоставленных насекомых из их личных коллекций.

Литература

- Алексеев, С. К., Перов, В. В., Семенов, В. Б. и др. (2020) Жесткокрылые (Insecta: Coleoptera), выявленные оконными ловушками в лесах среднего течения реки Вытебеть в Калужской области. В кн.: *Инвентаризация биологического разнообразия на особо охраняемых природных территориях Калужской области: сборник научных статей*. Вып. 6. Калуга: Ваш Домъ, с. 76–133.
- Безбородов, В. Г. (2011). Материалы к познанию жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Еврейской автономной области (Россия). *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*, №. 9, с. 90–93.

- Бибин, А. Р. (2010) Семейство Histeridae — Карапузики. В кн.: А. С. Замотайлов, Н. Б. Никитский (ред.). *Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея (аннотированный каталог видов). Серия «Конспекты фауны Адыгеи». № 1*. Майкоп: Изд-во Адыгейского государственного университета, 404 с.
- Бибин, А. Р. (2017) К фауне ксилофильных жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Дагестана. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, т. 19, № 5-2, с. 291–293.
- Бичевой, В. В. (2017) Биоразнообразии и особенности экологии жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) природного парка «Донской». *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*, т. 26, № 3, с. 174–181.
- Бичевой, В. В. (2018) Биоразнообразии жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) некоторых районов Волгоградской области. Ч. 2. *Студенческий электронный журнал СтРИЖ*, т. 6, № 23, с. 120–122. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.strizh-vspu.ru/files/publics/1543566825.pdf> (дата обращения 25.10.2023).
- Бичевой, В. В. (2020) Новые находки жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) в Волгоградской области. Сообщение 1. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 19, № 4, с. 180–185. www.doi.org/10.15298/euroasentj.19.4.02
- Бичевой, В. В. (2021) Новые и интересные данные о распространении некоторых жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) России и сопредельных территорий. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 20, № 4, с. 179–180. www.doi.org/10.15298/euroasentj.20.4.02
- Борисова, В. И. (1978) К структуре гнездово-норовых ценозов ласточек. *Паразитология*, т. 12, № 5, с. 377–382.
- Брехов, О. Г. (2005) Фауна жесткокрылых (Coleoptera) Волгоградской области. Ч. 1. *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*, № 4, с. 35–58.
- Власов, Д. В. (2013) Виды-вселенцы в фауне жесткокрылых Ярославской области. В кн.: *II Всероссийская конференция с международным участием «Проблемы изучения и охраны животного мира на севере»*. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, с. 42–44.
- Володченко, А. Н., Сажнев, А. С., Удоденко, Ю. Г. (2018) Дополнения к фауне жесткокрылых (Coleoptera) государственного природного заповедника «Воронинский» (Тамбовская область). *Эверсмания. Энтомологические исследования в России и соседних регионах*, № 53, с. 10–15.
- Дедюхин, С. В. (2011) Фауна жесткокрылых надсемейства Histeroidea (Insecta, Coleoptera) Удмуртской Республики. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 10, № 1, с. 74–84.
- Дедюхин, С. В., Никитский, Н. Б., Семенов, В. Б. (2005) Систематический список жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Удмуртии. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 4, № 4, с. 293–315.
- Дорофеев, Ю. В. (2013) Новые находки жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) в Тульской области. *Эверсмания. Энтомологические исследования в России и соседних регионах*, № 33, с. 17–22.
- Егоров, А. В. (2012) Беспозвоночные национального парка «Чаваш вармане»: современное состояние изученности. В кн. *Научные труды национального парка «Чаваш вармане»*. Чебоксары: Национальный парк «Чаваш вармане», т. 4, с. 58–103.
- Егоров, А. В., Ручин, А. Б., Семишин, Г. Б. (2015) Материалы к познанию колеоптерофауны Мордовского государственного природного заповедника. Сообщение 4. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича*, № 14, с. 82–156.
- Егоров, А. В., Ручин, А. Б., Семишин, Г. Б. (2018) Материалы к познанию колеоптерофауны Мордовского государственного природного заповедника. Сообщение 7. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича*, № 20, с. 52–97.
- Егоров, А. В., Ручин, А. Б., Семионенков, О. И. и др. (2021) Материалы к познанию колеоптерофауны Мордовского государственного природного заповедника. Сообщение 10. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича*, № 26, с. 96–128.
- Еланцева, А. А. (2015) Насекомые-герпетобионты в городских насаждениях. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, т. 17, № 4, с. 134–141.
- Ефимов, Д. А. (2008) Фауна жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Кемеровской области. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 7, № 4, с. 341–343.
- Замотайлов, А. С., Попов, И. Б., Коротяев, Б. А. и др. (2011) Энтомофауна ландшафтного заказника «Камышанова Поляна». 1. Жесткокрылые (Coleoptera). *Труды Кубанского государственного аграрного университета*, № 4 (31), с. 85–95.
- Зинченко, В. К. (2006) Новый для фауны Бурятии вид жука-карапузика (Coleoptera, Histeridae). *Евразийский энтомологический журнал*, т. 5, № 4, с. 317.
- Зинченко, В. К. (2007а) Простая и эффективная ловушка для отлова жуков-некрофагов. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 6, № 4, с. 410.

- Зинченко, В. К. (2007b) Новые находки жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) в Алтайском крае и Восточном Казахстане. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 6, № 4, с. 405–409.
- Зинченко, В. К., Безбородов, В. Г. (2009) Жесткокрылые семейства Histeridae (Insecta, Coleoptera) Амурской области. *Амурский зоологический журнал*, т. 1, № 2, с. 113–116. <https://doi.org/10.33910/1999-4079-2009-1-2-113-116>
- Зинченко, В. К., Ефимов, Д. А., Коршунов, А. В. (2010) Новые для фауны Кемеровской области виды жесткокрылых (Coleoptera: Histeroidea, Staphylinoidea). *Евразийский энтомологический журнал*, т. 9, № 3, с. 454–456.
- Ковалев, А. В. (2019) Histeridae Карапузики. В кн.: М. Я. Орлова-Беньковская (ред.). *Справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части России*. Ливны: Изд-во Мухаметова Г. В., с. 333–335.
- Коваленко, Я. Н. (2010) К изучению жесткокрылых-ксилобионтов (Coleoptera) юга Среднерусской лесостепи, связанных с видами рода *Populus*. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки*, т. 13, № 21 (92), с. 62–68.
- Козьминых, В. О. (2006) Биоразнообразие гистероидных жесткокрылых (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) Среднего Урала. *Вестник Оренбургского государственного университета*, № 4, с. 57–59.
- Козьминых, В. О. (2008) Состав локальных фаун жесткокрылых семечтbahisteridae (Insecta. Coleoptera) Оренбургской области. *Вестник Оренбургского государственного университета*, № 5-2, с. 59–63.
- Козьминых, В. О. (2017) Заметки о жесткокрылых (Insecta, Coleoptera), указанных для Уфимской губернии в труде К. Э. Линдемана (1871). *Материалы по флоре и фауне Республики Башкортостан*, вып. 16, с. 36–57.
- Комаров, Е. В. (2002) Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Приэльтонья и окрестностей озера Баскунчак. В кн.: О. П. Козенко (ред.). *Биоразнообразие насекомых юго-востока Европейской части России*. Волгоград: Нисса-Регион, с. 137–167.
- Крыжановский, О. Л., Рейхардт, А. Н. (1976) *Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. 5. Вып. 4. Надсемейство Histeroidea (семейства Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae)*. Л.: Наука, 434 с.
- Макаров, К. В., Маталин, А. В., Комаров, Е. В. (2009) Фауна жесткокрылых (Coleoptera) окрестностей оз. Эльтон. В кн.: А. А. Тишков (ред.). *Животные глинистой полупустыни Заволжья (конспекты фаун и экологические характеристики)*. М.: КМК, Институт Лесоведения РАН, с. 95–134.
- Негробов, С. О. (2015) К познанию мицетобионтных жужелицеобразных, хистероидных и гидрофилоидных жесткокрылых (Caraboidea, Histeroidea, Hydrophiloidea, Coleoptera) Воронежской области. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация*, № 1, с. 95–98.
- Негробов, С. О., Цуриков, Н. Н., Логвиновский, В. Д. и др. (2005) Отряд Coleoptera. В кн.: О. П. Негробов (ред.). *Кадастр беспозвоночных животных Воронежской области*. Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, с. 534–673.
- Никитский, Н. Б. (2016) *Жесткокрылые жуки (Insecta, Coleoptera) Московской области. Ч. 1*. М.; Берлин: Директ-Медиа, 770 с.
- Псарев, А. М. (2022) Материалы к познанию современной фауны жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Алтая. *Международный научно-исследовательский журнал*, т. 6-2, № 120, с. 14–17. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.120.6.030>
- Рейхардт, А. Н. (1941) *Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 5. Вып. 3. Сем. Sphaeritidae и Histeridae. Ч. 1*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 420 с.
- Рудайков, А. Е., Никитский, Н. Б., Бибин, А. Р. (2010) Семейство Histeridae – Карапузики. В кн.: А. С. Замотайлов, Н. Б. Никитский (ред.). *Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея: аннотированный каталог видов*. Майкоп: Адыгейский государственный университет, с. 63–70.
- Сажнев, А. С., Володченко, А. Н., Забалуев, И. А. (2017) Дополнение к фауне жесткокрылых (Coleoptera) Саратовской области. *Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах*, № 51-52, с. 31–39.
- Сажнев, А. С., Кондратьев, Е. Н. (2019) Материалы по фауне жесткокрылых-нидикололов (Insecta: Coleoptera) из нор ласточек-береговушек *Riparia riparia* (Linnaeus, 1758) (Aves: Hirundinidae) Саратовской области. *Полевой журнал биолога*, т. 1, № 4, с. 193–197. <https://doi.org/10.18413/2658-3453-2019-1-4-193-197>
- Сергеева, Е. В., Столбов, В. А. (2021) Новые данные по фауне жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Тюменской области. *Амурский зоологический журнал*, т. 13, № 4, с. 505–515. <https://doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-505-515>

- Тилли, А. С. (2007) Отряд Coleoptera (Жесткокрылые, или жуки). В кн.: Г. С. Розенберг (ред.). *Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки*. Самара: Офорт, с. 131–201.
- Тилли, А. С. (2009) Сапринус фараон *Saprinus pharao* (Marseul, 1855). В кн.: Г. С. Розенберг, С. В. Саксонов (ред.). *Красная книга Самарской области. Т. 2. Редкие виды животных*. Тольятти: Изд-во Института экологии Волжского бассейна РАН; Кассандра, 332 с.
- Тилли, А. С. (2014) Предварительный обзор некоторых групп жесткокрылых (семейства Silphidae, Histeridae и надсемейство Scarabaeoidea) Красносамарского лесничества. *Вестник молодых ученых и специалистов Самарского государственного университета*, № 2 (5), с. 48–51.
- Томкович, К. П., Егоров, А. В., Забалуев, И. А. и др. (2022) Материалы к познанию колеоптерофауны Мордовского государственного природного заповедника. Сообщение 11. *Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича*, № 30, с. 193–205.
- Цуриков, М. Н. (2009) *Жуки Липецкой области*. Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 332 с.
- Alekseev, V. I., Drotikova, A. M., Rozhina, V. I., Bukejs, A. (2021) Addenda to the knowledge of beetles (Insecta: Coleoptera) of Kaliningrad Region (western Russia): New faunistic records. *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, vol. 21, no. 1, pp. 13–33.
- Lackner, T. (2010) Review of the Palaearctic genera of Saprininae (Coleoptera: Histeridae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, vol. 50, no. 3, 254 p.
- Lackner, T., Mazur, S., Newton, A. F. (2015) Family Histeridae. In: I. Löbl, D. Löbl (eds.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 2. Hydrophiloidea — Staphylinoidea. P. 1*. Leiden: Brill Publ., pp. 76–130.
- Lackner, T., Tarasov, S. (2019) Female genitalia are moderately informative for phylogenetic inference and not concerted with male genitalia in Saprininae beetles (Coleoptera: Histeridae). *Systematic Entomology*, vol. 44, no. 4, pp. 667–685. [www.doi.org/10.1111/syen.12346](https://doi.org/10.1111/syen.12346)
- Mazur, S. (2011) *A concise catalogue of the Histeridae (Coleoptera)*. Warsaw: SGGW Press, 332 p.
- Seung, J., Lee, S. (2019) First report of genus *Paromalus* Erichson, 1834 (Coleoptera: Histeridae) from Korea, with a description of one new species. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, vol. 12, no. 2, pp. 181–185. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2019.02.002>
- Sokolov, A. V. (2012) The description of new species *Hister* (Coleoptera: Histeridae) from Mongolia and the new data on distribution of hister beetles in territory of the former USSR. *Russian Entomological Journal*, vol. 21, no. 3, pp. 315–317. <https://doi.org/10.15298/rusentj.21.3.07>

References

- Alekseev, S. K., Perov, V. V., Semenov, V. B., Aleksanov, V. V. (2020) Zhestkokrylye (Insecta: Coleoptera), vyyavlennye okonnymi lovushkami v lesakh srednego techeniya reki Vytebet' v Kaluzhskoj oblasti [Coleoptera (Insecta: Coleoptera) sampled by window traps in the forests of the middle reaches of the Vytebet river in the Kaluga region]. In: *Inventarizatsiya biologicheskogo raznoobraziya na osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Kaluzhskoj oblasti: sbornik nauchnykh statej [Inventory of biodiversity in special protected areas of Kaluga region: Collection of scientific articles]*. Iss. 6. Kaluga: Vash Dom Publ., pp. 76–133. (In Russian)
- Alekseev, V. I., Drotikova, A. M., Rozhina, V. I., Bukejs, A. (2021) Addenda to the knowledge of beetles (Insecta: Coleoptera) of Kaliningrad Region (western Russia): New faunistic records. *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, vol. 21, no. 1, pp. 13–33. (In English)
- Bezborodov, V. G. (2011). Materialy k poznaniyu zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) Evrejskoj avtonomnoj oblasti (Rossiya) [Materials for the knowledge of hister beetles (Coleoptera, Histeridae) of the Jewish Autonomous Region (Russia)]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, № 9, pp. 90–93. (In Russian)
- Bibin, A. R. (2010) Semejstvo Histeridae — Karapuziki [Family Histeridae]. In: A. S. Zamotajlov, N. B. Nikitsky (eds.). *Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) respubliki Adygheya (annotirovannyj katalog vidov). Seriya "Konspekty fauny Adyghei". No. 1 [Coleopterous insects (Insecta, Coleoptera) of Republic of Adygheya (annotated catalogue of species). Fauna conspecta of Adygheya. No. 1]*. Maykop: Adyghei State University Publ., 404 p. (In Russian)
- Bibin, A. R. (2017) K faune ksilofil'nykh zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) Dagestana [To the fauna of xylophilous Hister beetles (Coleoptera, Histeridae) of Dagestan]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk — Izvestiya of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, vol. 19, no. 5-2, pp. 291–293. (In Russian)

- Bichevoy, V. V. (2017) Bioraznoobrazie i osobennosti ekologii zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) prirodnogo parka "Donskoy" [Biodiversity and ecological peculiarities of beetles-Hister (Coleoptera, Histeridae) natural park "Donskoy"]. *Samarskaya Luka: problemy regional'noj i global'noj ekologii — Samarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology*, vol. 26, no. 3, pp. 174–181. (In Russian)
- Bichevoy, V. V. (2018) Bioraznoobrazie zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) nekotorykh rajonov Volgogradskoj oblasti. Ch. 2 [Chafer's biodiversity (Coleoptera, Histeridae) of some districts of the Volgograd region. P. 2]. *Studencheskij elektronnyj zhurnal "StRIZH" — Student Electronic Journal StRIZH*, vol. 6, no. 23, pp. 120–122. [Online]. Available at: <http://www.strizh-vspu.ru/files/publics/1543566825.pdf> (accessed 25.10.2023). (In Russian)
- Bichevoy, V. V. (2020) Novye nakhodki zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) v Volgogradskoj oblasti. Soobshchenie 1 [New records of Histeridae beetles (Coleoptera, Histeridae) from Volgogradskaya oblast, Russia. Report 1]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Eurasian Entomological Journal*, vol. 19, no. 4, pp. 180–185. www.doi.org/10.15298/euroasentj.19.4.02 (In Russian)
- Bichevoy, V. V. (2021) Novye i interesnye dannye o rasprostranenii nekotorykh zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) Rossii i sopredel'nykh territorij [New data on the distribution of some histerid beetle species (Coleoptera, Histeridae) in Russia and adjacent regions]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Eurasian Entomological Journal*, vol. 20, no. 4, pp. 179–180. www.doi.org/10.15298/euroasentj.20.4.02 (In Russian)
- Borisova, V. I. (1978) K strukture gnezdovo-norovykh tsenozov lastochek [On the structure of nest-burrow coenoses of martins]. *Parazitologiya*, vol. 12, no. 5, pp. 377–382. (In Russian)
- Brekhov, O. G. (2005) Fauna zhestkokrylykh (Coleoptera) Volgogradskoj oblasti. Ch. 1 [Fauna of the beetles (Coleoptera) of Volgograd Region. P. 1]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta — Izvestiya of the Volgograd State Pedagogical University*, no. 4, pp. 35–58. (In Russian)
- Dedyukhin, S. V. (2011) Fauna zhestkokrylykh nadsemejstva Histeroidea (Insecta, Coleoptera) Udmurtskoj Respubliki [The Histeroidea beetles (Insecta, Coleoptera) of Udmurt Republic]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Eurasian Entomological Journal*, vol. 10, no. 1, pp. 74–84. (In Russian)
- Dedyukhin, S. V., Nikitsky, N. B., Semenov, V. B. (2005) Sistemicheskij spisok zhestkokrylykh (Insecta, Coleoptera) Udmurtii [Checklist of beetles (Insecta, Coleoptera) of Udmurtia]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Eurasian Entomological Journal*, vol. 4, no. 4, pp. 293–315. (In Russian)
- Dorofeev, Yu. V. (2013) Novye nakhodki zhestkokrylykh (Hexapoda: Coleoptera) v Tul'skoj oblasti [The new findings of beetles (Coleoptera) in Tula Province]. *Eversmanniya. Entomologicheskie issledovaniya v Rossii i sosednikh regionakh — Eversmannia*, no. 33, pp. 17–22. (In Russian)
- Efimov, D. A. (2008) Fauna zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) Kemerovskoj oblasti [The histerid beetle (Coleoptera, Histeridae) fauna of Kemerovo Oblast']. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 7, no. 4, pp. 341–343. (In Russian)
- Egorov, L. V. (2012) Bespozvonochnye natsional'nogo parka "Chavash varmane": sovremennoe sostoyanie izuchennosti [Coleoptera (Insecta, Coleoptera) of the national park "Chavash Warmane": Current status of studies]. In: *Nauchnye trudy natsional'nogo parka "Chavash varmane" [Scientific works of the national park "Chavash Warmane"]*. Cheboksary: National Park "Chavash Warmane" Publ., vol. 4, pp. 58–103. (In Russian)
- Egorov, L. V., Ruchin, A. B., Semishin, G. B. (2015) Materialy k poznaniyu koleopterofauny Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. Soobshchenie 4 [Some data on the Coleoptera fauna of the Mordovia State Nature Reserve. Report 4]. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha — Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*, no. 14, pp. 82–156. (In Russian)
- Egorov, L. V., Ruchin, A. B., Semishin, G. B. (2018) Materialy k poznaniyu koleopterofauny Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. Soobshchenie 7 [Some data on the Coleoptera fauna of the Mordovia State Nature Reserve. Report 7]. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha — Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*, no. 20, pp. 52–97. (In Russian)
- Egorov, L. V., Ruchin, A. B., Semionenkov, O. I. et al. (2021) Materialy k poznaniyu koleopterofauny Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. Soobshchenie 10 [Some data on the Coleoptera fauna of the Mordovia State Nature Reserve. Report 10]. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha — Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*, no. 26, pp. 96–128. (In Russian)
- Elantseva, A. A. (2015) Nasekomye-gerpetobionty v gorodskikh nasazhdeniyakh [The herpetobiont coleoptera of urban trees]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk — Izvestiya of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, vol. 17, no. 4, pp. 134–141. (In Russian)

- Komarov, E. V. (2002) Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Priel'ton'ya i okrestnostej ozera Baskunchak [Coleoptera (Insecta, Coleoptera) in the Elton Region and surrounding areas of Baskunchak lake]. In: O. P. Kozenko (ed.). *Bioraznoobrazie nasekomykh yugo-vostoka Evropejskoj chasti Rossii [Insect biodiversity in the South-East of the European part of Russia]*. Volgograd: Nissa-Region Publ., pp. 137–167. (In Russian)
- Kovalenko, Ya. N. (2010) K izucheniyu zhestkokrylykh-ksilobiontov (Coleoptera) yuga Srednerusskoj lesostepi, svyazannykh s vidami roda *Populus* [Contribution to the knowledge of the faunae of xylobionts beetles (Coleoptera) associated with species of the genus *Populus* in the middle Russian forest-steppe zone]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta — Belgorod State University Scientific Bulletin*, vol. 13, no. 21 (92), pp. 62–68. (In Russian)
- Kovalev, A. V. (2019) Histeridae Karapuziki [Histeridae hister beetles]. In: M. Ja. Orlova-Bienkowskaja (ed.). *Spravochnik po chuzherodnym zhestkokrylym evropejskoj chasti Rossii [Inventory on alien beetles of European Russia]*. Livny: Mukhametov G. V. Publ., pp. 333–335. (In Russian)
- Kozminykh, V. O. (2006) Bioraznoobrazie gisteroidnykh zhestkokrylykh (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) Srednego Urala [Biodiversity of histeroid coleoptera (Coleoptera: Sphaeritidae, Histeridae) of the middle Ural]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta — Vestnik of the Orenburg State University*, no. 4, pp. 57–59. (In Russian)
- Kozminykh, V. O. (2008) Sostav lokal'nykh faun zhestkokrylykh cemehctbahisteridae (Insecta. Coleoptera) Orenburgskoj oblasti [Composition of local faunas of beetles cemehctbahisteridae (Insecta. Coleoptera) in the Orenburg region]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta — Vestnik of the Orenburg State University*, no. 5–2, pp. 59–63. (In Russian)
- Kozminykh, V. O. (2017) Zametki o zhestkokrylykh (Insecta, Coleoptera), ukazannykh dlya Ufimskoj gubernii v trude K. E. Lindemana (1871) [Notes on Coleoptera (Insecta, Coleoptera), indicated for the Ufa province in the work of K. E. Lindemann (1871)]. *Materialy po flore i faune Respubliki Bashkortostan — Materials on flora and fauna of the Republic of Bashkortostan*, iss. 16, pp. 36–57. (In Russian)
- Kryzhanovskij, O. L., Reichardt, A. N. (1976) *Fauna SSSR. Zhestkokrylye. T. 5. Vyp. 4. Nadsemejstvo Histeridae (semejstva Sphaeritidae, Histeridae, Syntellidae) [Fauna of the USSR. Beetles. Vol. 5. Iss. 4. Coleoptera of the superfamily Histeridae (families Sphaeritidae, Histeridae, Syntellidae)]*. Leningrad: Nauka Publ., 434 p. (In Russian)
- Lackner, T. (2010) Review of the Palaearctic genera of Sapriniinae (Coleoptera: Histeridae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, vol. 50, no. 1, 254 p. (In English)
- Lackner, T., Mazur, S., Newton, A. F. (2015) Family Histeridae. In: I. Löbl, D. Löbl (eds.). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 2. Hydrophiloidea — Staphylinoidea*. P. 1. Leiden: Brill Publ., pp. 76–130. (In English)
- Lackner, T., Tarasov, S. (2019) Female genitalia are moderately informative for phylogenetic inference and not conserved with male genitalia in Sapriniinae beetles (Coleoptera: Histeridae). *Systematic Entomology*, vol. 44, no. 4, pp. 667–685. [www.doi.org/10.1111/syen.12346](https://doi.org/10.1111/syen.12346) (In English)
- Makarov, K. V., Matalin, A. V., Komarov, E. V. (2009) Fauna zhestkokrylykh (Coleoptera) okrestnostej oz. El'ton [Fauna of beetles of the environs of lake Elton]. In: A. A. Tishkov (ed.). *Zhivotnye glinistoj polupustyni Zavolzh'ya (konspekty faun i ekologicheskie kharakteristiki) [Animals of clayey semidesert in Transvolga region (fauna conspecta and ecological characteristics)]*. Moscow: KMK Scientific Press, Institute of Forest Science, RAS Publ., pp. 95–134. (In Russian)
- Mazur, S. (2011) *A concise catalogue of the Histeridae (Coleoptera)*. Warsaw: SGGW Press, 332 p. (In English)
- Negrobov, S. O. (2015) K poznaniyu mitsetobiontnykh zhuzhelitseobraznykh, histeroidnykh i gidrofiloidnykh zheskokrylykh (Caraboidea, Histeroidea, Hydrophiloidea, Coleoptera) Voronezhskoj oblasti [To the knowledge of mycetobiont beetles, histeroids and hydrophiloids Coleoptera (Caraboidea, Histeroidea, Hydrophiloidea, Coleoptera) of Voronezh region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya — Proceeding of Voronezh State University. Series Chemistry. Biology. Pharmacy*, no. 1, pp. 95–98. (In Russian)
- Negrobov, S. O., Tsurikov, M. N., Logvinovskij, V. D. et al. (2005) Otryad Coleoptera [Order Coleoptera]. In: S. O. Negrobov (ed.). *Kadastr bespozvonochnykh zhivotnykh Voronezhskoj oblasti [Cadastr of invertebrates of the Voronezh region]*. Voronezh: Voronezh State University Publ., pp. 534–673. (In Russian)
- Nikitsky, N. B. (2016) *Zhestkokrylye zhuki (Insecta, Coleoptera) Moskovskoj oblasti. Ch. 1 [Coleoptera insects (Insecta, Coleoptera) of Moscow oblast. P. I]*. Moscow; Berlin: Directmedia Publ., 770 p. (In Russian)
- Psarev, A. M. (2022) Materialy k poznaniyu sovremennoj fauny zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) Altaya [Materials for understanding the modern Altai fauna of chafers (Coleoptera, Histeridae)]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal — International Research Journal*, vol. 6-2, no. 120, pp. 14–17. [www.doi.org/10.23670/IRJ.2022.120.6.030](https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.120.6.030) (In Russian)

- Reichardt, A. N. (1941) *Fauna SSSR. Nasekomye zhestkokrylye. T. 5. Vyp. 3. Sem. Sphaeritidae i Histeridae. Ch. 1 [Fauna of the USSR. Beetles. Vol. 5. Iss. 3. Families Sphaeritidae and Histeridae. P. 1]*. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences Publ., 420 p. (In Russian)
- Rudajkov, A. E., Nikitskij, N. B., Bibin, A. R. (2010) Semejstvo Histeridae – Karapuziki. In: A. S. Zamotajlov, N. B. Nikitskij (red.). *Zhestkokrylye nasekomye (Insecta, Coleoptera) Respubliki Adygeya [Insects (Insecta, Coleoptera) of the Republic of Adygea: an annotated catalog of species]: annotirovannyj katalog vidov*. Majkop: Adygejskij gosudarstvennyj universitet, pp. 63–70. (In Russian)
- Sazhnev, A. S., Kondratiev, E. N. (2019) Materialy po faune zhestkokrylykh-nidikolov (Insecta: Coleoptera) iz nor lastochek-beregovushek *Riparia riparia* (Linnaeus, 1758) (Aves: Hirundinidae) Saratovskoj oblasti [Data on the fauna of beetles-nidicoles (Insecta: Coleoptera) from nests of sand martin (*Riparia riparia*) (Aves: Hirundinidae) of Saratov province]. *Polevoj zhurnal biologa — Field Biologist Journal*, vol. 1, no. 4, pp. 193–197. www.doi.org/10.18413/2658-3453-2019-1-4-193-197 (In Russian)
- Sazhnev, A. S., Volodchenko, A. N., Zabaluev, I. A. (2017) Dopolnenie k faune zhestkokrylykh (Coleoptera) Saratovskoj oblasti [New data to the fauna of beetles (Coleoptera) of the Saratov Province]. *Eversmanniya. Entomologicheskie issledovaniya v Evropejskoj Rossii i sosednikh regionakh — Eversmannia*, no. 51–52, pp. 31–39. (In Russian)
- Sergeeva, E. V., Stolbov, V. A. (2021) Novye dannye po faune zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) Tyumenskoj oblasti [New data on the beetle family Histeridae (Coleoptera) from Tyumen Region]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 13, no. 4, pp. 505–515. www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-505-515 (In Russian)
- Seung, J., Lee, S. (2019) First report of genus *Paromalus* Erichson, 1834 (Coleoptera: Histeridae) from Korea, with a description of one new species. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, vol. 12, no. 2, pp. 181–185. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2019.02.002> (In English)
- Sokolov, A. V. (2012) The description of new species *Hister* (Coleoptera: Histeridae) from Mongolia and the new data on distribution of hister beetles in territory of the former USSR. *Eurasian Entomological Journal*, vol. 21, no. 3, pp. 315–317. <https://doi.org/10.15298/rusentj.21.3.07> (In English)
- Tilli, A. S. (2007) Otryad Coleoptera (Zhestkokrylye, ili zhuki). [Order Coleoptera (Coleoptera, or beetles)]. In: G. S. Rozenberg (ed.). *Kadastr bespozvonochnykh zhivotnykh Samarskoj Luki [Cadastre of invertebrates of Samarskaya Luka]*. Samara: Ofort Publ. pp. 131–201. (In Russian)
- Tilli, A. S. (2009) Saprinus faraon *Saprinus pharao* (Marseul, 1855) [Saprinus faraon *Saprinus pharao* (Marseul, 1855)]. In: G. S. Rozenberg, S. V. Saksonov (eds.). *Krasnaya kniga Samarskoj oblasti. T. 2. Redkiye vidy zhivotnykh [Red Book of Samara Region. Vol. 2. Rare species of animals]*. Tolyatti: Institute of Ecology of the Volga river basin of RAS Publ.; Kassandra Publ., 332 p. (In Russian)
- Tilli, A. S. (2014) Predvaritel'nyj obzor nekotorykh grupp zhestkokrylykh (semejstva Silphidae, Histeridae i nadsemejstvo Scarabaeoidea) Krasnosamarskogo lesnichestva [Preliminary review of some groups of beetles (families Silphidae, Histeridae and superfamily Scarabaeoidea) of the Krasnosamarskoye forestry]. *Vestnik molodykh uchenykh i spetsialistov Samarskogo gosudarstvennogo universiteta — Proceedings of Young Scientists and Specialists of the Samara University*, no. 2 (5), pp. 48–51. (In Russian)
- Tomkovich, K. P., Egorov, L. V., Zabaluev, I. A. et al. (2022) Materialy k poznaniyu koleopterofauny Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. Soobshchenie 11 [Some data on the Coleoptera fauna of the Mordovia State Nature Reserve. Report 11]. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika im. P. G. Smidovicha — Proceeding of the Mordovia State Nature Reserve*, no. 30, pp. 193–205. www.doi.org/10.24412/cl-31646-2686-7117-2022-30-193-205 (In Russian)
- Tsurikov, M. N. (2009) *Zhuki Lipetskoj oblasti [The beetles of Lipetsk oblast]*. Voronezh: Voronezh State University Publ., 332 p.
- Vlasov, D. V. (2013) Vidy-vselentsy v faune zhestkokrylykh Yaroslavskoj oblasti [Invading species in the coleoptera fauna of the Yaroslavl oblast]. In: *II Vserossijskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem “Problemy izucheniya i okhrany zhivotnogo mira na severe” [II All-Russian conference with international participation “Problems of animals study and protection in the north”]*. Syktyvkar: Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Science Publ., pp. 42–44. (In Russian)
- Volodchenko, A. N., Sazhnev, A. S., Udodenko, Yu. G. (2018) Dopolneniya k faune zhestkokrylykh (Coleoptera) gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika “Voroninskij” (Tambovskaya oblast') [Additions to the fauna of beetles (Coleoptera) of the state nature reserve “Voroninskiy” (Tambov Province)]. *Eversmanniya. Entomologicheskie issledovaniya v Evropejskoj Rossii i sosednikh regionakh — Eversmannia*, no. 53, pp. 10–15. (In Russian)
- Zamotajlov, A. S., Popov, I. B., Korotyayev, B. A. et al. (2011) Entomofauna landshaftnogo zakaznika “Kamyshanova Polyana”. 1. Zhestkokrylye (Coleoptera) [Entomofauna of landscape nature reserve “Kamyshanova Polyana”. 1. Coleopterous insects (Coleoptera)]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, no. 4 (31), pp. 85–95. (In Russian)

- Zinchenko, V. K. (2006) Novyj dlya fauny Buryatii vid zhuka-karapuzika (Coleoptera, Histeridae) [A new record of hister-beetle (Coleoptera, Histeridae) for Buryatia]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 5, no. 4, p. 317. (In Russian)
- Zinchenko, V. K. (2007a) Prostaya i effektivnaya lovushka dlya otlova zhukov-nekrofagov [A simple and effective trap for catching necrophagous beetles]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 6, no. 4, p. 410. (In Russian)
- Zinchenko, V. K. (2007b) Novye nakhodki zhukov-karapuzikov (Coleoptera, Histeridae) v Altajskom krae i Vostochnom Kazakhstane [New the beetles of the family Histeridae (Coleoptera) from Altaisky Krai and East Kazakhstan]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 6, no. 4, pp. 405–409. (In Russian)
- Zinchenko, V. K., Bezborodov, V. G. (2009) Zhestkokrylye semeystva Histeridae (Insecta, Coleoptera) Amurskoj oblasti [The beetles of the family Histeridae (Insecta, Coleoptera) from Amurskaya Oblast]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 113–116. <https://doi.org/10.33910/1999-4079-2009-1-2-113-116> (In Russian)
- Zinchenko, V. K., Efimov, D. A., Korshunov, A. V. (2010) Novye dlya fauny Kemerovskoj oblasti vidy zhestkokrylykh (Coleoptera: Histeroidea, Staphylinoidea) [New beetle species (Coleoptera: Histeroidea, Staphylinoidea) from Kemerovo Oblast]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Eurasian Entomological Journal*, vol. 9, no. 3, pp. 454–456. (In Russian)

Для цитирования: Бичевой, В. В. (2024) Новые данные о фауне и морфологии жуков-карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Волгоградской области. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 486–507. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-486-507>

Получена 29 ноября 2023; прошла рецензирование 17 января 2024; принята 16 мая 2024.

For citation: Bichevoy, V. V. (2024) Hister beetles (Coleoptera, Histeridae) of Volgograd Oblast, Russia: New data on the fauna and morphology. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 486–507. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-486-507>

Received 29 November 2023; reviewed 17 January 2024; accepted 16 May 2024.

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-508-516><https://zoobank.org/References/9F8CAFE0-CBFA-4A93-BF14-55E7BD4C1014>

УДК УДК595.762.12

О распространении Яванского бомбардира — *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876) (Coleoptera, Carabidae: Brachininae) в России

В. Г. Безбородов¹✉, А. А. Воронков²¹Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, 2-й км Игнатьевского шоссе, 675000, г. Благовещенск, Россия²Независимый исследователь, ул. Иртышская, д. 28а, кв. 54, 690089, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Безбородов Виталий Геннадьевич

E-mail: cichrus@yandex.ru

SPIN-код: 5139-2047

Scopus Author ID: 35755302600

ResearcherID: D-6708-2018

ORCID: 0000-0003-1970-2048

Воронков Антон Александрович

E-mail: feeco@yandex.ru

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Рассмотрены особенности распространения и история изучения *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876) на территории России. Приводится новая находка этого редкого и спорадически распространенного в Приморском крае вида из Анучинского района. Это подтверждает обитание *S. agnatus* в предгорьях Сихотэ-Алиня. Анализ известных локалитетов вида, отмеченных за период 88 лет, показывает, что в пределах России *S. agnatus* отмечается, как правило, на равнинных участках и в предгорьях, недалеко от водоемов, в открытых травянисто-кустарниковых биотопах.

Ключевые слова: Coleoptera, Carabidae, Brachininae, *Stenaptinus agnatus*, история изучения, новый локалитет, распространение, Россия

On the distribution of the 'Javan bombardier' — *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876) (Coleoptera, Carabidae: Brachininae) in Russia

V. G. Bezborodov¹✉, A. A. Voronkov²¹Amur Branch of Botanical Garden-Institute FEB RAS, 2 km Ignat'evskaya line, 675000, Blagoveshchensk, Russia²Independent researcher, app. 54, 28a Irtyshskaya Str., 690089, Vladivostok, Russia

Authors

Vitaly G. Bezborodov

E-mail: cichrus@yandex.ru

SPIN: 5139-2047

Scopus Author ID: 35755302600

ResearcherID: D-6708-2018

ORCID: 0000-0003-1970-2048

Anton A. Voronkov

E-mail: feeco@yandex.ru

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The article discusses distribution and the history of the study of *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876) in Russia. In particular, it focuses on the new record of the rare and sporadically distributed *S. agnatus* from the Anuchinsky District of the Primorsky Krai. This confirms the presence of *S. agnatus* in the foothills of the Sikhote-Alin mountain range. The analysis of the known localities of the species, recorded over the period of 88 years, shows that within Russia, *S. agnatus* tends to inhabit flat areas foothills, areas near water bodies and open herbaceous and shrub biotopes.

Keywords: Coleoptera, Carabidae, Brachininae, *Stenaptinus agnatus*, history of study, new locality, distribution, Russia

Введение

До настоящего времени род жуков бомбардиров *Pheropsophus* Solier, 1833 часто рассматривался в широком понимании и включал в свой состав три подрода (*Pheropsophus s. str.*, *Aptinomorphus* Jeannel, 1949 и *Stenaptinus* Maindron, 1906) с пантропическо-субтропическим распространением и проникновением в пограничные умеренные зоны (Hrdlička 2017a; 2017b; 2019). При этом уже давно, вполне обоснованно, предлагалось возвести данные подроды в ранг родов (Jeannel 1949; Erwin 1970; 1971). Недавние работы Д. Н. Федоренко подтверждают это и показывают, что род *Stenaptinus* Maindron, 1906 включает в свой состав виды Старого Света (Fedorenko 2020). Род имеет афротропическое происхождение и в основном палеотропическо-субтропическое распространение от Африки до Австралии, проникая на север до Испании, юго-восточной России и южной Японии (Fedorenko 2021a; 2021b). Интересная особенность биологии видов *Stenaptinus* — личинки развиваются на кладках медведок (Grylotalpidae) (Крыжановский 1983). На сегодня род *Stenaptinus* насчитывает 163 рецентных вида, только за последнее время описано около 40 видов, в том числе 20 из Южной и Юго-Восточной Азии (Fedorenko 2013; 2020; 2021a; 2021b; Hrdlička 2014; 2015; 2017a; 2019; Lassalle, Schnell 2019; Venugopal, Thomas 2019; Lassalle, Roux 2021; Roux, Écharoux 2023). Из-за большой изменчивости контрастного рисунка на голове, переднеспинке и надкрылий жуков в пределах разных и даже одной популяции часто возникает путаница между морфами и таксонами. Это предполагает, что некоторые «таксоны» могут быть цветовыми морфами, а не реальными видами, в то же время такие виды, как *Stenaptinus javanus* (Dejean, 1825), могут представлять собой группу, состоящую более чем из одного вида.

Обсуждение и результаты

В группу «*javanus*» входят 10 видов, распространенных от Пиренейского полуострова, Африки (с Мадагаскаром) до Японского и Малайского архипелагов (Fedorenko 2021a). Это жуки с коричневым или желтым окрасом тела. Надкрылья ребристые, матовые, черные или коричневые, часто с желтыми или оранжевыми пятнами. На вершине надкрылья прямо срезаны, задние крылья часто развиты, но у отдельных таксонов или популяций могут быть в зачаточном состоянии. Размеры 13–21 мм. Как и другие представители подсемейства Brachiniinae Bonelli, 1810, все виды способны выстреливать из желез в задней части брюшка саморазогревающейся смесью химических веществ. Температура смеси в момент выстрела достигает 100°C, а ее выброс сопровождается громким звуком (Берг, Сотсков 1967). Как показал в своей работе Федоренко (Fedorenko 2021a), ареал собственно *S. javanus* простирается от Восточной Индии (где его присутствие под вопросом) (Venugopal, Thomas 2019), Южного и Юго-Восточного Китая (включая Тайвань) (Aston 2016) и юго-восточной Японии до Индокитая и Малайского архипелага (включая Филиппины) (Hrdlička 2017b). В более северных, материковых районах Восточной Азии все сообщения о находках *S. javanus* относятся к *S. agnatus* (Chaudoir, 1876), восстановленного из синонимов первого вида (Fedorenko 2021a). Изучение Федоренко части материалов из Приморского края России подтвердило принадлежность известных экземпляров к виду *S. agnatus* (Fedorenko 2021a). Таким образом, отмеченный для России (СССР) с 1971 г. вид как *Pheropsophus (Stenaptinus) javanus*, или яванский бомбардир, на сегодня является *Stenaptinus agnatus* и находится в южной части Приморского края, на пределе своего распространения на север в Восточной Азии (Лафер, Золотаренко 1971; Лафер 1973; 1989; Сундуков 2013). Впервые *S. agnatus* был обнаружен в Хасанском районе в окрестностях Голубино-го Утёса (па-

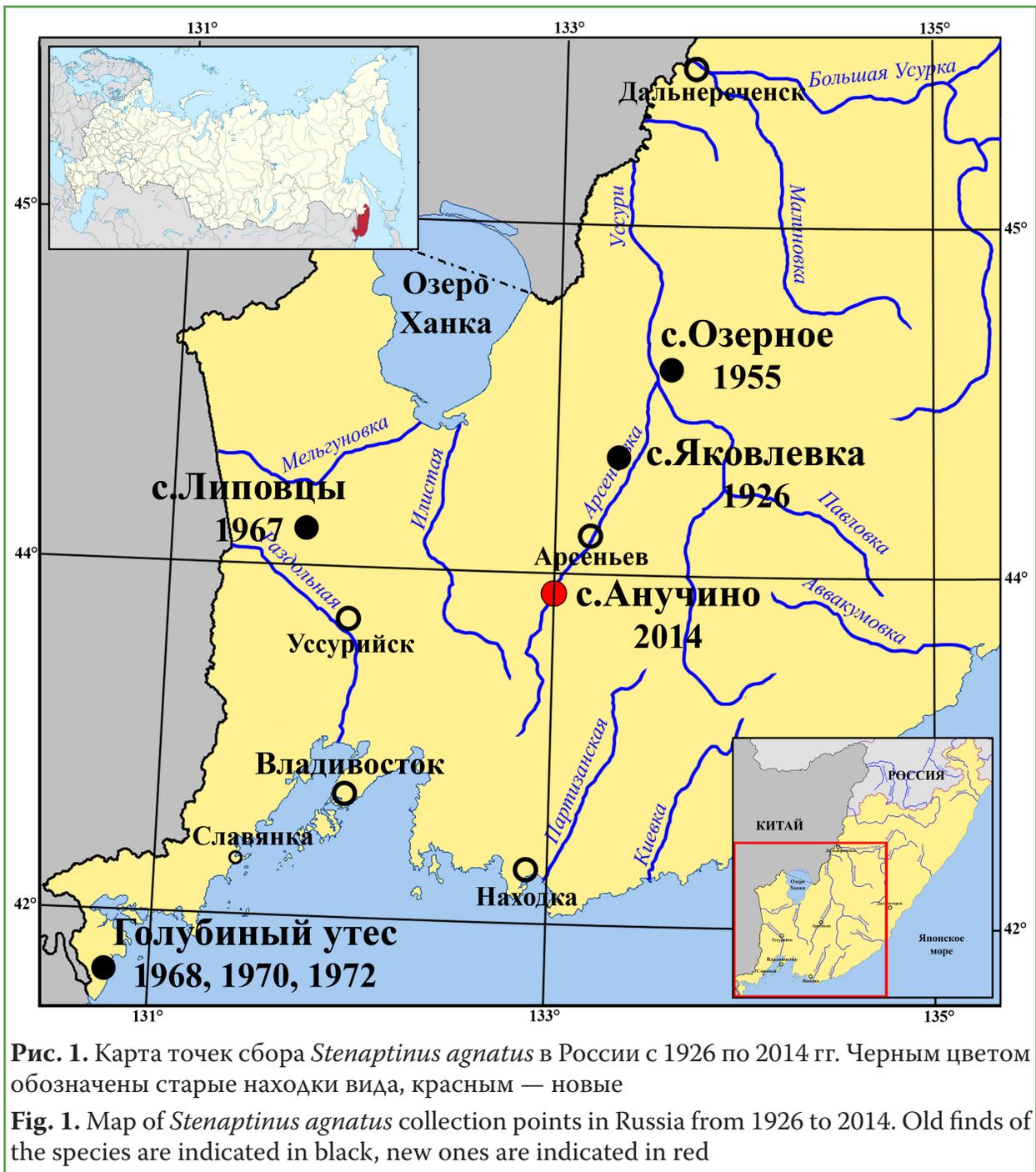


Рис. 1. Карта точек сбора *Stenaptinus agnatus* в России с 1926 по 2014 гг. Черным цветом обозначены старые находки вида, красным — новые

Fig. 1. Map of *Stenaptinus agnatus* collection points in Russia from 1926 to 2014. Old finds of the species are indicated in black, new ones are indicated in red

мятник природы, в 8 км на юго-восток от озера Хасан), недалеко от границы с КНДР и КНР (Лафер, Золотаренко 1971) (рис. 1).

По сообщению Г. Ш. Лафера и Г. С. Золотаренко (Лафер, Золотаренко 1971), первые 6 жуков (3♂ и 3♀) собраны на Голубином Утёсе в редколесьях в ловчие цилиндры для мелких млекопитающих 11–14.06.1968 [66?] Б. С. Юдиным и В. В. Николаевым. Позже, в 1970 и 1972 гг., Лафером собрано 18 жуков этого вида у подножия Голубиногo Утёса и на узком возвыше-

нии-гриве, отделенной болотом от утеса, с осоково-злаковой растительностью, с участием леспедецы и редким подростом лиственных деревьев. Также жуки были собраны под деревьями боярышника на прибрежных песках. Имаго встречались с мая по август. При обработке Лафером коллекций Уссурийского педагогического института (сейчас Школа педагогики ДВФУ, г. Уссурийск) обнаружен 1♂ с этикеткой: с. Липовцы Уссурийского р-на Приморского края, 07.07.1967, Горобец; а в коллек-



Рис. 2. Самка *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876), собранная в 2014 г. в окрестностях с. Анучино Приморского края

Fig. 2. Female *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876) collected in 2014 in the vicinity of Anuchino vill., Primorsky Krai

ции Зоологического института (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) найдены: 1♀, с. Озёрное Яковлевского р-на Приморского края, 02.06.1955; 1♀, окр. с. Яковлевка на р. Тудагоу (приток р. Уссури), 01.07.1926, Дьяконов, Филипьев (Лафер 1973) (рис. 1).

Несмотря на то что в первые годы обнаружения этого южного вида в России (СССР) было собрано относительно большое количество экземпляров, судя по всему, более или менее устойчивая локальная популяция существует только в районе Голубиног Утеса. И даже отсюда новых опубликованных материалов пока нет. В других частях Хасанского района, несмотря на интенсивные энтомологические исследования в течение последующих пятидесяти лет, вид не отме-

чался. Севернее Хасанского района известны единичные находки *S. agnatus*, мозаично рассредоточенные на территории между Уссурийским и Яковлевским районами Приморского края и отмеченные с интервалом в несколько десятилетий (Лафер 1973; Крыжановский 1984; Сундуков 2013; Makarov, Sundukov 2022) (рис. 1). Таким образом, каждый новый локалитет *S. agnatus* в России представляет научный интерес.

В июле 2014 г. авторами данного сообщения во время ночного лова на свет (лампа ДРВ-250W) на складе леса (ООО «Артель») в окрестностях села Анучино Анучинского района Приморского края была собрана одна самка *S. agnatus*. Жук был замечен недалеко от экрана (растянутое белое полот-



Рис. 3. Ожог пальцев первого автора после поимки нескольких жуков рода *Stenaptinus*, близких к группе «*javanus*» (Восточный Таиланд)

Fig. 3. A burn on the fingers of the first author after the capture of several beetles of the genus *Stenaptinus* close to the group '*javanus*' (Eastern Thailand)

но у лампы) на земле. Интересный момент: при взятии жука в руки он не пытался выстрелить защитной жидкостью, был очень вялым и слабоактивным, что, вероятно, связано с сильным дождем и обилием воды на грунте в тот момент. В окрестностях базы ООО «Артель» преобладает вторичный дубово-широколиственный лес с подтопленным травянисто-кустарниковым участком у восточной границы.

Семейство Carabidae Latreille, 1802

Подсемейство Brachininae Bonelli, 1810

Триба Brachinini Bonelli, 1810

Род *Stenaptinus* Maindron, 1906

***Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876)**

Материал. 1♀ — Россия, Приморский край, Анучинский р-н, с. Анучино (склад леса, ООО «Артель») 43.975572N, 133.050072E, 20.07.2014, В. Г. Безбородов,

А. А. Воронков (экземпляр хранится в коллекции первого автора).

Распространение. Россия (южная часть Приморского края); Корейский полуостров, Восточный и Южный Китай (включая Тайвань); Мьянма; Таиланд; Камбоджа; Лаос; Вьетнам (Лафер 1973; Kim et al. 2006; Hrdlička 2017b; Fedorenko 2021a).

Примечание. Южная граница распространения не установлена из-за запутанной ситуации с симпатрическими близкородственными видами с перекрывающимися признаками (*Stenaptinus javanus* и *S. fimbriatus* (Chaudoir, 1876) (Fedorenko 2021a).

Надо отметить, что первый автор сообщения неоднократно наблюдал за представителями *Stenaptinus* в Юго-Восточной Азии (на высотах от 20 до 1200 м над у. м.). Имаго ведут вечерний и ночной образ жизни, держатся у проточных и стоячих водо-

емов как в естественных лесных и кустарниковых, так и в антропогенных ландшафтах, где некоторые виды могут быть весьма обычны на песчаных и илистых грунтах. Жуки быстро бегают и при взятии в руки могут выстреливать защитной жидкостью до трех раз, дозируя ее в сторону уменьшения. При отлове нескольких жуков подряд можно получить серьезный химический ожог пальцев (рис. 3).

Интересно, что *Stenaptinus agnatus* (также под биноменом *Pheropsophus javanus*) был внесен во второе издание Красной книги СССР (Крыжановский 1984), но не вошел в последующие издания Красных книг России (Данилов-Данильян 2001; Павлов 2021) и в первое издание Красной книги Приморского края (Костенко 2005) и, судя по всему, не войдет во второе издание (Прозорова и др. 2021).

Единичные и очень давние находки *S. agnatus* на отрогах Сихотэ-Алиня вполне обоснованно вызывали сомнения о нахождении этого вида в пределах данной горной системы (Сундуков 2023). Новая находка *S. agnatus* в окрестностях с. Анучино является самой юго-восточной (за пределами Хасанского района) на территории России и наиболее близкой к Восточному Синему хребту, что подтверждает обитание этого вида в предгорьях Сихотэ-Алиня. Анализ известных локалитетов вида (отмеченных за период 88 лет) показывает, что в пределах России *S. agnatus* отмечается, как

правило, на равнинных участках и в предгорьях, недалеко от водоемов, в открытых травянисто-кустарниковых биотопах. Необходимы дальнейшие исследования разрозненных популяций этого очень интересного вида в фауне России.

Финансирование

Работа В. Г. Безбородова выполнена в рамках государственной темы НИОКТР (№122040800085-4).

Funding

The work was carried out within the framework of the state theme (no. 122040800085-4; V. G. Bezborodov).

Благодарности

Авторы выражают признательность А. И. Еловскому (с. Анучино) за предоставленную возможность работать на территории ООО «Артель», а также В. К. Зинченко (г. Новосибирск, ИСиЭЖ СО РАН) за оказанную помощь в поиске необходимой в работе литературы.

Acknowledgment

The authors express their gratitude to A. I. Elovsky (village Anuchino) for the opportunity to work on the territory of ООО «Ar-tel», as well as V. K. Zinchenko (Novosibirsk, ISEA SB RAS) for assistance in finding the necessary literature.

Литература

- Берг, А. И., Сотсков, Б. С. (1967) Состояние и тенденции развития бионики. В кн.: М. Г. Гаазе-Рапопорт (ред.). *Вопросы бионики*. М.: Наука, 596 с.
- Данилов-Данильян, В. И. (ред.). (2001) *Красная книга Российской Федерации. Животные*. М.: АСТ; Астрель, 862 с.
- Костенко, В. А. (ред.). (2005) *Красная книга Приморского края. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных*. Владивосток: Апельсин, 408 с.
- Крыжановский, О. Л. (1983) *Подсемейство Brachiniinae*. В кн.: *Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. 1. Вып. 2. Жуки подотряда Aderhaga: семейства Physodidae, Trachyrachidae; семейство Carabidae (вводная часть, обзор фауны СССР)*. Л.: Наука, с. 288–289.
- Крыжановский, О. Л. (1984) Яванский бомбардир — *Pheropsophus javanus* (Dejean, 1825). В кн.: А. М. Бородин, А. Г. Банников, В. Е. Соколов (ред.). *Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 1. Животные*. 2-е изд. М.: Лесная промышленность, с. 250–251.
- Лафер, Г. Ш. (1973) О малоизвестных жужелицах (Coleoptera, Carabidae) Приморья и их зоогеографическая характеристика. *Энтомологическое обозрение*, т. 52, № 4, с. 845–855.

- Лафер, Г. Ш. (1989) 85. Род *Pheropsophus* Solier. В кн.: П. А. Лер (ред.). *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 3 Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1. Л.*: Наука, с. 221–222.
- Лафер, Г. Ш., Золотаренко, Г. Ш. (1971) Яванский бомбардир *Pheropsophus javanus* (Dejean) — новый вид жукелиц (Coleoptera, Carabidae) в фауне СССР. В кн.: *Новые и малоизвестные виды Сибири. Вып. 4*. Новосибирск: Наука, с. 64–70.
- Павлов, Д. С. (ред.). (2021) *Красная книга Российской Федерации. Животные*. 2-е изд. М.: Изд-во ВНИИ Экология, 1128 с.
- Прозорова, Л. А., Богатов, В. В., Беляев, Е. А. и др. (2021) Нуждающиеся в охране виды беспозвоночных Приморского края Дальнего Востока России (к обновлению региональной Красной книги). *Биота и среда природных территорий*, № 3, с. 88–105. https://doi.org/10.37102/2782-1978_2021_3_6
- Сундуков, Ю. Н. (2013) *Аннотированный каталог жукелиц (Coleoptera: Caraboidea) Сихотэ-Алиня*. Владивосток: Дальнаука, с. 271.
- Сундуков, Ю. Н. (2023) Роль ООПТ в сохранении биоразнообразия жукелиц южного Сихотэ-Алиня. *Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича*, вып. 32, с. 115–140. <https://doi.org/10.24412/cl-31646-2686-7117-2023-32-115-140>
- Aston, P. (2016) *Catalogue and bibliography of the Hong Kong Carabidae Latreille, 1802 (Coleoptera: Adephega), with notes on the historic boundaries of Hong Kong as related to zoological collections*. *Zootaxa*, vol. 4121, no. 3, pp. 201–257. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4121.3.1>
- Erwin, T. L. (1970) A reclassification of bombardier beetles and a taxonomic revision of the North and Middle American species (Carabidae: Brachinida). *Quaestiones Entomologicae*, vol. 6, no. 1, pp. 4–215.
- Erwin, T. L. (1971) Notes and corrections to a reclassification of bombardier beetles (Carabidae, Brachinida). *Quaestiones Entomologicae*, vol. 7, no. 2, p. 281.
- Fedorenko, D. N. (2013) New species of bombardier beetles of the genera *Brachinus* and *Pheropsophus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) from Vietnam. *Zoosystematica Rossica*, vol. 22, no. 2, pp. 271–284.
- Fedorenko, D. N. (2020) *Stenaptinus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) of Vietnam. Note 1. *Russian Entomological Journal*, vol. 29, no. 4, pp. 361–376. <https://doi.org/10.15298/rusentj.29.4.03>
- Fedorenko, D. N. (2021a) *Stenaptinus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) of Vietnam. Note 2. *Russian Entomological Journal*, vol. 30, no. 1, pp. 25–42. <https://doi.org/10.15298/rusentj.30.1.05>
- Fedorenko, D. N. (2021b). *Stenaptinus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) of Vietnam. Note 3. *Russian Entomological Journal*, vol. 30, no. 3, pp. 252–263. <https://doi.org/10.15298/rusentj.30.3.02>
- Hrdlička, J. (2014) A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) — V. Two new species of the genus *Pheropsophus* from the Australian Region. *Folia Heyrovskyana, series A*, vol. 22, no. 2-4, pp. 21–25
- Hrdlička, J. (2015) A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) — IV. Three new species of the genus *Pheropsophus* from Australian and African Regions. *Studies and Reports. Taxonomical Series*, vol. 11, no. 1, pp. 47–54.
- Hrdlička, J. (2017a) A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) — VII. New species and new records of Brachinini from India, Laos, Vietnam and Indonesia, with nomenclatural and taxonomical notes. *Studies and Reports. Taxonomical Series*, vol. 13, no. 2, pp. 335–355.
- Hrdlička, J. (2017b) Brachininae. In: I. Löbl, D. Löbl (eds.). *Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata — Mxophaga — Adephega*. Leiden: Brill Publ., pp. 471–480.
- Hrdlička, J. (2019) A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) — VIII. A new species of Brachinini from South and South-East Asia and New Guinea. *Studies and Reports. Taxonomical Series*, vol. 15, no. 1, pp. 75–89.
- Jeannel, R. (1949) *Coléoptères Carabiques de la Région Malgache. P. 3. Faune de l'Empire Française. Vol. 11*. Paris: Librairie Larose Publ., pp. 767–1146.
- Kim, S.-T., Jung, M.-P., Kim, H.-S. et al. (2006) Insect fauna of adjacent areas of DMZ in Korea. *Journal of Ecology and Environment*, vol. 29, no. 2, pp. 125–141. <https://doi.org/10.5141/JEFB.2006.29.2.125>
- Lassalle, B., Roux, P. (2021) Subgenus *Stenaptinus* Maindron, 1906. *Carabidae of the World*. [Online]. Available at: <https://carabidae.org/taxa/stenaptinus-maindron-1906> (accessed 10.02.2024).
- Lassalle, B., Schnell, R. (2019) Nouvelles espèces des genres *Pheropsophus* et *Lesticus* des Philippines. *Faunitaxys*, vol. 7, no. 20, 5 p. [https://doi.org/10.57800/faunitaxys-7\(20\)](https://doi.org/10.57800/faunitaxys-7(20))
- Makarov, K. V., Sundukov, Yu. N. (2022) The beetles (Insecta, Coleoptera) of the southwest of Primorsky Krai, Russian Far East. *Biodiversity Data Journal*, vol. 10, article e97992. <https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e97992>
- Park, J. K., Trac, D. H., Will, K. (2006) Carabidae from Vietnam (Coleoptera). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, vol. 9, no. 2, pp. 85–105 .

- Roux, P., Écharoux, D. (2023) Nouveaux *Pheropsophus* Solier 1833 d'Asie (Coleoptera, Caraboidea, Brachinini). *Faunitaxys*, vol. 11, no. 70, 7 p. [https://doi.org/10.57800/faunitaxys-11\(70\)](https://doi.org/10.57800/faunitaxys-11(70))
- Venugopal, A. S., Thomas, S. K. (2019) Bombardier beetles of the genus *Pheropsophus* Solier 1833 (Carabidae: Brachininae: Brachinini) from Indian subcontinent. *Zootaxa*, vol. 4608, no. 1, pp. 65–89. <https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.4608.1.3>

References

- Aston, P. (2016) *Catalogue and bibliography of the Hong Kong Carabidae Latreille, 1802 (Coleoptera: Adephaga), with notes on the historic boundaries of Hong Kong as related to zoological collections*. *Zootaxa*, vol. 4121, no. 3, pp. 201–257. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4121.3.1> (In English)
- Berg, A. I., Sotskov, B. S. (1967) Sostoyanie i tendentsii razvitiya bioniki [Bionics status and trends]. In: M. G. Haase-Rapoport (ed.). *Voprosy bioniki [Questions of bionics]*. M.: Nauka Publ., 596 p. (In Russian)
- Danilov-Danil'yan, V. I. (ed.). (2001) *Krasnaya kniga Rossijskoj Federatsii. Zhivotnye [Red Book of the Russian Federation. Animals]*. Moscow: AST Publ.; Astrel' Publ., 862 p. (In Russian)
- Erwin, T. L. (1970) A reclassification of bombardier beetles and a taxonomic revision of the North and Middle American species (Carabidae: Brachinida). *Quaestiones Entomologicae*, vol. 6, no. 1, pp. 4–215. (In English)
- Erwin, T. L. (1971) Notes and corrections to a reclassification of bombardier beetles (Carabidae, Brachinida). *Quaestiones Entomologicae*, vol. 7, no. 2, p. 281. (In English)
- Fedorenko, D. N. (2013) New species of bombardier beetles of the genera *Brachinus* and *Pheropsophus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) from Vietnam. *Zoosystematica Rossica*, vol. 22, no. 2, pp. 271–284. (In English)
- Fedorenko, D. N. (2020) *Stenaptinus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) of Vietnam. Note 1. *Russian Entomological Journal*, vol. 29, no. 4, pp. 361–376. <https://doi.org/10.15298/rusentj.29.4.03> (In English)
- Fedorenko, D. N. (2021a) *Stenaptinus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) of Vietnam. Note 2. *Russian Entomological Journal*, vol. 30, no. 1, pp. 25–42. <https://doi.org/10.15298/rusentj.30.1.05> (In English)
- Fedorenko, D. N. (2021b) *Stenaptinus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) of Vietnam. Note 3. *Russian Entomological Journal*, vol. 30, no. 3, pp. 252–263. <https://doi.org/10.15298/rusentj.30.3.02> (In English)
- Hrdlička, J. (2014) A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) — V. Two new species of the genus *Pheropsophus* from the Australian Region. *Folia Heyrovskyana, series A*, vol. 22, no. 2-4, pp. 21–25. (In English)
- Hrdlička, J. (2015) A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) — IV. Three new species of the genus *Pheropsophus* from Australian and African Regions. *Studies and Reports. Taxonomical Series*, vol. 11, no. 1, pp. 47–54. (In English)
- Hrdlička, J. (2017a) A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) — VII. New species and new records of Brachinini from India, Laos, Vietnam and Indonesia, with nomenclatural and taxonomical notes. *Studies and Reports. Taxonomical Series*, vol. 13, no. 2, pp. 335–355. (In English)
- Hrdlička, J. (2017b) Brachininae. In: I. Löbl, D. Löbl (eds.). *Catalogue of Palearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata — Myxophaga — Adephaga*. Leiden: Brill Publ., pp. 471–480. (In English)
- Hrdlička, J. (2019) A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) — VIII. A new species of Brachinini from South and South-East Asia and New Guinea. *Studies and Reports. Taxonomical Series*, vol. 15, no. 1, pp. 75–89. (In English)
- Jeannel, R. (1949) *Coléoptères Carabiques de la Région Malgache. P. 3. Faune de l'Empire Française. Vol. 11*. Paris: Librairie Larose Publ., pp. 767–1146. (In French)
- Kim, S.-T., Jung, M.-P., Kim, H.-S. et al. (2006) Insect fauna of adjacent areas of DMZ in Korea. *Journal of Ecology and Environment*, vol. 29, no. 2, pp. 125–141. <https://doi.org/10.5141/JEFB.2006.29.2.125> (In English)
- Kostenko, V. A. (ed.). (2005) *Krasnaya kniga Primorskogo kraya. Zhivotnye. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh [Red Book of Primorsky Krai. Animals. Rare and endangered species of animals]*. Vladivostok: Apel'sin Publ., 408 p. (In Russian)
- Kryzhanovskiy, O. L. (1983) *Podsemejstvo Brachininae [Subfamily Brachininae]*. In: *Fauna SSSR. Zhestkokrylye. T. 1. Vyp 2. Zhuki podotryada Adephaga: semeystva Physodidae, Trachypachidae; semeystvo Carabidae (vvodnaya chast', obzor fauny SSSR) [The beetles of the suborder Adephaga: Families Rhysodidae, Trachypachidae, Carabidae (introduction and a review of the USSR fauna). Fauna SSSR. Coleoptera. Vol. 1. Iss. 2]*. Leningrad: Nauka Publ., pp. 288–289. (In Russian)

- Kryzhanovsky, O. L. (1984) Yavanskij bombardir — *Pheropsophus javanus* (Dejean, 1825) [Javan bombardier — *Pheropsophus javanus* (Dejean, 1825)] In: A. M. Borodin, A. G. Bannikov, V. E. Sokolov (eds.). *Krasnaya kniga SSSR. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh i rastenij. T. 1. Zhivotnye [Red Book of the USSR. Rare and endangered plants and animals. Vol. 1. Animals]*. 2nd ed. Moscow: Lesnaya promyshlennost' Publ., pp. 250–251. (In Russian)
- Lafer, G. Sh. (1973) O maloizvestnykh zhuzhelitsakh (Coleoptera, Carabidae) Primor'ya i ikh zoogeograficheskaya kharakteristika [About little-known ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Primorye and their zoogeographic characteristics]. *Entomologicheskoe obozrenie — Entomological Review*, vol. 52, no. 4, pp. 845–855. (In Russian)
- Lafer G. Sh. (1989) 85. Rod *Pheropsophus* Solier [85. Genus *Pheropsophus* Solier]. In: P. A. Lehr (ed.). *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka SSSR. T. 3. Zhestkokrylye, ili zhuki. Ch. 1 [Manual of the insects of Far East USSR. Vol. 3. Coleoptera or beetles. P. 1]*. Leningrad: Nauka Publ., pp. 221–222. (In Russian)
- Lafer, G. Sh., Zolotarenko, G. S. (1971) Yavanskij bombardir *Pheropsophus javanus* (Dejean) — novyj vid zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) v faune SSSR [Bombardier beetle *Pheropsophus javanus* (Dejean) — a new species of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in the fauna of the USSR]. In: *Novye i maloizvestnye vidy Sibiri. Vyp. 4 [New and little-known species of Siberian fauna. Iss. 4]*. Novosibirsk: Nauka Publ., pp. 64–70. (In Russian)
- Lassalle, B., Roux, P. (2021) Subgenus *Stenaptinus* Maindron, 1906. *Carabidae of the World*. [Online]. Available at: <https://carabidae.org/taxa/stenaptinus-maindron-1906> (accessed 10.02.2024). (In English)
- Lassalle, B., Schnell, R. (2019) Nouvelles espèces des genres *Pheropsophus* et *Lesticus* des Philippines. *Faunitaxys*, vol. 7, no. 20, 5 p. [https://doi.org/10.57800/faunitaxys-7\(20\)](https://doi.org/10.57800/faunitaxys-7(20)) (In French)
- Makarov, K. V., Sundukov, Yu. N. (2022) The beetles (Insecta, Coleoptera) of the southwest of Primorsky Krai, Russian Far East. *Biodiversity Data Journal*, vol. 10, article e97992. <https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e97992> (In English)
- Park, J. K., Trac, D. H., Will, K. (2006) Carabidae from Vietnam (Coleoptera). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, vol. 9, no. 2, pp. 85–105. (In English)
- Pavlov, D. S. (ed.). (2021) *Krasnaya kniga Rossijskoj Federatsii. Zhivotnye [Red Data Book of the Russian Federation. Animals]*. 2nd ed. Moscow: All-Russian Research Institute of Environmental Protection Ecology Publ., 1128 p. (In Russian)
- Prozorova, L. A., Bogatov, V. V., Belyaev, E. A. et al. (2021) Nuzhdayushchiesya v okhrane vidy bespozvonochnykh Primorskogo kraja Dal'nego Vostoka Rossii (k obnovleniyu regional'noj Krasnoj knigi) [Invertebrate species in need of conservation in Primorye Territory, Russian Far East (for the regional Red Data Book update)]. *Biota i sreda prirodnykh territorij — Biota and Environment of Natural Areas*, no. 3, pp. 88–105. https://doi.org/10.37102/2782-1978_2021_3_6 (In Russian)
- Roux, P., Écharoux, D. (2023) Nouveaux *Pheropsophus* Solier 1833 d'Asie (Coleoptera, Caraboidea, Brachinini). *Faunitaxys*, vol. 11, no. 70, 7 p. [https://doi.org/10.57800/faunitaxys-11\(70\)](https://doi.org/10.57800/faunitaxys-11(70)) (In French)
- Sundukov, Yu. N. (2013) *Annotirovannyj katalog zhuzhelits (Coleoptera: Caraboidea) Sikhote-Alinya [An annotated catalogue of the ground beetles (Coleoptera: Caraboidea) of Sikhote-Alin]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., p. 271. (In Russian)
- Sundukov, Yu. N. (2023) Rol' OOPT v sokhranении bioraznoobraziya zhuzhelits yuzhnogo Sikhote-Alinya [The role of protected areas in the conservation of biodiversity of the ground beetles of the southern Sikhote-Alin]. *Trudy Mordovskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika imeni P. G. Smidovicha — Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve named after P. G. Smidovich*, vol. 32, pp. 115–140. <https://doi.org/10.24412/cl-31646-2686-7117-2023-32-115-140> (In Russian)
- Venugopal, A. S., Thomas, S. K. (2019) Bombardier beetles of the genus *Pheropsophus* Solier 1833 (Carabidae: Brachininae: Brachinini) from Indian subcontinent. *Zootaxa*, vol. 4608, no. 1, pp. 65–89. <https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.4608.1.3> (In English)

Для цитирования: Безбородов, В. Г., Воронков, А. А. (2024) О распространении Яванского бомбардира — *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876) (Coleoptera, Carabidae: Brachininae) в России. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 508–516. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-508-516>

Получена 11 марта 2024; прошла рецензирование 10 мая 2024; принята 16 мая 2024.

For citation: Bezborodov, V. G., Voronkov, A. A. (2024) On the distribution of the 'Javan bombardier' — *Stenaptinus agnatus* (Chaudoir, 1876) (Coleoptera, Carabidae: Brachininae) in Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 508–516. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-508-516>

Received 11 March 2024; reviewed 10 May 2024; accepted 16 May 2024.



<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-517-535>
<https://zoobank.org/References/4AA7B7FB-3827-413F-9257-FBEE8969E0D5>

УДК 598.279.2

Результаты автомобильных учётов соколообразных *Falconiformes* на территории Ханкайско-Раздольненской равнины (Приморский край) зимой 2023/2024 гг.

Д. А. Беляев^{1,2✉}, Ю. Н. Глущенко³, Д. В. Коробов³

¹ Приморский государственный аграрно-технологический университет, Институт лесного и лесопаркового хозяйства, пр-т Блюхера, д. 44, 692510, г. Уссурийск, Россия

² Объединенная дирекция государственного природного биосферного заповедника «Кедровая падь» и национального парка «Земля леопарда» им. Н. Н. Воронцова, пр-т 100-летия Владивостока, д. 127, 690068, г. Владивосток, Россия

³ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, ул. Радио, д. 7, 690041, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Беляев Дмитрий Анатольевич

E-mail: d_belyaev@mail.ru

SPIN-код: 3237-0446

Scopus Author ID: 57219516418

ORCID: 0000-0001-7356-434X

Глущенко Юрий Николаевич

E-mail: yu.gluschenko@mail.ru

SPIN-код: 1718-8865

ORCID: 0000-0001-9776-3167

Коробов Дмитрий Вячеславович

E-mail: dv.korobov@mail.ru

SPIN-код: 5877-0266

ORCID: 0000-0002-2989-9510

Аннотация. В статье приведены результаты автомобильных учётов дневных хищных птиц, зимующих в условиях Ханкайско-Раздольненской равнины (юг Приморского края) зимой 2023/2024 гг. Дан анализ изменений, произошедших в численности и видовом соотношении зимующих соколообразных по сравнению с предыдущими аналогичными исследованиями, указаны их возможные причины. Всего за зимние месяцы 2023/2024 гг. было встречено 577 особей дневных хищных птиц, относящихся к десяти видам, а средняя встречаемость составила 24.4 особи на 100 км маршрута. Наиболее многочисленным видом зимующих хищных птиц, как и в предыдущие годы, являлся зимняк *Buteo lagopus*, доля которого составила 50.4% от всех зимующих пернатых хищников.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: соколообразные, зимующие птицы, *Falconiformes*, Приморский край, Дальний Восток России, дневные хищные птицы, Ханкайско-Раздольненская равнина

The results of automobile censuses of Falconiformes on the territory of the Khanka-Razdolnaya plain (Primorsky Krai) in the winter of 2023/2024

D. A. Belyaev^{1,2✉}, Yu. N. Glushchenko³, D. V. Korobov³

¹Primorsky State Agrarian-Technological University, Institute of Forestry and Forest Park Management, 44 Blyukhera Ave., 692510, Ussuriysk, Russia

²Joint Directorate of the State Natural Biosphere Reserve 'Kedrovaya Pad' and the National Park 'Land of the Leopard' named after N. N. Vorontsov, 127 100-letiya Vladivostoka Ave., 690068, Vladivostok, Russia

³Pacific Institute of Geography FEB RAS, 7 Radio Str., 690041, Vladivostok, Russia

Authors

Dmitry A. Belyaev

E-mail: d_belyaev@mail.ru

SPIN: 3237-0446

Scopus Author ID: 57219516418

ORCID: 0000-0001-7356-434X

Yuri N. Glushchenko

E-mail: yu.glushchenko@mail.ru

SPIN: 1718-8865

ORCID: 0000-0001-9776-3167

Dmitry V. Korobov

E-mail: dv.korobov@mail.ru

SPIN: 5877-0266

ORCID: 0000-0002-2989-9510

Copyright: © The Authors (2024).

Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The article presents the results of automobile censuses of wintering birds of prey (Falconiformes) in the conditions of the Khanka-Razdolnaya Plain (south of Primorsky Krai) in the winter of 2023/2024. It reports the results of the analysis of changes in the number and species ratio of wintering birds of prey in comparison with previous similar studies. It also discusses possible causes of these changes. In total, 577 individuals of birds of prey belonging to ten species were encountered during the winter months of 2023/2024, with an average occurrence of 24.4 individuals per 100 km of the route. Mouse-eating birds of prey account for the main part (up to 90%) of the community of wintering predatory birds in the south of Primorsky Krai. The most numerous species, as in previous years, was the Rough-legged Buzzard *Buteo lagopus*, with a 50.4% share of all wintering birds of prey.

Keywords: diurnal birds of prey, wintering birds, Falconiformes, Primorsky Krai, Russian Far East, Khanka-Razdolnaya plain

Введение

В условиях выровненного рельефа, а также значительно разреженной или ленточной древесной растительности автомобильные трассы являются удобными направлениями для проведения маршрутных учетов хищных птиц, особенно в холодную часть года, когда многие соколообразные концентрируются вблизи автодорог. Последние привлекают пернатых хищников как место сбора корма: сконцентрировавшиеся у дорог потенциальные жертвы и животные, погибшие от столкновения с машинами, выброшенный из автомобилей мусор и т. п. Кроме того, здесь хищники находят удобные присады в виде древесных лесополос вдоль автодорог, а также ЛЭП (Коробова и др. 2013). В Приморском крае это наиболее актуально для Ханкайско-Раздольненской равнины. В предыдущие годы вопросу зимовки дневных хищных птиц на юге региона была посвящена довольно обширная литература (Шибнев 1981;

Шибнев, Глущенко 1988; Глущенко 1991; Глущенко, Нечаев 1992; 1993; Глущенко и др. 2001; Волковская (Курдюкова), Курдюков 2003; Глущенко, Кальницкая 2004; 2007; Кальницкая 2004; Кальницкая и др. 2007; Коробова и др. 2013; Глущенко и др. 2021). Основу сообщества зимующих в южном Приморье хищных птиц составляют мышееды — зимняк *Buteo lagopus*, восточный канюк *B. (buteo) japonicus*, обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus* и некоторые другие. Они в основном придерживаются сельхозугодий, привлекающих к автодорогам, и их численность на зимовке зависит главным образом от численности мышевидных грызунов на полях, которая подвержена значительным колебаниям, и от высоты снежного покрова (Волковская (Курдюкова), Курдюков 2003; Кальницкая и др. 2007). Кроме них, в пределах Ханкайско-Раздольненской равнины зимуют крупные хищники (орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, черный гриф *Aegypius monachus*,

беркут *Aquila chrysaetos*), на численность и распределение которых оказывает влияние наличие падали (Кальницкая 2004; Глущенко, Кальницкая 2007; Коробова и др. 2013). Третьей группой являются соколообразные, основу питания которых составляют в основном птицы — перепелятник *Accipiter nisus*, тетеревиатник *A. gentilis*, дербник *Falco columbarius*, кречет *F. rusticolus*, сапсан *F. peregrinus* (Глущенко, Кальницкая 2007). В преде-

лах Ханкайско-Раздольненской равнины автомобильные учеты дневных хищных птиц ранее проводились в течение 10 зимних сезонов (с 2003 по 2013 гг.) (Коробова и др. 2013), а затем зимой 2020/21 гг. (Глущенко и др. 2021). Цель данной статьи — актуализация видового состава, численности и распределения зимующих хищных птиц на Ханкайско-Раздольненской равнине и сравнение с предыдущими исследованиями.

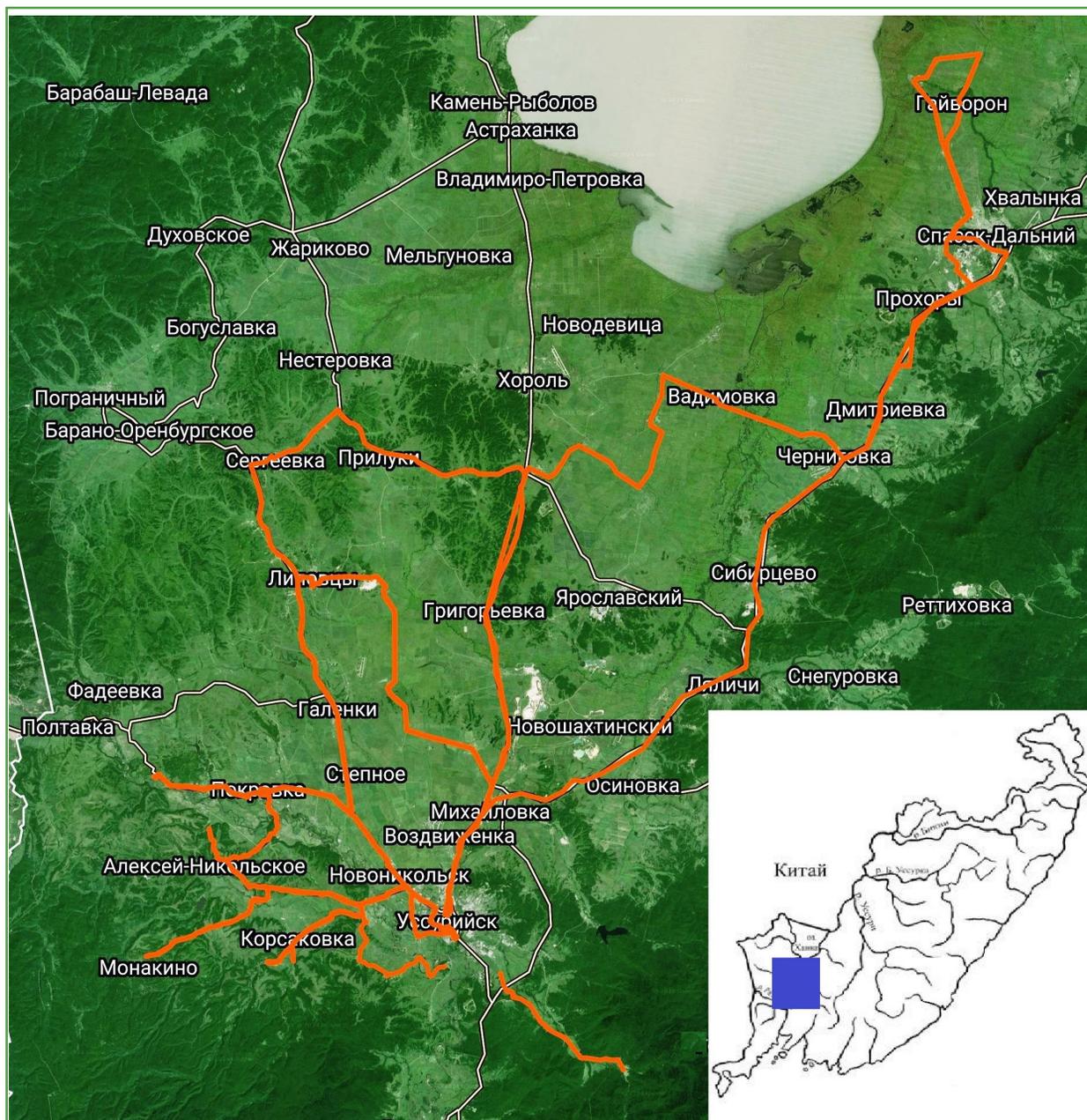


Рис. 1. Карта автомобильных учетных маршрутов хищных птиц на Ханкайско-Раздольненской равнине зимой 2023/2024 гг. На врезке показан район исследований
Fig. 1. Map of automobile census routes of birds of prey on the Khanka-Razdolnaya Plain in the winter of 2023/2024. The inset shows the research area

Материалы и методы

Учеты проводились преимущественно в календарные сроки зимы со 2 декабря 2023 г. по 7 марта 2024 г., дополнительные сведения были получены в октябре — ноябре 2023 г. и второй половине марта 2024 г. Автомобильными маршрутами была охвачена центральная часть Ханкайско-Раздольненской равнины и предгорья хребта Пржевальского и Борисовского плато в пределах Уссурийского городского округа, Михайловского, Октябрьского, Черниговского, Хорольского и Спасского районов Приморского края. Большею частью маршруты проходили в бассейне р. Раздольная (Суйфун) (рис. 1). Кроме того, использованы данные, полученные из других районов края, не охваченных специальными учетами, а также информация от проверенных респондентов.

Рельеф на большей части территории, охваченной учетами, выровненный, с небольшими холмами и возвышенностями.

Территория в основном занята сельскохозяйственными полями, перемежающимися лесополосами из ильмов *Ulmus* sp. вдоль автодорог и между полями, а также вторичными рощами из дуба монгольского *Quercus mongolica* и березы даурской *Betula dahurica* на склонах сопок (рис. 2).

По данным наиболее близкой к району наблюдений метеостанции в пос. Тимирязевский (Уссурийский городской округ), среднесуточная температура декабря 2023 г. составляла -12.5°C , января 2024 г. -14.0°C , февраля 2024 г. -10.3°C . В декабре 2023 г. выпало 7 мм осадков, в январе 2024 г. — 9 мм, в феврале 2024 г. — 10 мм (Температура воздуха... 2024). На полях снежный покров зачастую исчезал совсем под воздействием солнечной радиации и ветра.

Во время учетных маршрутов регистрировались все дневные хищные птицы на полную дальность обнаружения, а их видовая принадлежность при необходимости уточнялась с помощью бинокля. Также была рассчитана относительная встречае-



Рис. 2. Типичный ландшафт Ханкайско-Раздольненской равнины в зимний период. Уссурийский городской округ: 1, 2 — окрестности села Корсаковка, 17.12.2023; 3, 4 — окрестности села Монакино, 17.01.2024. Фото Д. А. Беляева

Fig. 2. Typical landscape of the Khanka-Razdolnaya Plain in winter. Ussuriysk City District: 1, 2 — the vicinity of Korsakovka village, 17.12.2023; 3, 4 — the vicinity of Monakino village, 17.01.2024. Photo by D. A. Belyaev

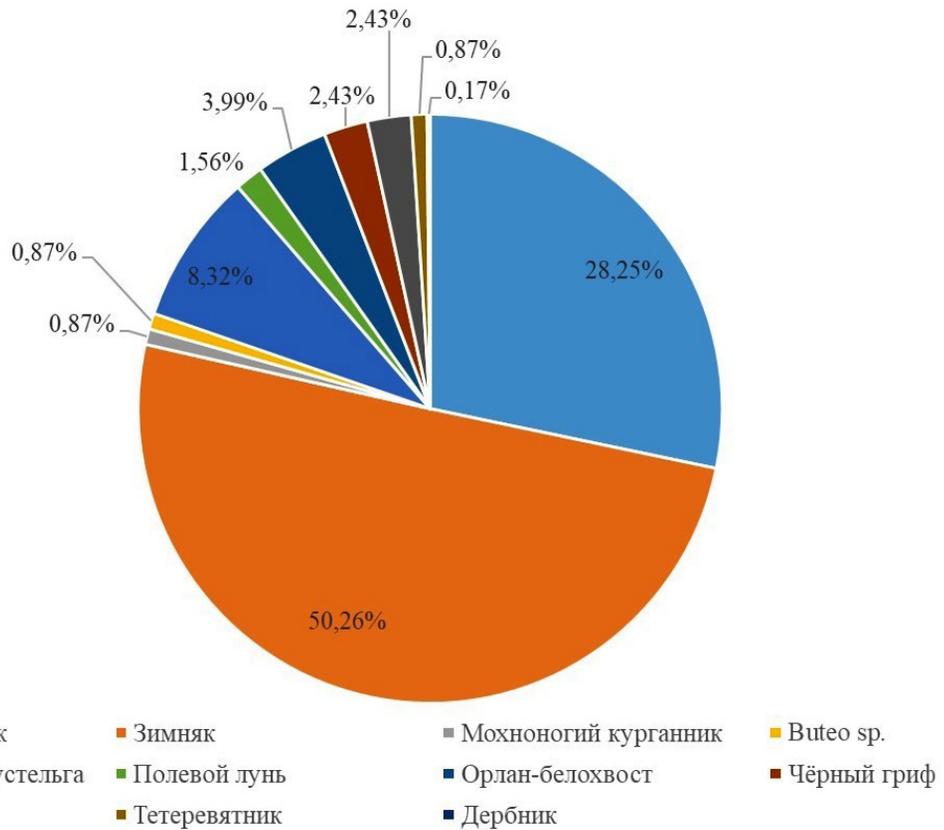


Рис. 3. Видовое соотношение зимующих дневных хищных птиц на Ханкайско-Раздольненской равнине зимой 2023/2024 гг.

Fig. 3. Species ratio of wintering birds of prey on the Khanka-Razdolnaya Plain in winter 2023/2024

мость пернатых хищников относительно 100 км маршрута. Суммарная длина маршрутов составила 2361 км.

Результаты и обсуждение

Всего нами было учтено 577 особей дневных хищных птиц, относящихся к 10 видам (рис. 3). Средняя встречаемость дневных хищных птиц зимой 2023/2024 гг. составила 24.4 особи на 100 км маршрута, что почти в 2 раза ниже, чем было отмечено в ходе предыдущих учетов зимой 2020/2021 гг. (Глущенко и др. 2021). Это связано со снижением численности зимняка и пустельги зимой 2023/2024 гг., что, вероятно, обусловлено низкой численностью мышевидных грызунов в данном сезоне. Начало формирования комплекса зимующих видов дневных хищных птиц происходило во второй половине октября, а его распад стал заметен уже во второй половине февраля и закончился к началу — середине марта.

Если разделять зимующих пернатых хищников на три гильдии, как это было сделано в предыдущих работах (Глущенко, Кальницкая 2007; Коробова и др. 2013), то снова самой многочисленной (и самой богатой по видовому разнообразию — 5 видов) является группа мышеедов, которая составляла 90% от общего числа встреченных хищников, крупные хищники (3 вида) составили 9%, самой малочисленной была гильдия орнитофагов (2 вида) — всего 1% от общего числа пернатых хищников. Это может быть связано как с более низкой численностью представителей последней гильдии, так и с более низкой выявляемостью, поскольку они редко парят или открыто сидят на присадах (Глущенко, Кальницкая 2007; Коробова и др. 2013).

Полевой лунь — *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766). Немногочисленный зимующий вид Приханкайской низменности, приуроченный к открытым выровненным



Рис. 4. Полевой лунь *Circus cyaneus*: 1 — птица первого года жизни, Уссурийский городской округ, окрестности села Корфовка, 22.02.2024; 2 — взрослый самец, там же, 02.03.2024. Фото Д. В. Коробова

Fig. 4. Hen harrier *Circus cyaneus*: 1 — bird of the first year of life, Ussuriysk City District, the vicinity of Korfovka village, 22.02.2024; 2 — adult male, the same place, 02.03.2024. Photo by D. V. Korobov

(преимущественно сельскохозяйственным) ландшафтам (Глущенко и др. 2006). Зимой 2020/2021 гг. было встречено лишь четыре экземпляра (немногим более 0.7% от общего числа соколообразных), один из которых оказался взрослым самцом (Глущенко и др. 2021).

Зимой 2023/2024 гг. встречаемость полевого луня была выше, чем в предыдущий тур учетов: его доля среди других хищников составила 1.57%, а встречаемость — 0.38 ос./100 км маршрута. Доля полевого луня в гильдии хищников-мышеедов составила 1.7%. Снова абсолютное большинство встреченных луней являлись самками либо молодыми особями, а взрослый самец был встречен всего один раз (рис. 4).

Тетеревятник — *Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758). Наиболее обычный представитель гильдии соколообразных-орнитофагов, зимующих на исследуемой территории. Зимой 2020/2021 гг. было зафиксировано 11 особей тетеревятника (0.84% от общего числа соколообразных). Среди них примерно в равных количествах присутствовали взрослые особи и первогодки (Глущенко и др. 2021). Зимой 2023/2024 гг. доля тетеревятника от общего видового состава хищных птиц составила 0.87%, а

встречаемость — 0.21 ос./100 км маршрута. Однако в гильдии орнитофагов он составлял большинство — его доля равнялась 83%. Было отмечено четыре первогодка и только одна взрослая птица (рис. 5).

Зимняк — *Buteo lagopus* (Pontoppidan, 1763). Самый многочисленный вид соколообразных, зимующих на территории Ханкайско-Раздольненской равнины, численность которого широко варьирует по годам (Шибнев, Глущенко 1988; Волковская-Курдюкова, Курдюков 2003; и др.), находясь в прямой зависимости от обилия мышевидных грызунов и в обратной — от толщины снегового покрова на исследуемой и сопредельных территориях (Глущенко, Нечаев 1992). Зимой 2020/2021 гг. доля зимняка составляла 61.4% от общего числа соколообразных, а встречаемость — 25.8 особи на 100 км автомобильного маршрута (Глущенко и др. 2021). Зимой 2023/2024 гг. доля участия зимняка немного снизилась до 50.43%, среди хищников-мышеедов его доля равнялась 55.8%. Встречаемость же упала до 12.3 ос./100 км маршрута, что может быть связано с низкой численностью мышевидных грызунов. Чаще всего зимняки придерживались открытых сельхозуго-



Рис. 5. Тетереvятник *Accipiter gentilis* первого года жизни. Окрестности города Спасск-Дальний, 24.02.2024. Фото Д. В. Коробова

Fig. 5. Goshawk *Accipiter gentilis* of the first year of life. The vicinity of the city of Spassk-Dalny, 24.02.2024. Photo by D. V. Korobov

дий с наиболее выровненным рельефом в бассейне р. Раздольная и на Приханкайской низменности, что было отмечено и в предыдущие годы наблюдений (Глущенко, Кальницкая 2007; Коробова и др. 2013). Первая известная нам встреча зимняка на юге Приморского края осенью 2023 г. произошла 13 октября на территории Уссурийского заповедника на автодороге Отрадное — Многоудобное (Шкотовский район). В районе учетов зимняки были впервые отмечены 30 октября 2023 г. Последняя весенняя встреча была зафиксирована 24 марта 2024 г.

В этот период, помимо типичных (светлоокрашенных) особей, было встречено восемь экземпляров меланистической цветовой вариации. Таким образом, особи темной вариации в данном зимнем сезоне составили 2.76% от общего числа зарегистрированных зимняков (при выборке в 290 особей). Следует отметить, что по данным, собран-

ными нами на Ханкайско-Раздольненской равнине в период с 1986 по 2004 гг. (просмотрено около 2.3 тыс. особей), доля зимняков-меланистов составила немногим менее 0.7% (Глущенко, Кальницкая 2004), а в период с 2004 по 2013 гг. (при выборке из 5863 особей) меланистов оказалось около 1.35% (Коробов и др. 2014), зимой 2020/2021 гг. доля меланистических зимняков составила 1.76% (Глущенко и др. 2021). Таким образом, мы видим, что процент темноокрашенных зимняков с каждым годом становится все выше (рис. 6). На юге Зейско-Буреинской равнины (Амурская область) зимой 2023/2024 гг. также были отмечены зимняки с такой окраской, но всего три особи (около 0.4% от общего числа зимняков) (Дугинцов и др. 2024). Первая же известная встреча зимняка-меланиста в Амурской области была зафиксирована 6 ноября 2014 г. в Тамбовском районе (Коробов и др. 2014).



Рис. 6. Зимняк *Buteo lagopus*: 1 — самец типичной окраски, Уссурийский городской округ, окрестности села Корфовка, 22.02.2024; 2 — самец меланистической вариации, Уссурийский городской округ, 02.01.2024. Фото Д. В. Коробова

Fig. 6. Rough-legged buzzard *Buteo lagopus*: 1 — male of typical coloration, Ussuriysk City District, vicinity of Korfovka village, 02.02.2024; 2 — male of melanistic variation, Ussuriysk City District, 02.01.2024. Photo by D. V. Korobov

Мохноногий курганник — *Buteo hemilasius* Temminck et Schlegel, 1844. Редкий зимующий вид Ханкайско-Раздольненской равнины, впервые встреченный здесь 19 января 1988 г. (Глущенко 1991). Зимой 2020/2021 гг. были встречены две особи мохноногого курганника, что составило 0.36% от общего числа соколообразных, а его встречаемость достигла 0.15 особи на 100 км маршрута (Глущенко и др. 2021). Зимой 2023/2024 гг. его доля от общего числа встреченных дневных хищников равнялась 0.87% (и 0.96% от состава гильдии хищников-мышеедов), а встречаемость достигла 0.21 ос./100 км маршрута (рис. 7). Если сравнивать долю мохноногого курганника с более ранним периодом, то и в этом случае она постепенно повышается: в 1972–2004 гг. его доля от всех зимующих хищников составляла 0.1% (Глущенко, Кальницкая 2004), а в 2003–2013 гг. — около 0.7% (Коробова и др. 2013). Такое увеличение встречаемости этого вида можно объяснить стабилизацией и ростом его численности на гнездовании в Амурской области, где тенденция к подъему численности

наметилась в конце 1990-х гг. и мохноногий курганник вышел на четвертое место от числа учитываемых на маршрутах соколообразных (Дугинцов, Иванов 2024). На зимовке в этом регионе его численность также выросла: если в 2015–2020 гг. он там являлся очень редким зимующим видом (Дугинцов, Иванов 2020), то зимой 2023/2024 гг. «доля мохноногого курганника от числа учтенных хищных птиц составила 16.1%, усредненная встречаемость — 4.4 ос./100 км» (Дугинцов и др. 2024: 1731). Соответственно, все больше особей этого хищника стали мигрировать дальше, добираясь до южных районов Приморского края.

Восточный канюк — *Buteo (buteo) japonicus* Temminck et Schlegel, 1844. В предыдущие годы, когда проводились учеты хищных птиц в зимнее время, этот вид обычно был не очень многочислен, занимая третье место по встречаемости после зимняка и пустельги. Так, за период 1972–2004 гг. его доля среди соколообразных составила 7.8% (Глущенко, Кальницкая 2004), а в период 2003–2013 гг. — 6.8% со средней



Рис. 7. Мохноногий курганник *Buteo hemilasius*: 1 — Уссурийский городской округ, окрестности села Борисовка, 02.01.2024; 2 — там же, 30.01.2024. Фото Д. В. Коробова
Fig. 7. Upland buzzard *Buteo hemilasius*: 1 — Ussuriysk City District, vicinity of Borisovka village, 02.01.2024; 2 — the same place, 30.01.2024. Photo by D. V. Korobov

встречаемостью 2.91 ос./100 км маршрута (Коробова и др. 2013). Зимой 2020/2021 гг. плотность населения восточного канюка была гораздо выше: она достигла 6.3 особи на 100 км автомобильных учетов (15.0% от всех дневных хищных птиц), что примерно

вдвое выше, чем в среднем в период 2003–2013 гг. В этот сезон данный вид впервые занял второе место среди зарегистрированных соколообразных, по численности опередив обыкновенную пустельгу (Глущенко и др. 2021). Зимой 2023/2024 гг.



Рис. 8. Восточный канюк *Buteo (buteo) japonicus*: 1 — птица первого года жизни, Уссурийский городской округ, окрестности села Улитовка, 18.01.2024; 2 — птица, убитая электрическим током, Хасанский район, 06.01.2024. Фото Д. В. Коробова
Fig. 8. Eastern buzzard *Buteo (buteo) japonicus*: 1 — bird of the first year of life, Ussuriysk City District, vicinity of Ulitovka village, 18.01.2024; 2 — electrocuted bird, Khasansky District, 06.01.2024. Photo by D. V. Korobov

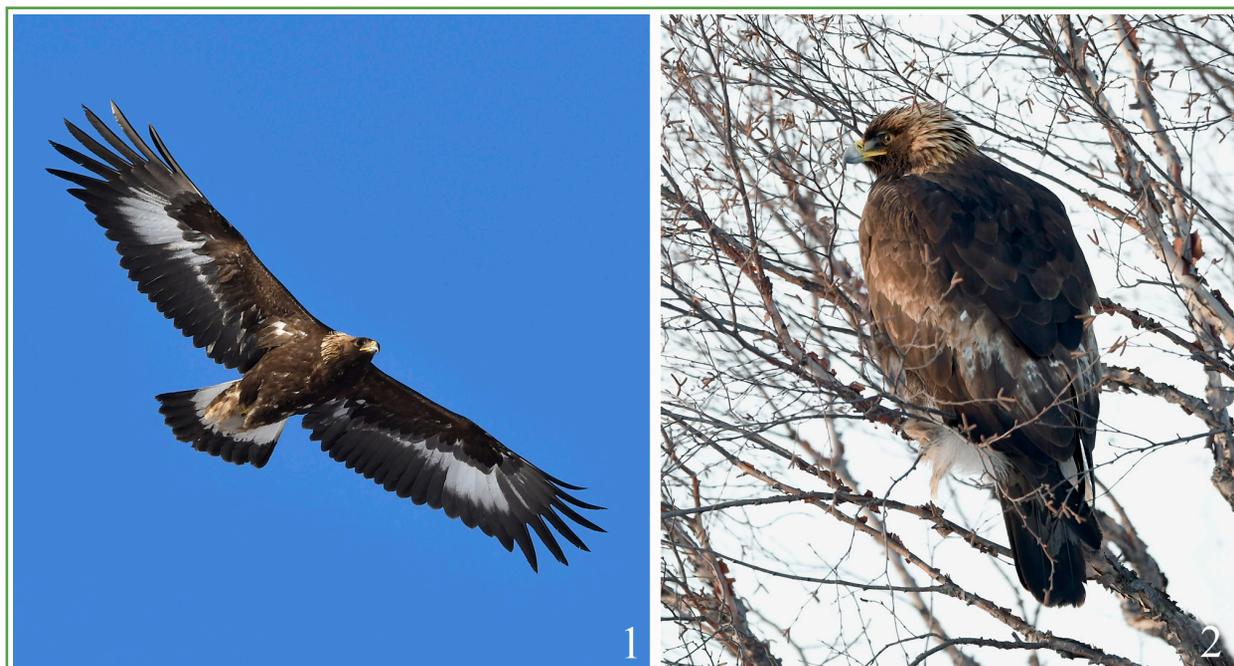


Рис. 9. Беркут *Aquila chrysaetos*: 1 — Уссурийский городской округ, окрестности села Пуциловка, 25.01.2024; 2 — там же, 22.02.2024. Фото Д. В. Коробова

Fig. 9. Golden eagle *Aquila chrysaetos*: 1 — Ussuriysk City District, vicinity of Putsilovka village, 25.01.2024; 2 — the same place, 22.02.2024. Photo by D. V. Korobov

восточный канюк также занимал второе место по численности после зимняка. Его доля от зимнего населения хищных птиц составила 28.4%, а встречаемость — 6.90 ос./100 км маршрута (рис. 8). Основные зимовки восточного канюка лежат значительно южнее Приморья (del Ноуо, Collar 2014), соответственно, по результатам наших исследований можно предположить, что они постепенно смещаются к северу, и зимующих птиц на юге Приморья с каждым годом становится все больше. Экологически восточный канюк, в отличие от зимняка, связан с более пересеченной и облесенной местностью, как правило, придерживаясь несколько более крупных либо густых лесных фрагментов (Глуценко, Кальницкая 2004; Коробова и др. 2013; Шохрин и др. 2020а; Глуценко и др. 2021). Действительно, зимой 2023/2024 гг. восточных канюков чаще отмечали, например, в предгорьях хребта Пржевальского (окрестности сел Кондратеновка, Каймановка, Дубовый Ключ Уссурийского городского округа), где зимняки редки. Несмотря на это, сравнительно высокую встречаемость восточных канюков наблюдали

и в выровненной долине р. Раздольная, занятой сельскохозяйственными угодьями, где зимняки были в изобилии. По всей видимости, в настоящее время вместе с увеличением численности восточного канюка на зимовках на юге Приморья произошло также и перераспределение этого вида по территории: он стал чаще встречаться на открытых равнинах, несмотря на возможный клептопаразитизм со стороны более крупного зимняка (Глуценко и др. 2006; Глуценко, Кальницкая 2007).

Беркут — *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758). Сравнительно редкий зимующий вид Ханкайско-Раздольненской равнины (Глуценко, Нечаев 1992; Глуценко, Кальницкая 2004; 2007; Коробова и др. 2013; Глуценко и др. 2021). Его доля зимой 2023/2024 гг. среди населения хищных птиц составила 2.4%, а в гильдии крупных хищников — 27.5%, встречаемость — 0.59 ос./100 км маршрута. Птицы придерживались участков с наибольшей плотностью населения фазана *Phasianus colchicus*. В этот сезон было встречено поровну взрослых и неполовозрелых особей беркутов (рис. 9).



Рис. 10. Орланы-белохвосты *Haliaeetus albicilla* в разных возрастных нарядах. Уссурийский городской округ, окрестности села Монакино: 1, 2 — 25.01.2024; 3 — 29.02.2024. Фото Д. В. Коробова

Fig. 10. White-tailed eagles *Haliaeetus albicilla* in different age plumages. Ussuriysk City District, the vicinity of Monakino village: 1, 2 — 25.01.2024; 3 — 29.02.2024. Photo by D. V. Korobov

Орлан-белохвост — *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758). Среди представителей крупных соколообразных, зимующих на территории Ханкайско-Раздольненской равнины, орлан-белохвост является самым многочисленным видом, встречаемость которого зимой 2023/2024 гг. составила 0.97 особи на 100 км автомобильного учета, при этом доля его участия в населении дневных хищников была равна 4% от общего числа птиц отряда и 45% в гильдии крупных хищников (рис. 10). В текущем столетии во внутренних районах Приморского края зимой орлан-белохвост является в значительной степени синантропным видом, концентрирующимся в окрестно-

стях свалок, животноводческих комплексов, птицеферм, скотомогильников и в других кормных для него местах (Кальницкая 2004; Глущенко, Кальницкая 2004; 2007; Коробова и др. 2013; Глущенко и др. 2021). Кроме того, белохвосты подбирают останки погибших животных (например, сбитых автомобилями и убитых браконьерами), довольствуются остатками добычи хищных млекопитающих или беркутов (Глущенко, Кальницкая 2007). Так, 17 января 2024 г. пять орланов-белохвостов кормились на трупе убитой браконьерами самки пятнистого оленя *Cervus nippon* среди убранных кукурузных полей в окрестностях села Монакино Уссурий-



Рис. 11. Чёрные грифы *Aegypius monachus*. Уссурийский городской округ, окрестности села Алексей-Никольское, 25.01.2024. Фото: 1 — Д. В. Коробова; 2 — К. Ю. Тучина

Fig. 11. Cinereous vultures *Aegypius monachus*. Ussuriysk City District, the vicinity of Aleksey-Nikolskoye village, 25.01.2024. Photo by: 1 — D. V. Korobov; 2 — K. Yu. Tuchin

ского городского округа. Помимо этого, 13 апреля 2024 г. нами были найдены перья неполовозрелого орлана-белохвоста в долине реки Молоканка (Уссурийский городской округ). По всей видимости, орлан сам стал жертвой более крупного хищника (рыси *Lynx lynx* или харзы *Martes flavigula*), пытаюсь кормиться на останках сибирской косули *Capreolus pygargus*, добытой рысью еще в феврале 2024 г.

Чёрный гриф — *Aegypius monachus* Linnaeus, 1766. В последней четверти прошлого столетия на юге Приморья (в основном в Хасанском районе) не пред-

ставлял редкости на зимовке. Эти птицы собирались скоплениями до нескольких десятков и даже сотен птиц возле оленевых хозяйств и звероферм, кормясь здесь павшими животными (Шибнев 1981; Шибнев, Глуценко 1988). После катастрофического сокращения кормовой базы в результате развала оленевых хозяйств и норководческих хозяйств на рубеже 1980–1990-х гг. и сопутствующей массовой гибели этих птиц, произошедшей здесь в начале нынешнего века (Кальницкая и др. 2007), чёрный гриф стал сравнительно редким. После этой трагедии произошло пространственное

перераспределение зимующих грифов: они стали кочевать по югу края гораздо шире и несколько чаще попадаться зимой на Ханкайско-Раздольненской равнине, но вскоре вновь стали зимовать здесь очень редко и нерегулярно (Кальницкая и др. 2007). Так, если в зимние месяцы 2003–2007 гг. усредненная встречаемость черного грифа на исследуемой территории составила 1.1 особи на 100 км автомобильного маршрута, то в 2008–2013 гг. — только 0.1 особи (Коробова и др. 2013). В зимний период 2020/2021 гг. черный гриф вообще не регистрировался во время автомобильных учетов хищных птиц на Ханкайско-Раздольненской равнине, хотя несколько птиц было встречено здесь на весеннем пролете (Глущенко и др. 2021). Зимой 2023/2024 гг. встречаемость этого падальщика составила 0.59 ос./100 км маршрута, а доля от всех дневных хищников — 2.4% (27.5% в гильдии крупных хищников) (рис. 11). Грифы в настоящее время активно обследуют территорию в поисках животных, павших от истощения, хищников, охоты и браконьерства, на автодорогах и т. п. Также они собираются на свалках около крупных населенных пунктов. Так, 17 января 2024 г. восемь черных грифов кормились вместе с орланами-белохвостами, воронами *Corvus corax*, большеклювыми *C. macrorhynchos* и восточными черными воронами *C. (corone) orientalis* на трупе убитой браконьерами самки пятнистого оленя *Cervus nippon* среди убранных кукурузных полей в окрестностях села Монакино Уссурийского городского округа. Кроме того, 6 января 2024 г. 14 птиц держалось на вспаханном поле в окрестностях села Алексей-Никольское Уссурийского городского округа (сообщение К. Ю. Тучина).

Дербник — *Falco columbarius* Linnaeus, 1758. На зимовке в Приморском крае этот типичный орнитофаг малочислен (Шульпин 1936; Воробьев 1954; Панов 1973; Глущенко, Кальницкая 2004; 2007; Коробова и др. 2013). Во время проведения автомобильных учетов зимой 2020/2021 гг. были встречены лишь три особи дербника (Глу-

щенко и др. 2021). Зимой 2023/2024 гг. был отмечен всего лишь один дербник 24 февраля в окрестностях села Первомайское Михайловского района, который являлся либо самкой, либо молодой особью. Доля этого вида среди всех соколообразных составила 0.17% (16.7% в гильдии орнитофагов), а встречаемость — 0.04 ос./100 км маршрута.

Обыкновенная пустельга — *Falco tinnunculus* Linnaeus, 1758. Один из наиболее обычных представителей зимующих соколообразных Приморья. Зимовки обыкновенной пустельги в крае известны издавна (Шульпин 1936; Воробьев 1954; и др.). По результатам зимних учетов соколообразных, проводимых на Ханкайско-Раздольненской равнине в период с 1972 по 2013 гг., обыкновенная пустельга была на втором месте после зимняка по встречаемости и доле участия среди всех представителей дневных хищных птиц (Глущенко, Кальницкая 2004; 2007; Коробова и др. 2013). Зимой 2018/2019 гг. доля этого сокола составляла 12.2% от общего числа зарегистрированных дневных хищных птиц (Шохрин и др. 2020b). Зимой 2020/2021 гг. пустельга впервые уступила второе место восточному канюку, доля ее участия составила 10.7%, а встречаемость — 4.5 особи на 100 км маршрута (Глущенко и др. 2021). В 2023/2024 гг. тенденция на снижение зимней численности пустельги усилилась: доля ее участия среди дневных хищных птиц составила 8.3% (9.2% среди хищников-мышеедов), а встречаемость — 2.03 ос./100 км маршрута (рис. 12). Это также сказалось и на общей встречаемости дневных хищников, которая снизилась почти в два раза по сравнению с предыдущим учетом (Глущенко и др. 2021).

Данные многолетних наблюдений показывают общее снижение численности обыкновенной пустельги в Приморском крае за последние 20 лет не только на зимовке, но и на гнездовании (Волковская-Курдюкова, Курдюков 2013). Е. А. Волковская-Курдюкова и А. Б. Курдюков считают причиной снижения численности этого сокола «увеличе-



Рис. 12. Обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus*. Уссурийский городской округ, окрестности села Корсаковка, 03.12.2023. Фото Д. А. Беляева

Fig. 12. Common kestrel *Falco tinnunculus*. Ussuriysk City District, the vicinity of Korsakovka village, 03.12.2023. Photo by D. A. Belyaev

ние высоты и густоты травостоя (в среднем по агроландшафту) в результате восстановительной сукцессии растительности на залежах и пастбищах. Отсутствие реакции на современное наращивание интенсивности земледелия, одновременно охватившее обширные территории, мы связываем с эффектом запаздывания популяционного ответа у этого вида» (Волковская-Курдюкова, Курдюков 2013: 79). Однако с того времени прошло уже 10 лет, площадь обрабатываемых полей в Приморье за 2013–2023 гг. увеличилась на 33.7% (Сельское хозяйство Дальнего Востока 2023), но обратного эффекта в отношении численности пустельги не наблюдается, поэтому снижение ее чис-

ленности на юге Приморья, видимо, кроется и в каких-то других причинах, которые пока остаются невыясненными. Вместе с тем снижение численности пустельги на зимовке отмечено и в открытых антропогенных ландшафтах Зейско-Буреинской равнины (Амурская область) (Дугинцов и др. 2024).

Заключение

Таким образом, среди соколообразных, отмеченных во время проведения зимних автомобильных учётов в предыдущие годы, в 2023/2024 гг. не были зарегистрированы такие, как черный коршун *Milvus migrans*, перепелятник, кречет, балобан

Falco cherrug и сапсан. Большинство из них в Приморском крае зимуют редко и в небольших количествах. Тем не менее следует отметить, что, например, перепелятники регулярно встречались нам в пределах городской застройки Уссурийска, где охотились на полевых воробьев *Passer montanus*, а также в горно-таежной части Уссурийского городского округа. Также в пределах Уссурийска регулярно зимой отмечались восточные канюки и гораздо реже зимняки. Следует отметить некоторые тенденции в динамике численности зимующих дневных хищных птиц на юге Приморья. Доминирующим видом был и остается зимняк, занимая сельхозугодья на наиболее открытых участках с наименее выровненным рельефом. На второе место среди зимующих хищников еще два года назад вышел восточный канюк, который так и остался субдоминантом, что может быть связано со смещением к северу его основных зимовок. Кроме того, если в предыдущие годы он держался в основном в местах с выраженным рельефом, не удаляясь далеко от древесно-кустарниковой рас-

тительности, то теперь он стал встречаться и в открытых сельхозугодьях. Отмечено также снижение численности обыкновенной пустельги, которое наблюдается уже в течение последних двух десятилетий. Вместе с тем было зарегистрировано увеличение встреч мохноногого курганника, что, вероятно, связано с увеличением его гнездовой численности (как и численности в зимнее время) в Амурской области. Зимняя численность крупных хищников значительных перемен не претерпела: как правило, эти представители соколообразных зависели от наличия павших животных, собираясь группами в таких местах. Хищники-орнитофаги, как и раньше, были наиболее редки, составив всего 1% от общей численности дневных хищных птиц, что связано как с более низкой численностью, так и с более низкой выявляемостью.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность за помощь в проведении учетных работ И. Н. Коробовой (Уссурийск) и А. С. Христолюбовой (Уссурийск).

Литература

- Волковская (Курдюкова), Е. А., Курдюков, А. Б. (2003) Необычно высокая концентрация зимующих хищных птиц-мышеедов 2001–2002 годов в Южном Приморье. *Русский орнитологический журнал*, № 208, с. 3–16.
- Волковская-Курдюкова, Е. А., Курдюков, А. Б. (2013) Динамика обилия гнездовых популяций дневных хищных птиц и сов в малолесных районах Южного Приморья на протяжении последних 16 лет наблюдений. В кн.: Ю. Н. Журавлёв и др. (ред.). *Материалы Х Дальневосточной конференции по заповедному делу*. Благовещенск: Изд-во Благовещенского государственного педагогического университета, с. 77–81.
- Воробьев, К. А. (1954) *Птицы Уссурийского края*. М.: Изд-во АН СССР, 360 с.
- Глущенко, Ю. Н. (1991) Новые встречи мохноногого курганника в Приморье. В кн.: В. И. Тарасов (ред.). *Флора и фауна Приморского края и сопредельных регионов. Тезисы конференции*. Уссурийск: Изд-во Уссурийского государственного педагогического института, с. 218.
- Глущенко, Ю. Н., Кальницкая, И. Н. (2004) Некоторые результаты изучения зимовки хищных птиц в юго-западном Приморье. В кн.: А. С. Коляда (сост.). *Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 8*. Уссурийск: Изд-во Уссурийского государственного педагогического института, с. 54–66.
- Глущенко, Ю. Н., Кальницкая, И. Н. (2007) Результаты зимних автомобильных учётов соколообразных птиц (Falconiformes, Aves), проведённых на территории Ханкайско-Раздольненской равнины и окружающих предгорий. В кн.: А. С. Коляда (сост.). *Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 11*. Уссурийск: Изд-во Уссурийского государственного педагогического института, с. 55–72.
- Глущенко, Ю. Н., Коробов, Д. В., Тиунов, И. М. и др. (2021) Результаты автомобильных учётов хищных птиц на Ханкайско-Раздольненской равнине (Приморский край) зимой 2020/21 года. *Русский орнитологический журнал*, т. 30, № 2128, с. 4949–4959.

- Глущенко, Ю. Н., Куринный, В. Н., Волковская, Е. А., Курдюков, А. Б. (2001) Зимовка соколообразных в юго-западном Приморье в 2000–2001 гг. В кн.: А. С. Коляда (сост.). *Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 5*. Уссурийск: Изд-во Уссурийского государственного педагогического института, с. 57–64.
- Глущенко, Ю. Н., Липатова, Н. Н., Мартыненко, А. Б. (2006) *Птицы города Уссурийска: фауна и динамика населения*. Владивосток: ТИПРО-Центр, 264 с.
- Глущенко, Ю. Н., Нечаев, В. А. (1992) Зимняя орнитофауна Ханкайско-Раздольненской равнины и окружающих предгорий. В кн.: С. Д. Артамонов (ред.). *Животный и растительный мир Дальнего Востока. Межвузовский сборник научных трудов*. Уссурийск: Изд-во Уссурийского государственного педагогического института, с. 3–26.
- Глущенко, Ю. Н., Нечаев, В. А. (1993) Некоторые аспекты зимовки соколообразных птиц-мышеедов в Западном Приморье. В кн.: С. Д. Артамонов (ред.). *VII Арсеньевские чтения. Сборник научных трудов*. Уссурийск: Изд-во Уссурийского государственного педагогического института, с. 6–10.
- Дугинцов, В. А., Иванов, Д. А. (2020) Материалы по зимующим хищным птицам юга Зейско-Буреинской равнины. *Русский орнитологический журнал*, т. 29, № 2002, с. 5527–5543.
- Дугинцов, В. А., Иванов, Д. А. (2024) Расширение области гнездования и гнездовые местообитания мохноногого курганника *Buteo hemilasius* в антропогенных ландшафтах юго-запада Зейско-Буреинской равнины. *Русский орнитологический журнал*, т. 33, № 2402, с. 1231–1242.
- Дугинцов, В. А., Иванов, Д. А., Логунов, М. С. (2024) Результаты учётов хищных птиц и сов зимой 2024 года на юге Зейско-Буреинской равнины. *Русский орнитологический журнал*, т. 33, № 2411, с. 1725–1738.
- Кальницкая, И. Н. (2004) Некоторые адаптации хищных птиц юго-западного Приморья к обитанию в антропогенных условиях. В кн.: С. Д. Артамонов, Н. И. Жукова, А. С. Коляда (ред.). *Экологические проблемы Дальнего Востока. Материалы конференции, посвящённой 50-летию Уссурийского государственного педагогического института*. Уссурийск: Изд-во Уссурийского государственного педагогического института, с. 28–30.
- Кальницкая, И. Н., Глущенко, Ю. Н., Сурмач, С. Г. (2007) Чёрный гриф *Aegypius tonachus* в Приморском крае и экологические предпосылки его массовой гибели. *Вестник Оренбургского государственного университета*, № 12, с. 34–39.
- Коробова, И. Н., Глущенко, Ю. Н., Коробов, Д. В. (2013) Итоги зимних автомобильных учётов хищных птиц, проведённых на территории Ханкайско-Раздольненской равнины и окружающих предгорий в 2003–2013 гг. В кн.: А. С. Коляда (сост.). *Животный и растительный мир Дальнего Востока. Вып. 19*. Уссурийск: Изд-во Уссурийского государственного педагогического института, с. 2–8.
- Коробов, Д. В., Глущенко, Ю. Н., Коробова, И. Н., Ищенко, И. В. (2014) К вопросу о полиморфизме зимняка *Buteo lagopus* на зимовках на юге Дальнего Востока России. *Русский орнитологический журнал*, т. 23, № 1078, с. 3829–3834.
- Панов, Е. Н. (1973) *Птицы Южного Приморья (фауна, биология и поведение)*. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 376 с.
- Сельское хозяйство Дальнего Востока (2023) *Дайджест ФАНУ «Востокгосплан»*. [Электронный ресурс]. URL: https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/2.selskoe_hozjajstvo_dajdzhest_2023.pdf (дата обращения 29.04.2024).
- Температура воздуха и осадки по месяцам и годам: Тимирязевский (Приморский край, Россия) (2024) *Справочно-информационный портал «Погода и климат»*. [Электронный ресурс]. URL: http://www.pogodaiklimat.ru/history/31961_2.htm (дата обращения 29.04.2024).
- Шибнев, Ю. Б. (1981) Зимовка крупных хищных птиц в Приморье. В кн.: Н. М. Литвиненко (ред.). *Редкие птицы Дальнего Востока*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 100–107.
- Шибнев, Ю. Б., Глущенко, Ю. Н. (1988) Зимовка хищных птиц в юго-западном Приморье в 1985/1986 гг. В кн.: Н. М. Литвиненко (ред.). *Редкие птицы Дальнего Востока и их охрана*. Владивосток: ДВО АН СССР, с. 108–111.
- Шохрин, В. П., Глущенко, Ю. Н., Сурмач, С. Г., Коробов, Д. В. (2020a) Гнездящиеся птицы Приморского края: восточный канюк *Buteo (buteo) japonicus*. *Русский орнитологический журнал*, т. 29, № 1997, с. 5312–5326. <https://doi.org/10.24412/0869-4362-2020-1997-5312-5326>
- Шохрин, В. П., Глущенко, Ю. Н., Тиунов, И. М. и др. (2020b) Гнездящиеся птицы Приморского края: соколиные Falconidae. *Русский орнитологический журнал*, т. 29, № 1979, с. 4479–4513.
- Шульпин, Л. М. (1936) *Промысловые, охотничьи и хищные птицы Приморья*. Владивосток: Типография им. Волина греста «Полиграфкнига», 430 с.
- Del Hoyo, J., Collar, N. J. (2014) *HBW and BirdLife international illustrated checklist of the birds of the world. Vol. 1. Non-passerines*. Barcelona: Lynx Edicions Publ., 903 p.

References

- Del Hoyo, J., Collar, N. J. (2014) *HBW and BirdLife international illustrated checklist of the birds of the world. Vol. 1. Non-passerines*. Barcelona: Lynx Edicions Publ., 903 p. (In English)
- Dugintsov, V. A., Ivanov, D. A. (2020) Materialy po zimuyushchim khishchnym ptitsam yuga Zejsko-Bureinskoj ravniny [Materials on wintering birds of prey of the south of the Zeysko-Bureinskaya Plain]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 29, no. 2002, pp. 5527–5543. (In Russian)
- Dugintsov, V. A., Ivanov, D. A. (2024) Rasshirenie oblasti gnezdovaniya i gnezdovye mestoobitaniya mokhnonogogo kurgannika *Buteo hemilasius* v antropogennykh landshaftakh yugo-zapada Zejsko-Bureinskoj ravniny [Expansion of the nesting area and breeding habitats of the Upland Buzzard *Buteo hemilasius* in the anthropogenic landscapes of the south-west of the Zeysko-Bureinskaya Plain]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 33, no. 2402, pp. 1231–1242. (In Russian)
- Dugintsov, V. A., Ivanov, D. A., Logunov, M. S. (2024) Rezul'taty uchetov khishchnykh ptits i sov zimoj 2024 goda na yuge Zejsko-Bureinskoj ravniny [The results of surveys of birds of prey and owls in the winter of 2024 in the south of the Zeysko-Bureinskaya Plain]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 33, no. 2411, pp. 1725–1738. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N. (1991) Novye vstrechi mokhnonogogo kurgannika v Primor'e [New recordings of the Upland Buzzard in Primorye]. In: V. I. Tarasov (ed.). *Flora i fauna Primorskogo kraja i sopredel'nykh regionov. Tezisy konferentsii [Flora and fauna of Primorsky Krai and adjacent regions. Abstracts]*. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., p. 218. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N., Kal'nitskaya, I. N. (2004) Nekotorye rezul'taty izucheniya zimovki khishchnykh ptits v yugo-zapadnom Primor'e [Some results of studying the wintering of birds of prey in Southwestern Primorye]. In: A. S. Kolyada (comp.). *Zhivotnyj i rastitel'nyj mir Dal'nego Vostoka. Vyp. 8 [Animals and plants of Russian Far East. Iss. 8]*. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., pp. 54–66. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N., Kal'nitskaya, I. N. (2007) Rezul'taty zimnikh avtomobil'nykh uchetov sokoloobraznykh ptits (Falconiformes, Aves), provedennykh na territorii Khankajsko-Razdol'enskoj ravniny i okruzhayushchikh predgorij [The results of winter automobile surveys of birds of prey (Falconiformes, Aves) conducted on the territory of the Khanka-Razdolnaya Plain and surrounding foothills]. In: A. S. Kolyada (comp.). *Zhivotnyj i rastitel'nyj mir Dal'nego Vostoka. Vyp. 11 [Animals and plants of Russian Far East. Iss. 11]*. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., pp. 55–71. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N., Korobov, D. V., Tiunov, I. M. et al. (2021) Rezul'taty avtomobil'nykh uchetov khishchnykh ptits na Khankajsko-Razdol'enskoj ravnine (Primorskij kraj) zimoj 2020/21 goda [The results of car surveys of birds of prey on the Khanka-Razdolnaya Plain (Primorsky Krai) in the winter of 2020/21]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 30, no. 2128, pp. 4949–4959. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N., Kurinnyj, V. N., Volkovskaya, E. A., Kurdyukov, A. B. (2001) Zimovka sokoloobraznykh v yugo-zapadnom Primorye v 2000–2001 gg. [Wintering of birds of prey in southwestern Primorye in 2000–2001]. In: A. S. Kolyada (comp.). *Zhivotnyj i rastitel'nyj mir Dal'nego Vostoka. Vyp. 5 [Animals and plants of Russian Far East. Iss. 5]*. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., pp. 57–64. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N., Lipatova, N. N., Martynenko, A. B. (2006) *Ptitsy goroda Ussurijska: fauna i dinamika naseleniya [Birds of Ussuriisk city: Fauna and dynamics of the population]*. Vladivostok: TINRO-Center Publ., 264 p. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N., Nechaev, V. A. (1992) Zimnyaya ornitofauna Khankajsko-Razdol'enskoj ravniny i okruzhayushchikh predgorij [Winter avifauna of the Khankaisky-Razdolnensky plain and its surrounding foothills]. In: S. D. Artamonov (ed.). *Zhivotnyj i rastitel'nyj mir Dal'nego Vostoka. Mezhvuzovskij sbornik nauchnykh trudov [Animals and plants of Russian Far East. Interuniversity collection of scientific papers]*. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., pp. 3–26. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N., Nechaev, V. A. (1993) Nekotorye aspekty zimovki sokoloobraznykh ptits-mysheedov v Zapadnom Primorye [Some aspects of wintering of mouse-eating birds of prey in Western Primorye]. In: S. D. Artamonov (ed.). *VII Arsen'evskie chteniya. Sbornik nauchnykh trudov [VII Arsenyev scientific conference. Collection of scientific papers]*. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., pp. 6–10. (In Russian)

- Kal'nitskaya, I. N. (2004) Nekotorye adaptatsii khishchnykh ptits yugo-zapadnogo Primor'ya k obitaniyu v antropogennykh usloviyakh [Some adaptations of birds of prey of Southwestern Primorye to inhabit anthropogenic conditions]. In: S. D. Artamonov, N. I. Zhukova, A. S. Kolyada (eds.). *Ekologicheskie problemy Dal'nego Vostoka. Materialy konferentsii, posvyashchennoj 50-letiyu Ussurijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta [Environmental problems of the Far East. Materials of the conference dedicated to the 50th anniversary of the Ussuriysk State Pedagogical Institute]*. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., pp. 28–30. (In Russian)
- Kal'nitskaya, I. N., Glushchenko, Yu. N., Surmach, S. G. (2007) Chernyj grif *Aegypius monachus* v Primorskom krae i ekologicheskie predposylki ego massovoj gibeli [The Cinereous Vulture *Aegypius monachus* in the Primorsky Krai and the ecological prerequisites for its mass death]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta — Vestnik of Orenburg State Pedagogical University*, no. 12, pp. 34–39. (In Russian)
- Korobova, I. N., Glushchenko, Yu. N., Korobov, D. V. (2013) Itogi zimnykh avtomobil'nykh uchetov khishchnykh ptits, provedennykh na territorii Khankajsko-Razdol'enskoy ravniny i okruzhayushchikh predgorij v 2003–2013 gg [The results of winter automobile surveys of birds of prey conducted on the territory of the Khanka-Razdolnaya Plain and surrounding foothills in 2003–2013]. In: A. S. Kolyada (comp.). *Zhivotnyj i rastitel'nyj mir Dal'nego Vostoka. Vyp. 19 [Animals and plants of Russian Far East. Iss. 19]*. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., pp. 2–8. (In Russian)
- Korobov, D. V., Glushchenko, Yu. N., Korobova, I. N., Ishchenko, I. V. (2014) K voprosu o polimorfizme zimnyaka *Buteo lagopus* na zimovkakh na yuge Dal'nego Vostoka Rossii [On the issue of polymorphism of Rough-legged Buzzard *Buteo lagopus* on wintering grounds in the south of the Russian Far East]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 23, no. 1078, pp. 3829–3834. (In Russian)
- Panov, E. N. (1973) *Ptitsy Yuzhnogo Primor'ya (fauna, biologiya i povedenie) [Birds of the Southern Primorye (fauna, biology and behavior)]*. Novosibirsk: Siberian Branch of Nauka Publ., 376 p. (In Russian)
- Sel'skoe khozjaystvo Dal'nego Vostoka [Agriculture of the Russian Far East]. (2023) *Daidzhest FANU "Vostokgosplan" [FANU "Vostokgosplan" digest]*. [Online]. Available at: https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/2.selskoe_hozjaystvo_dajdzhest_2023.pdf (accessed 29.04.2024). (In Russian)
- Shibnev, Yu. B. (1981) Zimovka krupnykh khishchnykh ptits v Primor'e [Wintering of large birds of prey in Primorye]. In: N. M. Litvinenko (ed.). *Redkie ptitsy Dal'nego Vostoka [Rare birds of the Far East]*. Vladivostok: Far Eastern Scientific Center of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 100–107. (In Russian)
- Shibnev, Yu. B., Glushchenko, Yu. N. (1988) Zimovka khishchnykh ptits v yugo-zapadnom Primor'e v 1985/1986 gg [Wintering of birds of prey in southwestern Primorye in 1985/1986]. In: N. M. Litvinenko (ed.). *Redkie ptitsy Dal'nego Vostoka i ikh okhrana [Rare birds of the Far East and their conservation]*. Vladivostok: Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences Publ., pp. 108–111. (In Russian)
- Shokhrin, V. P., Glushchenko, Yu. N., Surmach, S. G., Korobov, D. V. (2020a) Gnezdyashchiesya ptitsy Primorskogo kraja: vostochnyj kanyuk *Buteo (buteo) japonicus* [Nesting birds of Primorsky Krai: Eastern Buzzard *Buteo (buteo) japonicus*]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 29, no. 1997, pp. 5312–5326. <https://doi.org/10.24412/0869-4362-2020-1997-5312-5326> (In Russian)
- Shokhrin, V. P., Glushchenko, Yu. N., Tiunov, I. M. et al. (2020b) Gnezdyashchiesya ptitsy Primorskogo kraja: sokolinye Falconidae [Nesting birds of Primorsky Krai: Falcons Falconidae]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 29, no. 1979, pp. 4479–4513 (In Russian)
- Shul'pin, L. M. (1936) *Promyslovye, okhotnich'i i khishchnye ptitsy Primor'ya [Game birds and birds of prey of Primorye]*. Vladivostok: Tipografiya im. Volina tresta "Poligrafkniga" Publ., 430 p. (In Russian)
- Temperatura vozdukh i osadki po mesyatsam i godam: Timiryazevskij (Primorskij kraj, Rossiya) [Air temperature and precipitation by month and year: Timiryazevsky (Primorsky Krai, Russia)]. (2024) *Spravochno-informatsionnyj portal "Pogoda i klimat" [Reference and information portal "Weather and climate"]*. [Online]. Available at: http://www.pogodaiklimat.ru/history/31961_2.htm (accessed 29.04.2024). (In Russian)
- Volkovskaya (Kurdyukova), E. A., Kurdyukov, A. B. (2003) Neobychno vysokaya kontsentratsiya zimuyushchikh khishchnykh ptits-mysheedov zimoj 2001–2002 godov v Yuzhnom Primor'e [An unusually high concentration of wintering mouse-eating birds of prey in winter 2001–2002 in Southern Primorye]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, no. 208, pp. 3–16. (In Russian)

- Volkovskaya-Kurdyukova, E. A., Kurdyukov, A. B. (2013) Dinamika obiliya gnezdovykh populyatsij dnevnykh khishchnykh ptits i sov v malolesnykh rajonakh Yuzhnogo Primor'ya na protyazhenii poslednikh 16 let nablyudenij [The dynamics of the abundance of breeding populations of birds of prey and owls in lightly forested areas of Southern Primorye over 16 years of observations]. In: Yu. N. Zhuravlev (ed.). *Materialy X Dal'nevostochnoj konferentsii po zapovednomu delu [Materials of the X Far-Eastern conference on nature conservation problems]*. Blagoveshchensk: Blagoveshchensk State Pedagogical University Publ., pp. 77–81. (In Russian)
- Vorob'ev, K. A. (1954) *Ptitsy Ussurijskogo kraja [Birds of the Ussuriland]*. Moscow: Academy of Sciences of the USSR Publ., 360 p. (In Russian)

Для цитирования: Беляев, Д. А., Глущенко, Ю. Н., Коробов, Д. В. (2024) Результаты автомобильных учётов соколообразных Falconiformes на территории Ханкайско-Раздольненской равнины (Приморский край) зимой 2023/2024 гг. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 517–535. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-517-535>

Получена 7 мая 2024; прошла рецензирование 16 мая 2024; принята 23 мая 2024.

For citation: Belyaev, D. A., Glushchenko, Yu. N., Korobov, D. V. (2024) The results of automobile censuses of Falconiformes on the territory of the Khanka-Razdolnaya plain (Primorsky Krai) in the winter of 2023/2024. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 517–535. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-517-535>

Received 7 May 2024; reviewed 16 May 2024; accepted 23 May 2024.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-536-545><https://zoobank.org/References/9A10A318-3827-40A7-BFA3-E817B90EBCED>

УДК 595.721

Питание ухвертки *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera: Forficulidae) на Дальнем Востоке России

Т. О. Маркова✉, М. В. Маслов

¹ Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр-т 100-летия Владивостока, д. 159, 690022, г. Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Маркова Татьяна Олеговна

E-mail: martania@mail.ru

SPIN-код: 7826-9502

Scopus Author ID: 57193241902

ResearcherID: N-6757-2016

ORCID: 0000-0001-5397-4253

Маслов Михаил Вениаминович

E-mail: nippon_mvmm@mail.ru

SPIN-код: 2706-2420

Scopus Author ID: 55620309700

ResearcherID: O-1072-2015

ORCID: 0000-0003-4193-7425

Аннотация. В работе впервые приведены сведения о питании *F. vicaria* в естественных местообитаниях и лабораторных условиях. В течение вегетационного периода отмечается смена пищевых предпочтений вида: весной личинки младших возрастов кормятся срыгиваемой самкой полупереваренной пищей, в июне — июле личинки старших возрастов являются активными хищниками, имаго в июле продолжают хищный образ жизни, в августе переходят преимущественно на растительную пищу, в октябре, во время строительства зимовочных гнезд и откладки яиц, самки не питаются. Полученные результаты дают представление о значении вида в агроценозах.

Права: © Авторы (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: кожистокрылые, пища, полифагия, личинки, имаго, Приморский край, Dermaptera, Forficulidae, *Forficula vicaria*

Nutrition of the earwig *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera: Forficulidae) in the Russian Far East

Т. О. Markova✉, M. V. Maslov

¹ Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, 159 100-letiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

Authors

Tatyana O. Markova

E-mail: martania@mail.ru

SPIN: 7826-9502

Scopus Author ID: 57193241902

ResearcherID: N-6757-2016

ORCID: 0000-0001-5397-4253

Mikhail V. Maslov

E-mail: nippon_mvmm@mail.ru

SPIN: 2706-2420

Scopus Author ID: 55620309700

ResearcherID: O-1072-2015

ORCID: 0000-0003-4193-7425

Abstract. This article is the first to analyze the feeding habits of *F. vicaria* in natural habitats and laboratory conditions. *F. vicaria* has been found to change food preferences during the growing season. In spring, nymphs of younger instars feed on semi-digested food regurgitated by the female. In June–July, nymphs of older instar stages are active predators. In July, adults continue their predatory lifestyle. In August–September, they switch mainly to plant food. In October, while constructing overwintering nests and laying eggs, females do not feed. The obtained results provide a general view of the importance of *F. vicaria* in agroecosystems of the Russian Far East.

Copyright: © The Authors (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Keywords: earwigs, food, polyphagy, larvae, imago, Primorsky Krai, Dermaptera, Forficulidae, *Forficula vicaria*

Введение

На юге Дальнего Востока *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera: Forficulidae) — один из наиболее обычных видов уховертков. В России этот вид известен из Приморского края, Амурской области и юга Хабаровского края, а за ее пределами отмечен в Северо-Восточном Китае и на Корейском полуострове (Semenov 1902; Бей-Биенко 1936; Стороженко 1984; Nishikawa, Han 2015). На Дальнем Востоке этот вид замещает обыкновенную уховертку *Forficula auricularia* Linnaeus, 1758, широко распространенную в Европе и завезенную в Северную Америку, Австралию и Новую Зеландию.

Ранее нами были изучены фенология и репродуктивное поведение *F. vicaria* (Markova et al. 2022; Markova, Maslov 2023), тогда как сведения о питании этого вида до настоящего времени отсутствуют. Известно, что виды семейства Forficulidae питаются как растительной, так и животной пищей (Powell 2009), причем их роль в агроэкосистемах двояка: с одной стороны, они рассматриваются как вредители сельскохозяйственных культур, а с другой — могут использоваться в комплексной борьбе с вредителями плодово-ягодных и огородных культур (Lordan et al. 2014; Dib et al. 2017; Orpet et al. 2019; Binns et al. 2021). Поэтому цель настоящего исследования — выявление спектра питания *F. vicaria* на разных стадиях онтогенеза как в естественной среде обитания, так и в лабораторных условиях.

Материал и методы

Исследования проводились в окрестностях сел Каймановка и Каменушка Уссурийского городского округа Приморского края в 2020–2023 гг. с начала апреля до конца октября. Были изучены различные варианты естественных биоценозов и агроценозов. Для сбора уховертков и оценки их заселенности в естественных условиях применялись визуальный осмотр и отряхивание с древесно-кустарниковых и травянистых

растений. В агроценозах осматривали листья растений, вскрывали плоды садово-ягодных и овощных культур, выявляли следы повреждения в виде погрызов и оставленных экскрементов, раскладывали пищевые приманки на почве. Обследовали возможные места убежищ уховертков, а также садки с насекомыми, содержащимися в экспериментальных целях, конструкция которых описана нами ранее (Маркова и др. 2018; Markova et al. 2021; Kanyukova et al. 2023; и др.). Для сбора личинок младших стадий в мае — июне использовали искусственные укрытия в виде небольших фрагментов из различных материалов, размещенных возле зимовочных гнезд. В целях обнаружения насекомых на древесно-кустарниковых растениях развешивали клеевые ловушки.

Для уточнения трофических связей личинок и имаго *F. vicaria* насекомые помещались поодиночке в чашки Петри, что позволяло проследить их поведение при питании. В качестве кормовых объектов использовали беспозвоночных, обитающих в станциях сбора уховертков, а также срезанные побеги, соцветия и плоды тех растений, с которых они были собраны. Оценка пищевых предпочтений проводилась с учетом времени и повторности подходов к кормовому объекту. При отказе от определенного корма через 4–5 дней производили его замену, при этом у объектов наблюдения была возможность регулярного выбора из 3–4 источников питания. Осуществлялась фотосъемка объектов для подтверждения фактов питания. Возраст личинок определяли по числу члеников усиков у представителей рода *Forficula*: I возраст — 8 члеников, II — 10 члеников, III — 11 члеников, IV возраст — 12 члеников (Fulton 1924; Бей-Биенко 1936). Латинские названия и авторы видов растений проверены в базе данных Plants of the World Online (Plants of the World Online 2022).

Материал. Россия. Приморский кр.: с. Каймановка, приусадебный участок, в садках с личинками Geometridae, Noctui-

dae (Lepidoptera), с кладками и личинками клопов *Molipteryx fuliginosa* (Uhler), *Coreus marginatus orientalis* (Kir.), *Urostylis annulicornis* Scott (Heteroptera, Coreidae, Urostylididae), 09.08–05.09.2020, 9 имаго, 06.07–16.08.2021, 3 имаго, 12 личинок IV возраста, 29.06.2022, 2 личинки III возраста, 06.07.2023, 4 личинки IV возраста; под корой пня, на черемухе обыкновенной *Padus avium* Miil. (Rosaceae), калине Саржента *Viburnum sargentii* Koehne (Caprifoliaceae), 06.07–01.09.2021, 10 имаго, 12 личинок IV возраста, 17.09.2022, 6 имаго, 17–20.09.2023, 8 имаго; на листьях бахчевых культур со скоплениями тли, 17–30.08.2021, 6 имаго, 30.08.2023, 4 имаго; в плоде перца, 18.08–12.09.2021, 6 имаго; под оберткой початка кукурузы, 21.08.2021, 1 имаго; между листьями кочана капусты, 26.08–01.09.2021, 5 имаго, 29–30.07.2022, 4 имаго; на цветке астры, 27.08.2021, 3 имаго; на клеевых ловушках на актинидии аргутова *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. (Actinidiaceae), малине обыкновенной *Rubus idaeus* L., черемухе, яблоне *Malus* sp. (Rosaceae), клене приречном *Acer ginnala* Maxim., клене ложнозибольдовом *A. pseudosieboldianum* (Pax

Kom. (Aceraceae), 26.07–10.08.2022, 10 имаго, 15.08.2023, 7 имаго; окр. с. Каменушка, пойменный лес вдоль р. Барсуковка, обочина лесной дороги, на полыни *Artemisia* sp. (Asteraceae), иве *Salix* sp. (Salicaceae), черемухе, 17.08.2021, 4 имаго; смешанный лес, на дубе монгольском *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb. (Fagaceae), 07.07.2022, 1 личинка IV возраста, 10.07.2023, 3 личинки IV возраста (Т. О. Маркова, М. В. Маслов).

Результаты

В мае и начале июня личинки первых возрастов *F. vicaria* находятся в гнездовой камере и питаются срыгиваемой самкой полупереваренной пищей, подобно тому, что установлено для обыкновенной уховертки (*F. auricularia*) (Воловник 1987).

В июне личинки II возраста *F. vicaria* покидают гнездовую камеру, используют естественные убежища в сырых и прохладных местах (под корой, камнями) и активны в дневное и ночное время. В первой половине лета они питаются в основном малоподвижными животными объектами (яйца насекомых, личинки клопов младших возрастов, тли и др.).



Рис. 1. Зоофагия личинок IV возраста *Forficula vicaria* Semenov в стационарных условиях: А — питание личинкой *Coreus marginatus orientalis*; Б — питание тлей. Фото М. Маслова
Fig. 1. Zoophagy of instar IV nymphs of *Forficula vicaria* Semenov under stationary conditions: А — preying on nymphs of *Coreus marginatus orientalis*; Б — preying on aphids. Photo by M. Maslov

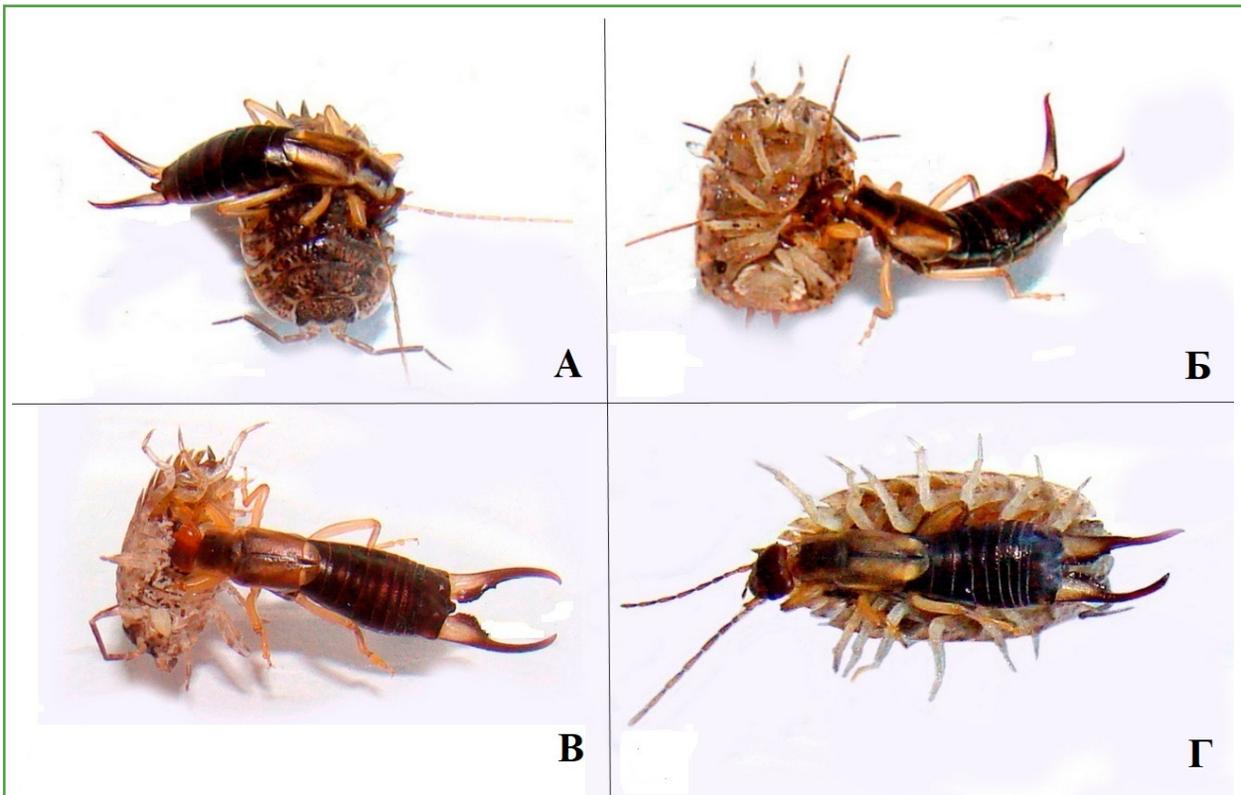


Рис. 2. Зоофагия имаго *Forficula vicaria* Semenov в стационарных условиях: А — охотничье поведение самки; Б — питание самки мокрицей; Б–Г — выедание самцом внутренних частей мокрицы. Фото М. Маслова

Fig. 2. Zoophagy of adults of *Forficula vicaria* Semenov under stationary conditions: А — hunting behavior of female; Б — female preying on woodlouse; Б–Г — male eating the internal organs of a woodlouse. Photo by M. Maslov

По наблюдениям в естественных и стационарных условиях, личинки III–IV возрастов начинают проявлять себя как активные хищники — помимо неподвижных или малоподвижных объектов, таких как яйца муравьев, личинки полужесткокрылых (Heteroptera: Coreidae, Urostylididae), тли и гусеницы чешуекрылых (Lepidoptera: Geometridae, Noctuidae), уховертки используют также подвижных членистоногих, таких как мелкие садовые муравьи и мокрицы (рис. 1А–Б). Следует отметить, что обычно при поедании уховертками членистоногих их хитиновые покровы, усы и конечности остаются нетронутыми. Кормление личинок *F. vicaria* происходит как в светлое, так и в темное время суток с интервалами от 7 часов до трех суток. В чашках Петри время подхода к кормовому объекту составляло от нескольких секунд до нескольких суток. В единичных случаях наблюдалось воз-

вращение личинок к недоеденным остаткам пищи. Предложенные разлагающиеся органические вещества (останки насекомых, листьев), а также зеленые части растений, мякоть ягод и фруктов личинки уховертки в питании не использовали.

Имаго *F. vicaria* окрыляются с конца первой декады июля и встречаются до начала октября (Markova et al. 2022). До конца июля они проявляют себя как зоофаги, при этом наблюдается расширение трофического спектра — помимо беспозвоночных, употребляемых на личиночных стадиях, в питании имаго отмечены личинки и пупарии Muscidae и Calliphoridae (Diptera), яйца полужесткокрылых — *Dolycoris baccarum* L., *Coreus m. orientalis*, яйца жесткокрылых — *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.). При содержании в садках предложенную пищу растительного происхождения уховертки не



Рис. 3. Зафиксированный случай каннибализма *Forficula vicaria* (поедание самкой самца в стационарных условиях). Стрелкой обозначены останки жертвы. Фото М. Маслова

Fig. 3. A recorded case of *Forficula vicaria* cannibalism (a female eating a male under stationary conditions). The arrow indicates the remains of the victim. Photo by M. Maslov

употребляли. При этом имаго проявляли себя как активные хищники (возбуждение при виде жертвы, нападение на движущийся объект с дорзальной стороны, переворачивание) (рис. 2А–В). Уховертки выедали внутренние части жертвы с конца брюшка либо с вентральной и латеральной сторон, часто отдыхая возле останков членистоногих или непосредственно на них (рис. 2Г). До середины июля имаго питались как в дневное, так и в ночное время.

С повышением среднесуточной температуры воздуха к концу июля отмечен переход имаго на питание только в ночные часы. В это время уховертки не проявляли себя как активные хищники — в питании в первую очередь использовались неподвижные или малоподвижные объекты: тли, личинки полужесткокрылых, гусеницы чешуекрылых, личинки и пупарии двукрылых, яйца муравьев, полужесткокрылых и жесткокрылых. В конце июля был зафиксирован случай каннибализма: при содержании в садке самка съела самца, однако это произошло до начала репродуктивной активности (рис. 3). В дальнейшем эта же самка сформировала пару с другим самцом, а при их совместном содержании агрессивного поведения не наблюдалось. Впрочем, каннибализм отмечен и для

обыкновенной уховертки (Dobler, Kölliker 2010).

С начала августа имаго *F. vicaria* начинают употреблять также пищу растительного происхождения, при этом явной избирательности в экспериментальных и естественных условиях не обнаружено. Насекомые использовали мягкие части плодов и ягод (перец, капуста, крыжовник и др.), проникая внутрь через проделанное отверстие или откусывая небольшие фрагменты. Следует отметить, что зеленые части растений в пищу не употреблялись, лишь в одном случае в садке было отмечено повреждение листьев арбуза. В садках уховертки питались стеблевыми листьями мха, сухими долями околоцветника семян щавеля конского, кусочками яблока, боярышника, тыквы, пылью на краевых трубчатых цветках астровых, а в чашках Петри также хлебными крошками и недозрелыми зернами кукурузы. Объекты питания имаго *F. vicaria* в конце июля — начале августа представлены на рис. 4.

С конца второй декады августа у имаго *F. vicaria* начинается период репродуктивной активности (Markova, Maslov 2023). В это время уховертки переходят преимущественно на растительные корма. В естественных условиях с начала сентября

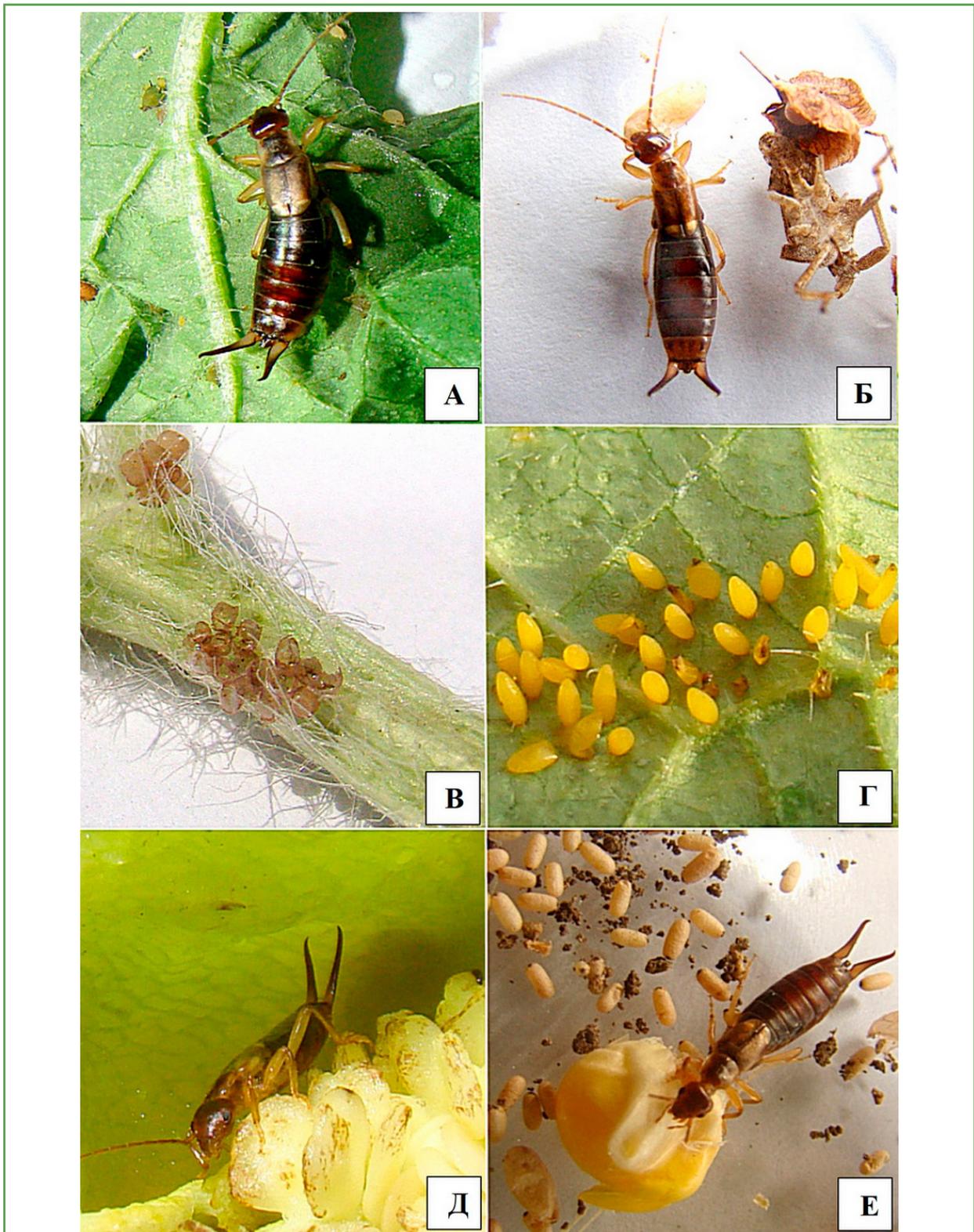


Рис. 4. Объекты питания имаго *Forficula vicaria* Semenov: А — тля; Б — яйца Formicidae; В — яйца *Dolycoris baccarum* L. (Heteroptera); Г — яйца *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) (Coleoptera); Д — плод перца как станция питания самки в естественных условиях; Е — питание самки зернами кукурузы в стационарных условиях. Фото М. Маслова

Fig. 4. Food items for adults of *Forficula vicaria* Semenov: А — aphids; Б — eggs of Formicidae; В — eggs of *Dolycoris baccarum* L. (Heteroptera); Г — eggs of *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) (Coleoptera); Д — pepper fruit as a feeding site for a female under natural conditions; Е — female feeding on corn grains under stationary conditions. Photo by M. Maslov

плоды овощных культур начинают использоваться уховертками как станции питания и размножения — отмечены совместное обитание самцов и самок, повреждения и оставленные экскременты. Использование плодов овощных культур продолжается до конца первой — начала второй декады сентября. С середины сентября на овощах имаго отсутствовали, но были найдены в естественных укрытиях на инсоляционных участках.

По наблюдениям в садках, самки *F. vicaria* к началу октября приступают к строительству зимовочных гнезд и откладке яиц. В это время самки являются афагами, а самцы продолжают питаться как растительной, так и животной пищей. Следует отметить, что и для *F. auricularia* также отмечено отсутствие питания самок в течение 2–3 и более недель во время ухода за яйцами (Воловник 1987). После первых заморозков самцы *F. vicaria* отмирают, а самки остаются на всю зиму в гнездах, оберегая яйцекладку, и, по-видимому, в зимнее время не питаются.

Обсуждение

Одним из хорошо изученных видов отряда кожистокрылых является обыкновенная уховертка *F. auricularia*. Исследованию экологии, биологии, воздействия на плодовые агроэкосистемы и регуляции численности этого вида посвящено множество работ. Обыкновенная уховертка наносит существенный урон огородным культурам в Северной Америке (Crumb et al. 1941; Carpinera 2008; 2020), садовым культурам и виноградникам в Европе (Lordan et al. 2014; Quarrell et al. 2020), зерновым культурам в Европе и Австралии (Лазарев 2004; Helyer et al. 2014; Hill et al. 2018; Macfadyen et al. 2019; Kirkland et al. 2020; Binns et al. 2021).

Особенности питания *F. vicaria* на юге Дальнего Востока России (Приморский край) в течение всего вегетационного периода выявлены впервые. В пер-

вую половину лета личинки этого вида являются зоофагами, причем личинки старших возрастов проявляют себя как активные хищники. Для питания имаго характерна миксофагия с переходом от зоофагии (с начала июня до конца июля) к зоо/фитофагии (в августе) и фито/зоофагии (с конца августа до сентября), а самки в октябре являются афагами. Во второй половине лета наблюдается расширение трофического спектра имаго *F. vicaria*: среди кормов растительного происхождения уховертки наряду с плодами и ягодами употребляют сухие доли околоцветников семян (карпофагия), листья однодольных растений (филлофагия), стеблевые листья мха (бриофагия) и пыльцу с трубчатых цветков астровых (палинофагия).

На Дальнем Востоке России в условиях муссонного климата массового размножения уховертки *F. vicaria* не отмечалось (Стороженко 1984), и этот вид не считается вредителем плодово-ягодных и овощных культур. Наши исследования пищевых предпочтений этого вида показали, что причиняемые им повреждения сельскохозяйственных культур минимальны. На российском Дальнем Востоке эта уховертка участвует в уничтожении насекомых — вредителей растений и, употребляя в пищу перезревшие, поврежденные, с наличием трещин и отверстий, мягкие плоды и ягоды, способствует их разложению. Поэтому *F. vicaria* следует отнести скорее к полезным видам, а не вредителям сельскохозяйственных культур. Более того, в Приморском крае возможно использование этого хищника широкого профиля при организации комплексной борьбы с вредителями плодово-ягодных, огородных и цветочных культур.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю признательность С. Ю. Стороженко (ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток), В. В. Алек-

санову (Эколого-биологический центр, Калуга) за консультации и критические замечания при подготовке статьи. Особая благодарность адресуется Е. П. Швецову (Владивосток) за перевод текста на английский язык.

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (темы № 124012200183-8).

Литература

- Бей-Биенко, Г. Я. (1936) *Насекомые кожистокрылые (Фауна СССР. Новая серия, № 5)*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 240 с.
- Воловник, С. В. (1987) Родительские заботы кожистокрылых. *Химия и жизнь*, № 8, с. 54–57.
- Лазарев, А. М. (2004) Обыкновенная уховертка — вредитель, а не энтомофаг. *Защита и карантин растений*, № 3, с. 67–68.
- Маркова, Т. О., Маслов, М. В., Репш, Н. В. (2018) Модификации садков для исследования насекомых. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 17, № 5, с. 345–348. <https://doi.org/10.15298/euroasentj.17.5.06>
- Стороженко, С. Ю. (1984) Обзор уховерток (Dermaptera) Дальнего Востока СССР. В кн.: П. А. Лер, В. С. Кононенко, А. Н. Купянская, Т. Г. Кулиева (ред.). *Систематика насекомых Дальнего Востока*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 3–7.
- Binns, M. R., Macfadyen, S., Umina, P. A. (2021) The dual role of earwigs (Dermaptera) in winter grain crops in Australia. *Journal of Applied Entomology*, vol. 146, no. 3, pp. 272–283. <https://doi.org/10.1111/jen.12959>
- Capinera, J. L. (2008) *Encyclopedia of entomology*. 2nd ed. Heidelberg: Springer Science & Business Media Publ., 2061 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6359-6>
- Capinera, J. L. (2020) Order Dermaptera — Earwigs. Ch. 6. *Handbook of vegetable pests*. 2nd ed. [S. L.]: Academic Press, pp. 205–209. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814488-6.00006-6>
- Crumb, S. E., Eide, P. M., Bonn, A. E. (1941) The European earwig. *Technical Bulletin. United States Department of Agriculture*, no. 766, 76 p.
- Dib, H., Sauphanor, B., Capowiez, Y. (2017) Report on the life history traits of the generalist predator *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae) in organic apple orchards in southeastern France. *The Canadian Entomologist*, vol. 149, no. 1, pp. 56–72. <https://doi.org/10.4039/tce.2016.41>
- Dobler, R., Kölliker, M. (2010) Kin-selected siblicide and cannibalism in the European earwig. *Behavioral Ecology*, vol. 21, no. 2, pp. 257–263. <https://doi.org/10.1093/beheco/arp184>
- Fulton, B. B. (1924) The European earwig. *Station Bulletin. Oregon Agricultural College Experiment Station*, vol. 207, 29 p.
- Helyer, N., Cattlin, N. D., Brown, K. C. (2014) *Biological control in plant protection: A colour handbook*, 2nd ed. London: CRC Press, 276 p. <https://doi.org/10.1201/b16042>
- Hill, M. P., Binns, M., Umina, P. A. et al. (2018) Climate, human influence and the distribution limits of the invasive European earwig, *Forficula auricularia*, in Australia. *Pest Management Science*, vol. 75, no. 1, pp. 134–143. <https://doi.org/10.1002/ps.5192>
- Kanyukova, E. V., Markova, T. O., Maslov, M. V. (2023) Leaf-footed bugs (Heteroptera, Coreidae) damaging red raspberry in the south of Primorsky Krai *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 15, no. 2, pp. 231–243. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-2-231-243>
- Kirkland, L. S., Maino, J., Stuart, O., Umina, P. A. (2020) Ontogeny in the European earwig (*Forficula auricularia*) and grain crops interact to exacerbate feeding damage risk. *Journal of Applied Entomology*, vol. 144, no. 7, pp. 605–615. <https://doi.org/10.1111/jen.12767>
- Lordan, J., Alegre, S., Blanco, R. et al. (2014) Aggregation behavior in the European earwig: Response to impregnated shelters. *Crop Protection*, vol. 65, pp. 71–76. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.07.005>
- Macfadyen, S., Moradi-Vajargah, M., Umina, P. A. et al. (2019) Identifying critical research gaps that limit control options for invertebrate pests in Australian grain production systems. *Austral Entomology*, vol. 58, no. 1, pp. 9–26. <https://doi.org/10.1111/aen.12382>
- Markova, T. O., Kanyukova, E. V., Maslov, M. V. (2021) Morphometric characteristics of juvenile growth in *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) from the South of the Russian Far East. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 13, no. 4, pp. 471–479. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-471-479>

- Markova, T. O., Maslov, M. V. (2023) Reproductive behavior of *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera, Forficulidae). *Entomological Review*, vol. 103, no. 1, pp. 15–20. <https://doi.org/10.1134/S0013873823010037>
- Markova, T. O., Maslov, M. V., Storozhenko, S. Yu. (2022) Phenology of *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera, Forficulidae) in the South of the Russian Far East. *Entomological Review*, vol. 102, no. 8, pp. 1051–1057. <https://doi.org/10.1134/S0013873822080012>
- Nishikawa, M., Han, C. (2015) Record of Dermaptera from DPR Korea. *Tettigonia*, vol. 10, pp. 11–15.
- Orpet, R. J., Crowder, D. W., Jones, V. P. (2019) Biology and management of European earwig in orchards and vineyards. *Journal of Integrated Pest Management*, vol. 10, no. 1, article 21. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz019>
- Plants of the World Online (2022) *Board of Trustees for the Royal Botanic Gardens, Kew*. [Online]. Available at: <https://powo.science.kew.org/> (accessed 14.03.2024).
- Powell, J. A. (2009) Dermaptera. In: V. H. Resh, R. T. Cardé (eds.). *Encyclopedia of insects*. New York: Academic Press, pp 372–375.
- Quarrell, S. R., Corkrey, R., Allen, G. R. (2020) Cherry damage and the spatial distribution of European earwigs, (*Forficula auricularia* L.) in sweet cherry trees. *Pest Management Science*, vol. 77, no. 1, pp. 159–167. <https://doi.org/10.1002/ps.6003>
- Semenov, A. P. (1902) Dermaptera nova aut minus cognita. I. *Revue Russe d'Entomologie*, vol. 2, pp. 99–102.

References

- Bey-Bienko, G. Ya. (1936) *Nasekomye kozhistikrylye (Fauna SSSR. Novaya seriya, no. 5) [Insecta, Dermaptera. (Fauna of the USSR. New Series, no. 5)]*. Leningrad; Moscow: USSR Academy of Sciences Publ., 240 p. (In Russian).
- Binns, M. R., Macfadyen, S., Umina, P. A. (2021) The dual role of earwigs (Dermaptera) in winter grain crops in Australia. *Journal of Applied Entomology*, vol. 146, no. 3, pp. 272–283. <https://doi.org/10.1111/jen.12959> (In English)
- Capinera, J. L. (2008) *Encyclopedia of Entomology*. 2nd ed. Heidelberg: Springer Science & Business Media Publ., 2061 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6359-6> (In English)
- Capinera, J. L. (2020) *Order Dermaptera — Earwigs. Ch. 6. Handbook of vegetable pests*. 2nd ed. New York: Academic Press, pp. 205–209. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814488-6.00006-6> (In English)
- Crumb, S. E., Eide, P. M., Bonn, A. E. (1941) The European earwig. *Technical Bulletin. United States Department of Agriculture*, no. 766, 76 p. (In English)
- Dib, H., Sauphanor, B., Capowiez, Y. (2017) Report on the life history traits of the generalist predator *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae) in organic apple orchards in southeastern France. *The Canadian Entomologist*, vol. 149, no. 1, pp. 56–72. <https://doi.org/10.4039/tce.2016.41> (In English)
- Dobler, R., Kölliker, M. (2010) Kin-selected siblicide and cannibalism in the European earwig. *Behavioral Ecology*, vol. 21, no. 2, pp. 257–263. <https://doi.org/10.1093/beheco/arp184> (In English)
- Fulton, B. B. (1924) The European earwig. *Station Bulletin. Oregon Agricultural College Experiment Station*, vol. 207, 29 p. (In English)
- Helyer, N., Cattlin, N. D., Brown, K. C. (2014) *Biological control in plant protection: A colour handbook*, 2nd ed. London: CRC Press, 276 p. <https://doi.org/10.1201/b16042> (In English)
- Hill, M. P., Binns, M., Umina, P. A. et al. (2018) Climate, human influence and the distribution limits of the invasive European earwig, *Forficula auricularia*, in Australia. *Pest Management Science*, vol. 75, no. 1, pp. 134–143. <https://doi.org/10.1002/ps.5192> (In English)
- Kanyukova, E. V., Markova, T. O., Maslov, M. V. (2023) Leaf-footed bugs (Heteroptera, Coreidae) damaging red raspberry in the south of Primorsky Krai *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 15, no. 2, pp. 231–243. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2023-15-2-231-243> (In English)
- Kirkland, L. S., Maino, J., Stuart, O., Umina, P. A. (2020) Ontogeny in the European earwig (*Forficula auricularia*) and grain crops interact to exacerbate feeding damage risk. *Journal of Applied Entomology*, vol. 144, no. 7, pp. 605–615. <https://doi.org/10.1111/jen.12767> (In English)
- Lazarev, A. M. (2004) Obyknovennaya ukhovertka — vreditel', a ne entomofag [The European earwig is a pest, not an entomophage]. *Zashchita i karantin rastenij — Plant Protection and Quarantine*, no. 3, pp. 67–68. (In Russian)
- Lordan, J., Alegre, S., Blanco, R. et al. (2014) Aggregation behavior in the European earwig: Response to impregnated shelters. *Crop Protection*, vol. 65, pp. 71–76. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.07.005> (In English)

- Macfadyen, S., Moradi-Vajargah, M., Umina, P. A. et al. (2019) Identifying critical research gaps that limit control options for invertebrate pests in Australian grain production systems. *Austral Entomology*, vol. 58, no. 1, pp. 9–26. <https://doi.org/10.1111/aen.12382> (In English)
- Markova, T. O., Kanyukova, E. V., Maslov, M. V. (2021) Morphometric characteristics of juvenile growth in *Molipteryx fuliginosa* (Uhler) (Heteroptera, Coreidae) from the South of the Russian Far East. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. 13, no. 4, pp. 471–479. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2021-13-4-471-479> (In English)
- Markova, T. O., Maslov, M. V. (2023) Reproductive behavior of *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera, Forficulidae). *Entomological Review*, vol. 103, no. 1, pp. 15–20. <https://doi.org/10.1134/S0013873823010037> (In English)
- Markova, T. O., Maslov, M. V., Repsh, N. V. (2018) Modifications of rearing cages for insect research. *Evrasijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 17, no. 5, pp. 345–348. <https://doi.org/10.15298/euroasentj.17.5.06> (In Russian)
- Markova, T. O., Maslov, M. V., Storozhenko, S. Yu. (2022) Phenology of *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera, Forficulidae) in the South of the Russian Far East. *Entomological Review*, vol. 102, no. 8, pp. 1051–1057. <https://doi.org/10.1134/S0013873822080012> (In English)
- Nishikawa, M., Han, C. (2015) Record of Dermaptera from DPR Korea. *Tettigonia*, vol. 10, pp. 11–15. (In English)
- Orpet, R. J., Crowder, D. W., Jones, V. P. (2019) Biology and management of European earwig in orchards and vineyards. *Journal of Integrated Pest Management*, vol. 10, no. 1, article 21. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz019> (In English)
- Plants of the World Online (2022) *Board of Trustees for the Royal Botanic Gardens, Kew*. [Online]. Available at: <https://powo.science.kew.org/> (accessed 14.03.2024). (In English)
- Powell, J. A. (2009) Dermaptera. In: V. H. Resh, R. T. Cardé (eds.). *Encyclopedia of insects*. New York: Academic Press, pp 372–375. (In English)
- Quarrell, S. R., Corkrey, R., Allen, G. R. (2020) Cherry damage and the spatial distribution of European earwigs, (*Forficula auricularia* L.) in sweet cherry trees. *Pest Management Science*, vol. 77, no. 1, pp. 159–167. <https://doi.org/10.1002/ps.6003> (In English)
- Semenov, A. P. (1902) Dermaptera nova aut minus cognita. I. *Revue Russe d'Entomologie*, vol. 2, pp. 99–102. (In Latin)
- Storozhenko, S. Yu. (1984) Obzor ukhovertok (Dermaptera) Dal'nego Vostoka SSSR [A review of earwigs (Dermaptera) of the Far East of the USSR]. In: P. A. Lehr, V. S. Kononenko, A. N. Kupyanskaya, T. G. Kulieva (eds.). *Sistematika nasekomykh Dal'nego Vostoka [Taxonomy of insects of the Far East]*. Vladivostok: Far Eastern Scientific Center of the Academy of Sciences of the USSR Publ., pp. 3–7. (In Russian)
- Volovnik, S. V. (1987) Roditel'skie zaboty kozhistokrylykh [Parental care in earwigs]. *Himiya i zhizn' — Chemistry and Life*, no. 8, pp. 54–57. (In Russian)

Для цитирования: Маркова, Т. О., Маслов, М. В. (2024) Питание уховертки *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera: Forficulidae) на Дальнем Востоке России. *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 536–545. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-536-545>

Получена 16 апреля 2024; прошла рецензирование 20 мая 2024; принята 23 мая 2024.

For citation: Markova, T. O., Maslov, M. V. (2024) Nutrition of the earwig *Forficula vicaria* Semenov, 1902 (Dermaptera: Forficulidae) in the Russian Far East. *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 536–545. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-536-545>

Received 16 April 2024; reviewed 20 May 2024; accepted 23 May 2024.



Check for updates

<https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-546-551><https://zoobank.org/References/B7A71764-1F15-4EA7-A2C1-F1EDCD74B1EA>

УДК 576.89

Регистрация *Podocotyle reflexa* (Trematoda: Opencelidae) у морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* (Brevoort, 1856) из лагуны Буссе (южный Сахалин)

Е. В. Фролов

Сахалинский филиал ВНИРО, ул. Комсомольская, д. 196, 693023, г. Южно-Сахалинск, Россия

Сведения об авторе

Фролов Евгений Валерьевич
E-mail: frolovev@sakhniro.vniro.ru
SPIN-код: 5874-9180
Scopus Author ID: 55949557100
ResearcherID: KFB-2871-2024
ORCID: 0000-0001-7155-9416

Права: © Автор (2024). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. У корюшки *Hypomesus japonicus* выловленной в лагуне Буссе (46°32'6" 143°19'48"), в двух желудках найдено 4 экземпляра *Podocotyle reflexa*. Описание мари *Podocotyle reflexa* соответствует известным в литературе (Blend et al. 2019; Sokolov et al. 2023). Соотношение ротовой и брюшной присосок составило 1 : 1,7. Размер яиц трематод $0,077 \pm 0,001 \times 0,034 \pm 0,001$ мм. Регистрация *P. reflexa* дополняет сведения о питании морской малоротой корюшки, которую можно считать новым (хотя и случайным) хозяином для трематоды *P. reflexa*.

Ключевые слова: остров Сахалин, лагуна Буссе, *Hypomesus japonicus*, новый хозяин, трематода *Podocotyle reflexa*, промежуточные хозяева

A record of *Podocotyle reflexa* (Trematoda: Opencelidae) in the sea smelt *Hypomesus japonicus* (Brevoort, 1856) from the Busse Lagoon (southern Sakhalin)

E. V. Frolov

Sakhalin Branch of the VNIRO, 196 Komsomolskaya Str., 693023, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

Author

Evgeniy V. Frolov
E-mail: frolovev@sakhniro.vniro.ru
SPIN: 5874-9180
Scopus Author ID: 55949557100
ResearcherID: KFB-2871-2024
ORCID: 0000-0001-7155-9416

Copyright: © The Author (2024). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. The smelt *Hypomesus japonicus* caught in the lagoon of Busse (46°32'6" 143°19'48") was found to contain 4 specimens of *Podocotyle reflexa* in two stomachs. The description of the *P. reflexa* marita corresponds to those known from the literature (Bland et al. 2019; Sokolov et al. 2023). The ratio of oral and abdominal suckers was 1 : 1.7. The size of trematode eggs was $0.077 \pm 0.001 \times 0.034 \pm 0.001$ mm. The record of *P. reflexa* in the small-mouthed sea smelt complements the nutritional information on *Hypomesus japonicus*. The small-mouthed sea smelt *H. japonicus* can be considered a new (albeit accidental) host for *P. reflexa*.

Keywords: Sakhalin Island, Busse lagoon, *Hypomesus japonicus*, new host, trematode *Podocotyle reflexa*, intermediate hosts

Трематода *Podocotyle reflexa* (Creplin, 1825) Odhner, 1905 распространена у многих морских рыб в северной части Тихого, Атлантического и Северного Ледовитого океанов. Для ее половозрелых особей (марит) отмечено более 50 видов окончательных хозяев-рыб (Поздняков 1999; Gibson 2001; Карасев 2003; Пугачев 2003; Blend et al. 2019; Бакай 2022 и др.). В прибрежных водах острова Сахалин трематода этого вида встречается у наваги тихоокеанской *Eleginus gracilis* (Tilesius, 1810), лисички сахалинской *Brachyopsis segaliensis* (Tilesius, 1809) и масляка расписного *Pholis picta* (Кнер, 1868) (Фролов 2005; Фролов и др. 2024).

Цель работы — регистрация первой находки трематоды *Podocotyle reflexa* у морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* (Brevoort, 1856).

Малоротая корюшка выловлена на удочку во время любительского подледного лова в лагуне Буссе 05.12.2021 г. в координатах 46°32'6" 143°19'48" (рис. 1).

Исследовано 25 экз. малоротой корюшки посредством общепринятого паразитологического метода (Быховская-Павловская 1985). Три особи трематод обнаружены в желудке одной самки корюшки (масса рыбы 30 г, длина — AD 17 см) и одна особь — в желудке самца (масса рыбы 27 г, длина — AD 15.5 см). Паразиты фиксированы 96°-ным этанолом, а затем окрашены уксуснокислым кармином. Изготовлены тотальные препараты фиксированных

трематод с заключением их в канадский бальзам. Рисунок трематоды выполнен с тотального препарата, хранящегося в лаборатории микробиологии, паразитологии и генетики Сахалинского филиала ВНИРО (СахНИРО), г. Южно-Сахалинск.

Малоротая корюшка *H. japonicus* — прибрежный вид. Она обитает в Беринговом, Охотском и Японском морях, встречаясь вдоль всего побережья острова Сахалин на глубине до 10–20 м (Сафронов, Никифоров 2003; Заварзина 2004; Dyldin, Orlov 2016). В. В. Максименков считает, что морская малоротая корюшка является планктофагом (Максименков 2007). Другие исследователи полагают, что ей свойствен смешанный рацион, включающий не только зоопланктон, но и полихет, икру и личинок рыб (Иванков и др. 1999, Черешнев и др. 2002; Роготнев и др. 2005; Долганова и др. 2006).

Результаты видовой идентификации паразитов по изготовленным тотальным препаратам позволили определить их как половозрелые формы (мариты) трематоды *Podocotyle reflexa* (рис. 2). Выявленные их основные идентификационные морфологические признаки соответствовали описаниям этого вида, известным по литературным источникам (Blend et al. 2019; Sokolov et al. 2023). Так, среди выявленных параметров соотношение величины ротовой и брюшной присосок составило 1 : 1,7, а размеры яиц трематоды — $0,077 \pm 0,001 \times 0,034 \pm 0,001$ мм.

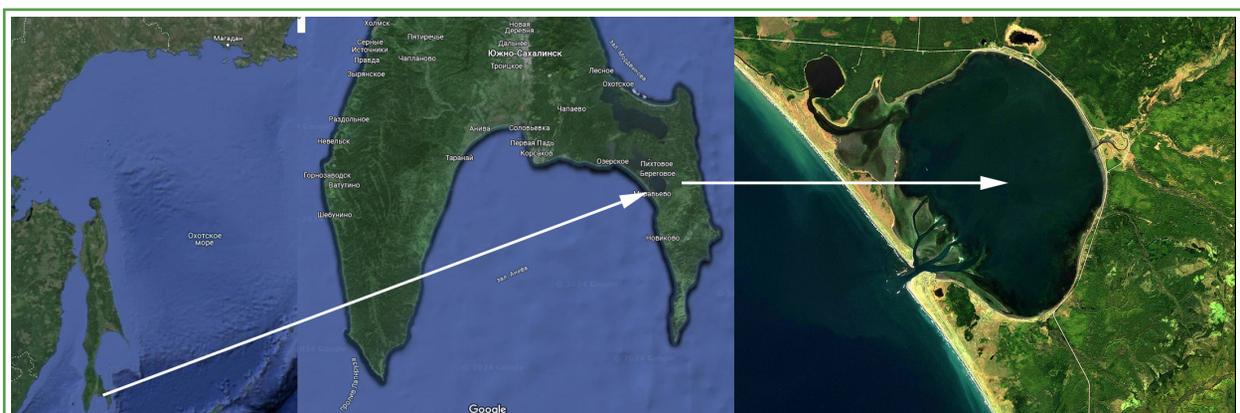


Рис. 1. Место вылова корюшки *Hypomesus japonicus*

Fig. 1. Capture site of the smelt *Hypomesus japonicus*

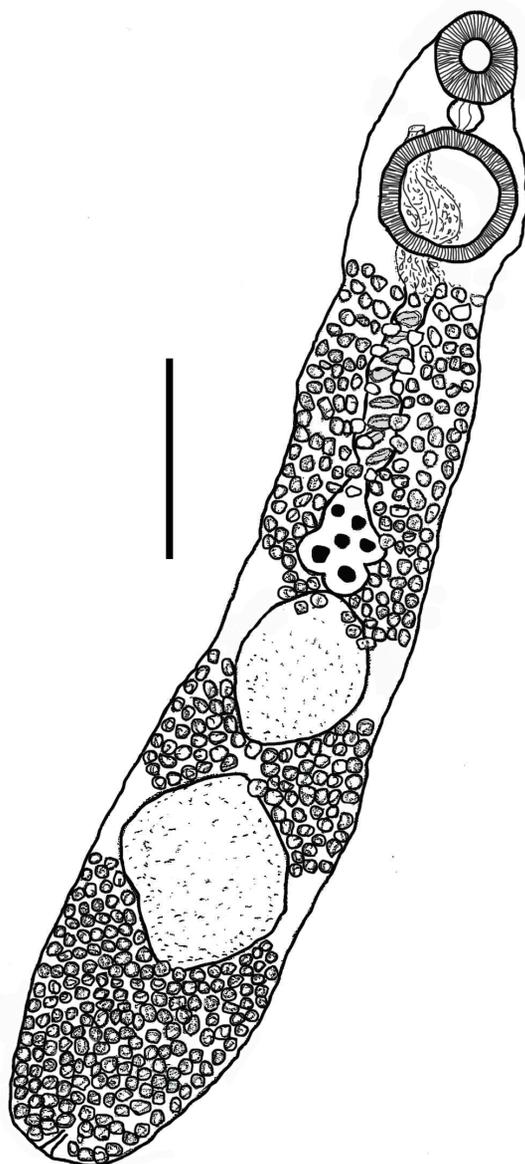


Рис. 2. Общий вид *Podocotyle reflexa*

Fig. 2. General view of *Podocotyle reflexa*

Трематода *P. reflexa* регулярно встречается у 7–44% особей наваги *E. gracilis* в различных участках акватории у побережья Сахалина. Однако находка этого паразита у малоротой корюшки отмечена впервые, несмотря на ее отсутствие у 145 исследованных особей этого хозяина в лагуне Буссе в 2000–2008 гг. Всего за период исследований с 2000 по 2024 гг. в прибрежных водах о. Сахалин обследовано 583 экз. малоротой корюшки. Трематоды рода *Podocotyle* у малоротой корюшки не отмечались.

Согласно литературным данным, трематода *P. reflexa* — аркто-амфибореальный мезобентальный вид, встречающийся чаще у

рыб придонных глубоководных комплексов открытого моря, питающихся планктонными ракообразными, креветками и мизидами (Полянский 1955; Shimazu 1973; Køie 1981; Карасев 2003; Бакай 2022). Жизненный цикл *P. reflexa*, в котором в качестве экспериментального второго промежуточного хозяина указывается обыкновенная креветка *Crangon crangon* (Linnaeus, 1758), подробно описан М. Кой (Køie 1981). А. В. Успенская (1963) приводит для этого паразита шесть видов вторых промежуточных хозяев из отряда Decapoda.

Для близкородственного, но литорально-амфибореального вида *Podocotyle atomon* в качестве вторых промежуточных хозяев

отмечаются преимущественно амфиподы, реже мизиды и изоподы (Полянский 1955; Зеликман 1966; Плаксина, Куклина 2023). Так, М. Плаксина и М. Куклина указали, что у мурманского побережья Баренцева моря у 42–63% из 1368 экз. представителей сем. Gammaridae встречены метацеркарии *P. atomi* и только в одной особи *Gammarus oceanicus* — 1 экз. *P. Reflexa* (Плаксина, Куклина 2023).

В качестве второго промежуточного хозяина для *P. reflexa* в прибрежных водах Сахалина отмечен один вид (Shimazu, 1973) — углохвостая креветка *Pandalus goniurus* Stimpson, 1860. Регистрация этой трематоды у малоротой корюшки свидетельствует в пользу ее смешанного питания. Тот факт, что трематода

P. reflexa не обнаружена ранее у этого хозяина, свидетельствует о том, что обычные пищевые объекты малоротой корюшки не входят в круг промежуточных хозяев этого паразита. Таким образом, морскую малоротую корюшку следует считать новым (хотя и случайным) хозяином для трематоды *P. reflexa*.

Благодарности

Н. К. Заварзиной за консультацию по вопросам биологии малоротой корюшки.

Acknowledgements

N. K. Zavarzina for advice on the biology of the small-mouthed smelt

Литература

- Бакай, Ю. И. (2022) *Структура сообществ паразитов и особенности популяционной биологии морских окуней рода *Sebastes* Атлантического и Северного Ледовитого океанов*. Мурманск: Изд-во Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича, 257 с.
- Быховская-Павловская, И. Е. (1985) *Паразиты рыб: руководство по изучению*. Л.: Наука, 121 с.
- Долганова, Н. Т., Колпаков, Н. В., Чучукало, В. И. (2006) Питание и пищевые отношения рыб прибрежных вод северного Приморья. *Известия ТИНРО*, т. 144, с. 140–179.
- Заварзина, Н. К. (2004) О видовом составе малоротых корюшек рода *Hypomesus* (*Osmeridae*, *Pisces*) острова Сахалин. Южно-Сахалинск: Труды СахНИРО, т. 6, с. 87–93.
- Зеликман, Э. А. (1966) Некоторые эколого-паразитические связи на литорали северной части Кандалакшского залива. В кн.: *Труды Мурманского морского биологического института Академии науки СССР*. Вып. 10 (14). М.; Л.: Наука, с. 7–77.
- Иванков, В. Н., Андреева, В. В., Тяпкина, Н. В. (1999) *Биология и кормовая база тихоокеанских лососей в ранний морской период жизни*. Владивосток: Изд-во Дальневосточного государственного университета, 260 с.
- Карасев, А. Б. (2003) *Каталог паразитов рыб Баренцева моря*. Мурманск: Изд-во Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича, 150 с.
- Максименков, В. В. (2007) *Питание и пищевые отношения молоди рыб, обитающих в эстуариях рек и побережье Камчатки*. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 278 с.
- Плаксина, М. П., Куклина, М. М. (2023) Гельминтофауна гаммарид *Gammarus oceanicus* и *Gammarus duebeni* мурманского побережья Баренцева моря. *Труды Кольского научного центра РАН. Океанология*, т. 13, вып. 10, с. 78–86. <https://doi.org/10.37614/2307-5252.2022.4.10.008>
- Поздняков, С. Е. (1999) *Паразитические черви рыб дальневосточных морей и сопредельных акваторий Тихого океана*. Владивосток: ТИНРО-центр, 123 с.
- Полянский, Ю. И. (1955) Материалы по паразитологии рыб северных морей СССР. Паразиты рыб Баренцева моря. *Труды Зоологического института АН СССР*, т. 19, с. 5–170.
- Пугачев, О. Н. (2003) *Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Трематоды*. СПб.: Труды Зоологического института Российской Академии наук, т. 298, 224 с.
- Роготнев, М. Г., Лабай, В. С., Заварзина, Н. К. (2005) Сравнительная характеристика питания некоторых массовых прибрежных рыб озера Тунайча (южный Сахалин). *Чтения памяти В. Я. Леванидова*, вып. 3, с. 566–575.
- Сафронов, С. Н., Никифоров, С. Н. (2003) Список рыбообразных и рыб пресных и солоноватых вод Сахалина. *Вопросы ихтиологии*, т. 43, № 1, с. 42–53.
- Успенская, А. В. (1963) *Паразитофауна бентических ракообразных Баренцева моря*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 128 с.
- Фролов, Е. В. (2005) Трематодофауна наваги *Eleginus gracilis* прибрежной акватории юго-восточного Сахалина. *Известия ТИНРО*, т. 140, с. 245–253.

- Фролов, Е. В., Новокрещенных, С. В., Заварзина, Н. К., Корнеев, Е. С. (2024) Гельминтофауна прибрежных рыб юго-восточного Сахалина (устье реки Долинка). *Паразитология*, т. 58, № 1, с. 19–34. <https://doi.org/10.31857/S0031184724010022>
- Черешнев, И. А., Волобуев, В. В., Шестаков, А. В., Фролов, С. В. (2002) *Лососевидные рыбы Северо-Востока России*. Владивосток: Дальнаука, 496 с.
- Blend, C. K., Dronen, N. O., Armstrong, H. W. (2019) Occurrence of *Podocotyle* Dujardin, 1845 (Opencolidae, Podocotylineae) in three species of deep-sea macrourids from the Gulf of Mexico and Caribbean Sea with an updated key to species and host-parasite checklist. *Zootaxa*, vol. 4638, no 4, pp. 507–533. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4638.4.3>
- Dyldin, Yu. V., Orlov, A. M. (2016) Ichthyofauna of fresh and brackish waters of Sakhalin Island: An annotated list with taxonomic comments: 2. Cyprinidae–Salmonidae families. *Journal of Ichthyology*, vol. 56, no. 5, pp. 656–693. <https://doi.org/10.1134/S0032945216050040>
- Gibson, D. I. (2001) Digenea. In: M. J. Costello, C. S. Ewblow, R. J. White (eds.). *European register of marine species: A check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification*. Paris: Muséum national d'histoire naturelle Publ., pp. 136–142.
- Køie, M. (1981) On the morphology and life-history of *Podocotyle reflexa* (Creplin, 1825) Odhner, 1905, and a comparison of its developmental stages with those of *P. atomon* (Rudolphi, 1802) Odhner, 1905 (Trematoda, Opencolidae). *Ophelia*, vol. 20, no. 1, pp. 17–43. <https://doi.org/10.1080/00785236.1981.10426560>
- Shimazu, T. (1973) On two metacercariae of the genus *Podocotyle* from the shrimp, *Pandalus goniurus*, from Aniwa Bay, Sakhalin, USSR (Trematoda: Opencolidae). *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, vol. 39, no. 5, pp. 481–487.
- Sokolov, S., Shchenkov, S., Frolov, E. et al. (2023) Molecular and morphological screening of *Podocotyle* spp. (Trematoda: Opencolidae) sheds light on their diversity in Northwest Pacific and eastern European Arctic. *Journal of Helminthology*, vol. 97, article e78. <https://doi.org/10.1017/S0022149X23000603>

References

- Bakay, Yu. I. (2022) *Struktura soobshchestv parazitov i osobennosti populyatsionnoj biologii morskikh okunej roda Sebastes Atlanticheskogo i Severnogo Ledovitogo okeanov* [The structure of the parasite communities and features of the population biology of redfish genus *Sebastes* in the Atlantic and Arctic oceans]. Murmansk: Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography Publ., 257 p. (In Russian)
- Blend, C. K., Dronen, N. O., Armstrong, H. W. (2019) Occurrence of *Podocotyle* Dujardin, 1845 (Opencolidae, Podocotylineae) in three species of deep-sea macrourids from the Gulf of Mexico and Caribbean Sea with an updated key to species and host-parasite checklist. *Zootaxa*, vol. 4638, no 4, pp. 507–533. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4638.4.3> (In English)
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E. (1985) *Parazity ryb: Rukovodstvo po izucheniyu* [Fish parasites: Study guide]. Leningrad: Nauka Publ., 121 p. (In Russian)
- Chereshnev, I. A., Volobuev, V. V., Shestakov, A. V., Frolov, S. V. (2002) *Lososevidnye ryby Severo-Vostoka Rossii* [Salmonid fishes of the North-East of Russia]. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 496 p. (In Russian)
- Dolganova, N. T., Kolpakov, N. V., Chuchukalo, V. I. (2006) Pitanie i pishchevye otnosheniya ryb pribrezhnykh vod severnogo Primor'ya [Feeding habits and trophic relationships of fish in coastal waters of northern Primorye]. *Izvestia TINRO*, vol. 144, pp. 140–179. (In Russian)
- Dyldin, Yu. V., Orlov, A. M. (2016) Ichthyofauna of fresh and brackish waters of Sakhalin Island: An annotated list with taxonomic comments: 2. Cyprinidae–Salmonidae families. *Journal of ichthyology*, vol. 56, no. 5, pp. 656–693. <https://doi.org/10.1134/S0032945216050040> (In English)
- Frolov, E. V. (2005) Trematodofauna navagi *Eleginus gracilis* pribrezhnoj akvatorii yugo-vostochnogo Sakhalina [Trematode fauna of saffron cod *Eleginus gracilis* in the coastal waters of southeastern Sakhalin]. *Izvestia TINRO*, vol. 140, pp. 245–253. (In Russian)
- Frolov, E. V., Novokreshchenykh, S. V., Zavarzina, N. K., Korneev, E. S. (2024) Gel'mintofauna pribrezhnykh ryb yugo-vostochnogo Sakhalina (ust'e reki Dolinka) [Helminths of the coastal fish of the Southeastern Sakhalin (the mouth of the Dolinka river)]. *Parazitologiya — Parazitologiya*, vol. 58, no. 1, pp. 19–34. <https://doi.org/10.31857/S0031184724010022> (In Russian)
- Gibson, D. I. (2001) Digenea. In: M. J. Costello, C. S. Ewblow, R. J. White (eds.). *European register of marine species: A check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification*. Paris: Muséum national d'histoire naturelle Publ., pp. 136–142. (In English)
- Ivankov, V. N., Andreeva, V. V., Tyapkina, N. V. (1999) *Biologiya i kormovaya baza tikhookeanskikh lososej v rannij morskoy period zhizni* [Biology and food supply of Pacific salmon in the early marine period of life]. Vladivostok: Far Eastern State University Publ., 260 p. (In Russian)
- Karasev, A. B. (2003) *Katalog parazitov ryb Barentseva morya* [The catalogue of parasites of the fish Barents Sea]. Murmansk: Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography Publ., 150 p. (In Russian)

- Køie, M. (1981) On the morphology and life-history of *Podocotyle reflexa* (Creplin, 1825) Odhner, 1905, and a comparison of its developmental stages with those of *P. atomon* (Rudolphi, 1802) Odhner, 1905 (Trematoda, Opcoelidae). *Ophelia*, vol. 20, no. 1, pp. 17–43. <https://doi.org/10.1080/00785236.1981.10426560> (In English)
- Maksimov, V. V. (2007) *Pitanie i pishchevye otnosheniya molodi ryb, obitayushchikh v estuariyakh rek i pribrezh'e Kamchatki [Feeding and nutritional relationships of juvenile fish living in river estuaries and coastal areas of Kamchatka]*. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography Publ., 278 p. (In Russian)
- Plaksina, M. P., Kuklina, M. M. (2023) Gel'mintofauna gammarid *Gammarus oceanicus* i *Gammarus duebeni* murmanskogo poberezh'ya Barentseva morya [Helminthofauna gammarid *Gammarus oceanicus* and *Gammarus duebeni* of the Murmansk coast of the Barents Sea]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Okeanologiya — Transactions of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences. Oceanology*, vol. 13, iss. 10, pp. 78–86. <https://doi.org/10.37614/2307-5252.2022.4.10.008> (In Russian)
- Polyansky, Yu. I. (1955) Materialy po parazitologii ryb severnykh morej. Parazity ryb Barentseva morya [Parasites of fishes in the Barents Sea: Materials on parasitology of fishes in the northern seas]. *Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR — Proceedings of the Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR*, vol. 19, pp. 5–170. (In Russian)
- Pozdnyakov, S. E. (1999) *Paraziticheskie chervi ryb dal'nevostochnykh morej i sopredel'nykh akvatorij Tikhogo okeana [Parasitic worms of fishes of the Far Eastern seas and adjacent water areas of the Pacific Ocean]*. Vladivostok: TINRO-center Publ., 123 p. (In Russian)
- Pugachev, O. N. (2003) *Katalog parazitov presnovodnykh ryb Severnoj Azii. Trematody [Checklist of the freshwater fish parasites of the Northern Asia. Trematoda]*. Saint Petersburg: Proceedings of the Zoological Institute Russian Academy of Sciences, vol. 298, 224 p. (In Russian)
- Rogotnev, M. G., Labay, V. S., Zavarzina, N. K. (2005) Sravnitel'naya kharakteristika pitaniya nekotorykh massovykh pribrezhnykh ryb ozera Tunaycha (yuzhnyy Sakhalin) [Comparative description of mass fishes feeding in the shoaling water of Tunaycha lake (South Sakhalin)]. *Chteniya pamyati V. Ya. Levanidova — Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings*, iss. 3, pp. 566–575. (In Russian)
- Safronov, S. N., Nikiforov, S. N. (2003) Spisok ryboobraznykh i ryb presnykh i solonovatykh vod Sakhalina [The list of fish-like species and fishes of fresh and saline waters of Sakhalin]. *Voprosy ikhtiologii — Journal of Ichthyology*, v. 43, no. 1, pp. 42–53. (In Russian)
- Shimazu, T. (1973) On two metacercariae of the genus *Podocotyle* from the shrimp, *Pandalus goniurus*, from Aniwa Bay, Sakhalin, USSR (Trematoda: Opcoelidae). *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, vol. 39, no. 5, pp. 481–487. (In English)
- Sokolov, S., Shchenkov, S., Frolov, E. et al. (2023) Molecular and morphological screening of *Podocotyle* spp. (Trematoda: Opcoelidae) sheds light on their diversity in Northwest Pacific and eastern European Arctic. *Journal of Helminthology*, vol. 97, article e78. <https://doi.org/10.1017/S0022149X23000603> (In English)
- Uspenskaya, A. V. (1963) *Parazitofauna benticheskikh rakoobraznykh Barentseva morya [Parasitic fauna of benthic crustaceans of the Barents Sea]*. Moscow; Leningrad: Academy of Sciences of the USSR Publ., 128 p. (In Russian)
- Zavarzina, N. K. (2004) O vidovom sostave malorotykh koryushek roda *Hypomesus* (Osmeridae, Pisces) ostrova Sakhalin [On the species composition of pond smelt from the genus *Hypomesus* (Osmeridae, Pisces) on Sakhalin Island]. *Yuzhno-Sakhalinsk: Proceedings of SakhNIRO*, vol. 6, pp. 87–93. (In Russian)
- Zelikman, E. A. (1966) Nekotorye ekologo-paraziticheskie svyazi na litorali severnoj chasti Kandalakshskogo zaliva [Some ecological and parasitological relationships in the littoral zone of the northern part of the Kandalaksha Gulf]. In: *Trudy Murmanskogo morskogo biologicheskogo instituta Akademii nauki SSSR [Proceedings of the Murmansk Marine Biological Institute of the USSR Academy of Sciences]*. Iss. 10 (14). Moscow; Leningrad: Nauka Publ., pp. 7–77. (In Russian)

Для цитирования: Фролов, Е. В. (2024) Регистрация *Podocotyle reflexa* (Trematoda: Opcoelidae) у морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus* (Brevoort, 1856) из лагуны Буссе (южный Сахалин). *Амурский зоологический журнал*, т. XVI, № 2, с. 546–551. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-546-551>
Получена 19 марта 2024; прошла рецензирование 16 мая 2024; принята 2 июня 2024.

For citation: Frolov, E. V. (2024) A record of *Podocotyle reflexa* (Trematoda: Opcoelidae) in the sea smelt *Hypomesus japonicus* (Brevoort, 1856) from the Busse Lagoon (southern Sakhalin). *Amurian Zoological Journal*, vol. XVI, no. 2, pp. 546–551. <https://www.doi.org/10.33910/2686-9519-2024-16-2-546-551>

Received 19 March 2024; reviewed 16 May 2024; accepted 2 June 2024.

Перечень номенклатурных актов, опубликованных в томе XVI, № 2

List of nomenclature acts published in vol. XVI, no. 2

INSECTA, DIPTERA, SCIOMYZIDAE

Ilione bindata Vikhrev et Yanbulat, sp. nov.

Рецензенты

д. б. н. Л. Н. Анисюткин
д. б. н. Ю. И. Бакай
к. б. н. В. Г. Безбородов
д. б. н. А. О. Беньковский
к. б. н. М. С. Вишневская
д. б. н. И. Я. Гричанов
д. б. н. И. В. Довгаль
д. б. н. Б. М. Катаев
к. ф.-м. н. О. В. Кравценюк
к. б. н. А. Ю. Матов
к. б. н. И. А. Махов
к. б. н. В. Г. Миронов
д. б. н. Ю. Е. Михайлов
к. б. н. И. В. Моролдоев
к. б. н. И. А. Солодовников
д. б. н. С. Ю. Стороженко
к. б. н. А. С. Трулёв
д. б. н. Л. В. Фрисман
к. б. н. И. В. Шамшев
д. б. н. Н. А. Щипанов

Referees

Dr. Sc. L. N. Anisyutkin
Dr. Sc. Yu. I. Bakai
Dr. V. G. Bezborodov
Dr. Sc. A. O. Benkovsky
Dr. M. S. Vishnevskaya
Dr. Sc. I. Ya. Grichanov
Dr. Sc. I. V. Dovgal
Dr. Sc. B. M. Kataev
Dr. O. V. Kravtsenyuk
Dr. A. Yu. Matov
Dr. I. A. Makhov
Dr. V. G. Mironov
Dr. Sc. Yu. E. Mikhailov
Dr. I. V. Moroldoev
Dr. I. A. Solodovnikov
Dr. Sc. S. Yu. Storozhenko
Dr. A. S. Trulyov
Dr. Sc. L. V. Frisman
Dr. I. V. Shamshev
Dr. Sc. N. A. Shchipanov

АМУРСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
AMURIAN ZOOLOGICAL JOURNAL

Научный журнал

2024, том XVI, № 2

Редактор В. М. Махтина

Корректор Н. Л. Товмач

Редакторы английского текста М. В. Бумакова, И. А. Наговицына

Оформление обложки О. В. Гурдовой, Л. Н. Ключанской

Верстка А. Н. Стрельцова

Фото на обложке: Гемоциты моллюсков *V. viviparus*, окрашенные флуоресцентными красителями Rhodamine phalloidin (красный) и Hoechst 33342 (синий)

Авторы фото: Мария Серебрякова, Родион Сахабеев, Арина Токмакова

Cover photograph: The hemocytes of *V. viviparus* stained with fluorescence dyes Rhodamine phalloidin (red) and Hoechst 33342 (blue)

Photo by Maria Serebriakova, Rodion Sakhabeev, Arina Tokmakova