

ISSN 2686-9519 (ONLINE)  
ISSN 1999-4079 (PRINT)



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. XII, № 2  
2020

VOL. XII, NO. 2  
2020



1797

Российский государственный педагогический  
университет им. А. И. Герцена

Herzen State Pedagogical University of Russia

azjournal.ru

ISSN 2686-9519 (online)

ISSN 1999-4079

DOI 10.33910/2686-9519-2020-12-2

2020. Том XII, № 2

2020. Vol. XII, no. 2

## АМУРСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

### AMURIAN ZOOLOGICAL JOURNAL

Свидетельство о регистрации СМИ ЭЛ № ФС 77 - 74268

Рецензируемое научное издание

Журнал открытого доступа

Учрежден в 2009 году

Выходит 4 раза в год

Registration certificate EL No. FS 77 - 74268

Peer-reviewed journal

Open Access

Published since 2009

4 issues per year

#### Редакционная коллегия

*Главный редактор*

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

*Ответственный редактор*

П. В. Озерский (Санкт-Петербург, Россия)

*Ответственный секретарь*

А. В. Рязанова (Санкт-Петербург, Россия)

В. В. Аникин (Саратов, Россия)

Г. Л. Атаев (Санкт-Петербург, Россия)

А. А. Барбарич (Благовещенск, Россия)

Е. А. Беляев (Владивосток, Россия)

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

Н. Е. Вихрев (Москва, Россия)

Б. А. Воронов (Хабаровск, Россия)

Ю. Н. Глушенко (Владивосток, Россия)

В. В. Дубатовол (Новосибирск, 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)

Н. А. Рябинин (Хабаровск, Россия)

М. Г. Сергеев (Новосибирск, Россия)

С. Ю. Синева (Санкт-Петербург, Россия)

Н. Такафуми (Киото, Япония)

В. В. Тахтеев (Иркутск, Россия)

И. В. Фефелов (Иркутск, Россия)

А. В. Чернышев (Владивосток, Россия)

Юмин Гуо (Пекин, КНР)

Издательство РГПУ им. А. И. Герцена

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

E-mail: [izdat@herzen.spb.ru](mailto:izdat@herzen.spb.ru)

Телефон: +7 (812) 312-17-41

Объем 17,54 Мб

Подписано к использованию 28.06.2020

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

#### Editorial Board

*Editor-in-chief*

Alexandr N. Streltsov (St Petersburg, Russia)

*Executive Editor*

Pavel V. Ozerskiy (St Petersburg, Russia)

*Assistant Editor*

Anna V. Ryazanova (St Petersburg, Russia)

Vasilii V. Anikin (Saratov, Russia)

Gennady L. Ataev (St Petersburg, Russia)

Alexander A. Barbarich (Blagoveschensk, 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)

Vladimir V. Dubatolov (Novosibirsk, 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)

Nikolai A. Ryabinin (Khabarovsk, Russia)

Mikhail G. Sergeev (Novosibirsk, Russia)

Sergei Yu. Sinev (St Petersburg, Russia)

Nakano Takafumi (Kyoto, Japan)

Vadim V. Takhteev (Irkutsk, Russia)

Igor V. Fefelov (Irkutsk, Russia)

Aleksei V. Chernyshov (Vladivostok, Russia)

Guo Yumin (Beijing, China)

Publishing house of Herzen State Pedagogical

University of Russia

48, Moyka River Emb., St Petersburg, Russia, 191186

E-mail: [izdat@herzen.spb.ru](mailto:izdat@herzen.spb.ru)

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

Published at 28.06.2020

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, 2020

© Российский государственный педагогический  
университет им. А. И. Герцена, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Яворская Н. М.</b> Таксономический состав и количественные показатели зообентоса нижнего течения реки Большая Пёра (бассейн р. Зея, Амурская область) .....	84
<b>Рыбалкин С. А.</b> К познанию чешуекрылых на острове Кунашир, Россия .....	98
<b>Бурнашева А. П.</b> К фауне булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionoformes) особо охраняемых природных территорий Ленского района (Юго-Западная Якутия) .....	106
<b>Афонина Е. Ю.</b> Структура и распределение зоопланктона гидротермальной зоны водоемов-охладителей (Забайкальский край).....	117
<b>Тузовский П. В.</b> Описание нового вида водяных клещей рода <i>Zschokkea</i> Koenike, 1892 (Acari, Hydrachnidia, Hydrphantidae) с Северо-Востока России .....	132
<b>Анисимов Н. С., Безбородов В. Г.</b> Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycidae) Амуро-Зейского междуречья (Амурская область, Россия) .....	138
<b>Вихрев Н. Е.</b> <i>Lispe</i> (Diptera, Muscidae) палеарктического региона .....	158
<b>Тагирова Э. Н., Снеговая Н. Ю.</b> Сравнительный анализ видового состава пресноводных раковинных амёб юго-восточной части Азербайджана с другими регионами страны .....	189
<b>Матафонов П. В., Шойдоков А. Б.</b> Оценка токсического загрязнения водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1 методом морфологических деформаций головных капсул личинок хирономид .....	201
<b>Жихарев В. С., Ерина О. Н., Терешина М. А., Соколов Д. И., Золотарева Т. В., Гаврилко Д. Е., Шурганова Г. В.</b> <i>Kellicottia bostoniensis</i> (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) и <i>Eurycercus macracanthus</i> Frey, 1973 (Crustacea: Cladocera) — новые для фауны Московской области виды зоопланктона .....	211
<b>Сергеева Е. В., Столбов В. А.</b> Обзор фауны тенебрионоидных жесткокрылых (Coleoptera, Tenebrionoidea) Тюменской области .....	224
<b>Омелько В. Е., Перфильева А. К.</b> Особенности териофауны Приханкайской низменности в голоцене .....	243

## CONTENTS

<i>Yavorskaya N. M.</i> The taxonomic composition and quantitative indicators of zoobenthos in the downstream of the Bolshaya Pyora River (Zeya River basin, Amur Region) .....	84
<i>Rybalkin S. A.</i> On the knowledge of Lepidoptera of Kunashir Island, Russia .....	98
<i>Burnasheva A. P.</i> On the fauna of butterflies (Lepidoptera, Papilionoformes) of specially protected natural territories of Lensky District (South-Western Yakutia) .....	106
<i>Afonina E. Yu.</i> Zooplankton structure and distribution in the hydrothermal zone of cooling reservoirs (Trans-Baikal Territory).....	117
<i>Tuzovskij P. V.</i> Description of a new water mite of the genus <i>Zschokkea</i> Koenike, 1892 (Acari, Hydrachnidia, Hydryphantidae) from Northeastern Russia .....	132
<i>Anisimov N. S., Bezborodov V. G.</i> Longicorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of the Amur-Zeya interfluvium (Amurskaya Oblast, Russia) .....	138
<i>Vikhrev N. E.</i> <i>Lispe</i> (Diptera, Muscidae) of the Palaearctic region .....	158
<i>Tahirova E. N., Snegovaya N. Yu.</i> A comparative analysis of freshwater testate amoebae species composition between the south-eastern part of Azerbaijan and other regions of Azerbaijan .....	189
<i>Matafonov P. V., Shoydakov A. B.</i> Toxic pollution assessment of Chita TPP-1 cooling reservoir by applying the method of head capsule morphological deformations in chironomid larvae .....	201
<i>Zhikharev V. S., Nikolaevna E. O., Tereshina M. A., Sokolov D. I., Zolotareva T. V., Gavrilko D. E., Shurganova G. V.</i> <i>Kellicottia bostoniensis</i> (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) and <i>Eurycercus macracanthus</i> Frey, 1973 (Crustacea: Cladocera) — new species of zooplankton fauna of the Moscow region .....	211
<i>Sergeeva E. V., Stolbov V. A.</i> A review of Tenebrionoid beetle fauna (Coleoptera, Tenebrionoidea) of the Tyumen region .....	224
<i>Omelko V. E., Perfilieva A. K.</i> Theriofauna peculiarities in the Prikhankaiskaya Lowland during the Holocene .....	243

УДК 574.592

DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-84-97

<http://zoobank.org/References/76B56FED-2496-48CC-83BF-994571A2A9BB>

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗООБЕНТОСА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ БОЛЬШАЯ ПЁРА (БАССЕЙН Р. ЗЕЯ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н. М. Яворская

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, ул. Дикопольцева, д. 56, 680000, г. Хабаровск, Россия

### Сведения об авторе

Яворская Надежда Мякиновна  
E-mail: [yavorskaya@ivep.as.khb.ru](mailto:yavorskaya@ivep.as.khb.ru)  
SPIN-код: 2395-4666

**Аннотация.** Приведены предварительные результаты исследования зообентоса нижнего течения р. Большая Пёра (район г. Свободный, Амурская область) в районе строительства Амурского газоперерабатывающего завода. В составе донной фауны выявлен 81 таксон гидробионтов, принадлежащих к четырём типам животных — Кишечнополостные, Кольчатые черви, Членистоногие и Моллюски. Наибольшее видовое разнообразие зарегистрировано для отрядов Ephemeroptera (23 вида из 15 родов и 11 семейств) и Diptera (41 вид, из которых 34 вида из 24 родов относятся к семейству Chironomidae). По типам распространения преобладают палеарктические (61 %) и голарктические (39 %) виды. В бентосе зафиксировано 12 групп организмов, предпочитающих обитать в текучей воде. Средние значения плотности и биомассы донных беспозвоночных на песчаном грунте составили  $142 \pm 36$  экз./м<sup>2</sup> и  $0,1 \pm 0,03$  г/м<sup>2</sup>. По плотности и биомассе доминировали хирономиды (75,4 и 28,4 %), а по биомассе — подёнки (35,3 %). Встречаемость подёнок и хирономид была по 100 %, олигохет, мошек и других двукрылых — по 89%. Данные биоиндикации показали, что экосистема реки находится в хорошем состоянии, воды чистые (первый и второй классы качества). Об этом свидетельствует также нахождение редкого вида фауны Дальнего Востока — подёнок *Acanthametropus nikolskyi* Tshernova, 1948, а также эндемичных моллюсков *Pisidium amurense* Moskvicheva in Zatravkin, 1985, живущих только в реках Зeya и Амур ниже по ее течению, включая р. Усури. Показана необходимость охраны от антропогенного воздействия р. Большая Пёра, которое может привести к исчезновению оригинальных, редких и эндемичных видов донных беспозвоночных.

**Права:** © Автор (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Ключевые слова:** река Большая Пёра, нижнее течение, бассейн реки Зeya, зообентос, фауна, структура сообщества, качество воды, биомониторинг.

## THE TAXONOMIC COMPOSITION AND QUANTITATIVE INDICATORS OF ZOOBENTHOS IN THE DOWNSTREAM OF THE BOLSHAYA PYORA RIVER (ZEYA RIVER BASIN, AMUR REGION)

N. M. Yavorskaya

Institute of Water and Environmental Problems, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 56, Dikopoltsev Str., 680000, Khabarovsk, Russia

### Author

Nadezhda M. Yavorskaya  
E-mail: [yavorskaya@ivep.as.khb.ru](mailto:yavorskaya@ivep.as.khb.ru)  
SPIN: 2395-4666

**Abstract.** The preliminary results of zoobenthos study in the lower reaches of the Bolshaya Pyora River are presented (Svobodny Town, Amur Region) in the area of construction of the Amur Gas Processing Plant. As a part of the bottom fauna, 81 taxa of hydrobionts belonging to four types of animals (Coelenterata, Ringworms, Arthropods and Mollusks) were identified. The greatest species diversity was recorded for the orders Ephemeroptera (23 species from 15 genera and 11 families) and Diptera (41 species, of which 34 species from 24 genera belong to the family Chironomidae). Palaearctic (61 %) and Holarctic (39 %) species prevail by types of distribution. In zoobenthos 12 groups of organisms have been recorded that prefer to live in flowing water. The average density and biomass of bottom invertebrates on sandy soil amounted to  $142 \pm 36$  ind./m<sup>2</sup> and  $0.1 \pm 0.03$  g/m<sup>2</sup>. Chironomids dominated in density and biomass (75.4 and 28.4 %) and mayflies dominated in biomass (35.3 %). The occurrence of mayflies and chironomids is 100 %, oligochaetes, blackflies and other dipterans — 89%. Bioindication data showed that the ecosystem of the river is in good condition, the waters are clear (first and second quality classes). This is also evidenced by the finding of the rare species of the fauna of the Far East, the mayfly *Acanthametropus nikolskyi* Tshernova, 1948 as well as endemic of mollusks *Pisidium amurense* Moskvicheva in Zatravkin, 1985, living only in the Zeya, Ussuri and Amur Rivers. The need for protection from the anthropogenic impact of the Bolshaya Pyora River is shown.

**Keywords:** Bolshaya Pyora River, downstream, Zeya River basin, zoobenthos, fauna, community structure, water quality, biomonitoring.

**Copyright:** © The Author (2020). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

## ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что большинство видов пресноводных беспозвоночных животных наиболее чувствительны даже к слабым изменениям среды обитания. Кроме того, постоянно присутствуя в водоеме, они чутко реагируют на кратковременные сбросы загрязняющих веществ, которые в силу различных причин остаются неучтенными физическими и химическими методами контроля (Баканов 2000), что делает их удобными и важными объектами в биоиндикации и исследовании экологического состояния континентальных водоемов.

Гидробиологическое обследование нижнего течения р. Большая Пёра связано со строительством Амурского газоперерабатывающего завода, который станет одним из крупнейших в мире по переработке природного газа (район г. Свободный, Амурская область) (Амурский газоперерабатывающий завод 2019). При строительстве подобных объектов важно знать современное экологическое состояние биоты данного района, в том числе пресноводных сообществ протекающих здесь рек.

До наших исследований данных о таксономическом составе беспозвоночных и структуре донных сообществ нижнего течения р. Большая Пёра не было. В работах, посвященных изучению зообентоса этой реки (Безматерных, Вдовина 2014; Вдовина, Безматерных 2014), приведена лишь предварительная информация для донных беспозвоночных верхнего и среднего течения, в которой указывается нахождение 25 видов гидробионтов: *Dahurinaia* sp., *Anisus stroemi* (Westerlund, 1881), *Baetis* gr. *rhodani*, *Cloeon* (*Procloeon*) *albisternum* (Novikova, 1986), *Ephemera ignita* Poda 1761, *Ephemera shengmi* Hsu, 1937, *Heptagenia* (*H.*) *chinense* Ulmer, 1920, *Ephoron* sp., *Gomphus epophthalmus* Selys, 1872, *Brachycentrus bilobatus* Martynov, 1935, *Ecnomus* sp., *Hydropsyche* sp., *Dicosmoecus* sp., *Semblis atrata* (Gmelin, 1789), *Hexatoma* sp., *Phylidorea* (*Paraphylidorea*) *fulvonervosa* (Schummel, 1829), *Simulium* sp., *Acricotopus*

*lucens* Zetterstedt, 1850, *Clinotanypus* sp., *Demicryptochironomus* sp., *Endochironomus stackelbergi* Goetghebuer, 1935, *Orthocladius* (s.str.) *defensus* Makarchenko et Makarchenko, 2006, *Polypedilum* (*Uresipedilum*) *paraviceps* Niitsuma, 1992, *Psectrocladius bisetus* Goetghebuer, 1942, *Tanypus punctipennis* Meigen, 1818. Поскольку авторы проводили определение хирономид только по личинкам, то идентификация некоторых видов сомнительна в связи с тем, что для этого необходимы имаго. Также в статье О. Н. Вдовиной и Д. М. Безматерных (2014) было отмечено как низкое видовое разнообразие зообентоса (от одного до трех видов в пробе), так и невысокие показатели численности (0,07–0,71 тыс. экз./м<sup>2</sup>), биомассы (0,07–1,7 г/м<sup>2</sup>) при доминировании по обоим показателям хирономид и подёнок. Полученные низкие показатели авторы связывают с прошедшим перед отбором проб мощным дождевым паводком. В публикации А. В. Пузанова и др. (2017) для р. Большая Пёра в районе космодрома «Восточный» видовой список донных беспозвоночных не приводится, но указывается общее их число (19 видов) и максимальные значения плотности (0,35 тыс. экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (3,64 г/м<sup>2</sup>) зообентоса.

Цель настоящей работы — оценить экологическое состояние нижнего течения р. Большая Пёра на основании таксономического состава и количественных показателей донных беспозвоночных.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Река Большая Пёра впадает с правого берега в протоку Пёрская (р. Зея) в двух км от устья. Длина реки 145 км. Площадь водосбора 4400 км<sup>2</sup>. Река имеет 31 приток длиной менее 10 км, общая длина которых составляет 83 км. На водосборе имеется 218 озер, общей площадью 3,30 км<sup>2</sup>. Наибольшая густота речной сети составляет 0,24 км/км<sup>2</sup>, заболоченность водосбора — 14%. Вода маломинерализованная (до 1000 мг/л), с преобладанием HCO<sub>3</sub>' в составе анионов. По условиям водного режима река относится к дальневосточному типу с хорошо выраженным пре-

обладанием дождевого стока. Муссонный характер климата определяет основные черты ее режима. Паводки наблюдаются преимущественно в июле и августе (Муранов 1966; Шабалин 1966). Грунт дна представлен песком, местами заиленным и с небольшой примесью детрита. Температура воды в период отбора проб составляла 21° С.

Изучение таксономического состава беспозвоночных и структуры донных сообществ в нижнем течении р. Большая Пёра проводилось с 9 по 14 июля 2019 г. в районе строительства Амурского газоперерабатывающего завода на четырех участках в период межени (рис. 1–2).

Количественные пробы зообентоса отбирали с помощью складного бентометра (площадь захвата 0,063 м<sup>2</sup>). Для идентификации видового состава личинок амфибиотических насекомых осуществляли отлов имаго энтомологическим сачком путем «обкашивания» прибрежной растительно-

сти. Всего собрано 18 количественных, 6 качественных проб зообентоса и 6 имагинальных проб (табл. 1).

Качественные и количественные бентосные пробы фиксировали 4%-ным раствором формалина, имагинальные — 96%-ным этанолом. Камеральную обработку материала проводили по общепринятым в гидробиологии и энтомологии методикам (Прозорова 1995; Тиунова 2003; Цалолихин 1994; 1997; 2000; 2001; 2004; Алексеев, Цалолихин 2016; Лелей 2006; Чернова 1952; Макаренко, Макаренко 2009; 2010; 2016; Makarchenko, Makarchenko 2008 и др.).

Для определения структуры донных сообществ использовали классификацию А. М. Чельцова-Бebutова в модификации В. Я. Леванидова (1977), по которой доминанты от общей плотности или биомассы составляли 15% и более. Качество вод оценивали по биотическому индексу Вудивисса и индексу Гуднайта и Уитли (Семенченко 2004).

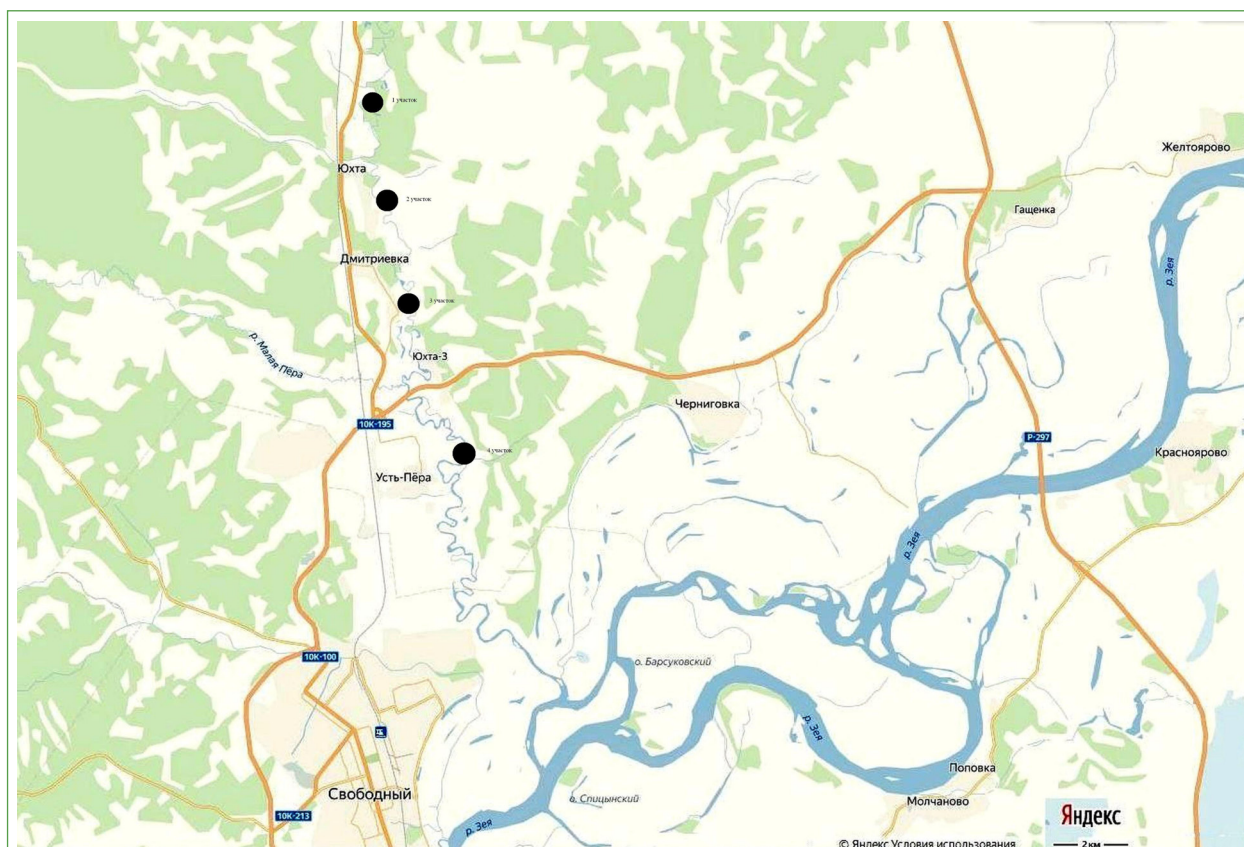


Рис. 1. Карто-схема реки Большая Пёра с указанием мест отбора проб (обозначены кружками)

Fig. 1. Maps of the Bolshaya Pyora River with sampling locations (marked by circles)



Рис. 2. Река Большая Пёра, ниже устья реки Юхта

Fig. 2. The Bolshaya Pyora River, below the mouth of the Yukhta River

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Таксономический состав.** В нижнем течении р. Большая Пёра обнаружен 81 таксон пресноводных беспозвоночных, принадлежащих к четырем типам животных (табл. 2).

Особое внимание уделено изучению фауны четырех отрядов амфибиотических насекомых (подёнок, веснянок, ручейников и двукрылых), которые занимают особое место в системе экологического мониторинга вследствие их способности отражать комплексный характер антропогенного воздействия (Тиунова, Тесленко, Яворская и др. 2016). Фаунистический список подёнок р. Большая Пёра составляет 23 вида из 15 родов и 11 семейств; веснянок — один вид из семейства Leuctridae; ручейников — 5 видов из четырех семейств; хирономид — 34 вида и личиночной формы из 24 родов трех подсемейств.

К разряду редких видов фауны Дальнего Востока и впервые обнаруженных в р. Большая Пёра относятся подёнки

*Acanthametropus nikolskyi*, биология которых до сих пор не изучена (рис. 3).

Первые сборы молодой личинки этого вида относятся к 1947 г. из р. Онон (бассейн р. Амур, сб. Г. Н. Никольский) (Чернова 1948). Вид обитает в умеренно тепловодных водотоках с песчаным грунтом, примесью ила, редкой растительностью и заметным течением. В реках заселяет локальные участки, расположенные друг от друга на значительном расстоянии. Является хищником. Лёт имаго во второй половине июля — начале августа (Тиунова 2007).

К эндемикам относятся моллюски *Pisidium amurense* живущие в бассейне р. Амур, включая р. Уссури, в реках на медленном течении (Прозорова 1995) (рис. 4).

В фауне донных беспозвоночных по типам распространения преобладают палеарктические (61 %) и голарктические (39 %) виды, предпочитающие жить в протоках и на участках рек с замедленным течением (46 %) и в быстротекущих водотоках (41 %).



Таблица 1

Места и сроки отбора проб зообентоса и имаго водных насекомых в р. Большая Пёра

Table 1

Places and dates of zoobenthos and aquatic insect adults sampling in the Bolshaya Pyora River

Дата	Координаты	Глубина, м	Количественные пробы	Качественные пробы	Имагинальные пробы
Участок № 1 — ниже устья р. Юхта, правый берег					
9 июля 2019 г.	51°34'00" с. ш. 128°08'23" в. д.	0,05–0,5	10	2	2
Участок № 2 — в районе площадки отдыха, правый берег					
9 июля 2019 г.	51°32'19" с. ш. 128°08'11" в. д.	0,25	2	1	1
Участок № 3 — участок водоотвода, левый берег					
10 июля 2019 г.	51°28'59" с. ш. 128°08'58" в. д.	0,25	2	1	1
Участок № 4 — рядом с построенным железнодорожным мостом, ниже по течению реки, левый берег					
12 июля 2019 г.	51°27'28" с. ш. 128°10'09" в. д.	—	—	1	1
13 июля 2019 г.	— // —	0,3–0,4	4	1	1

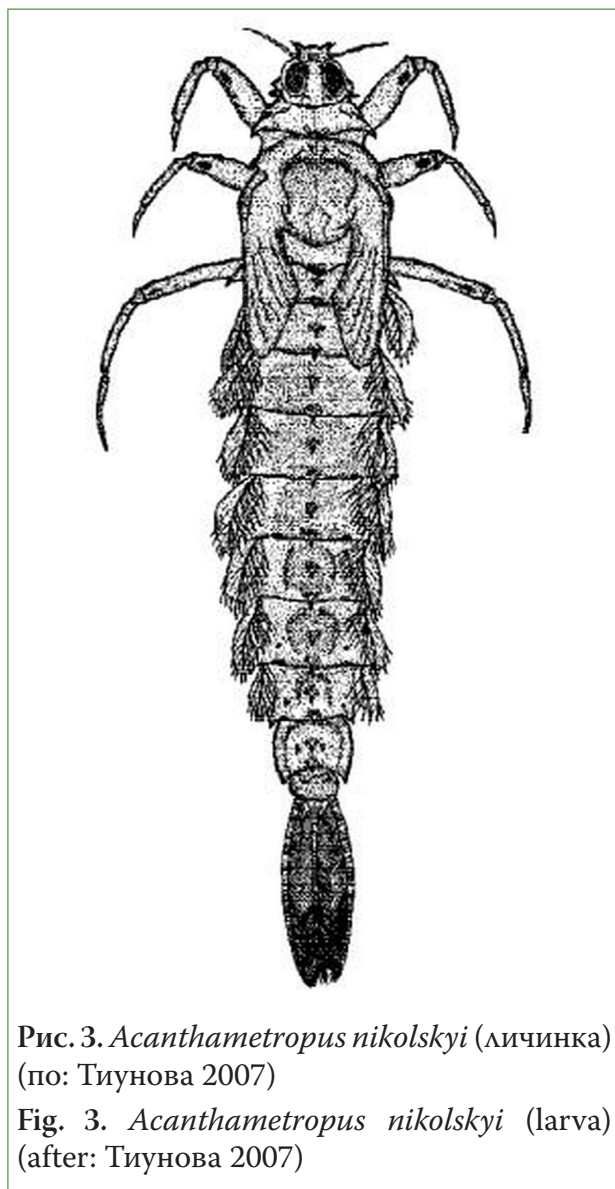


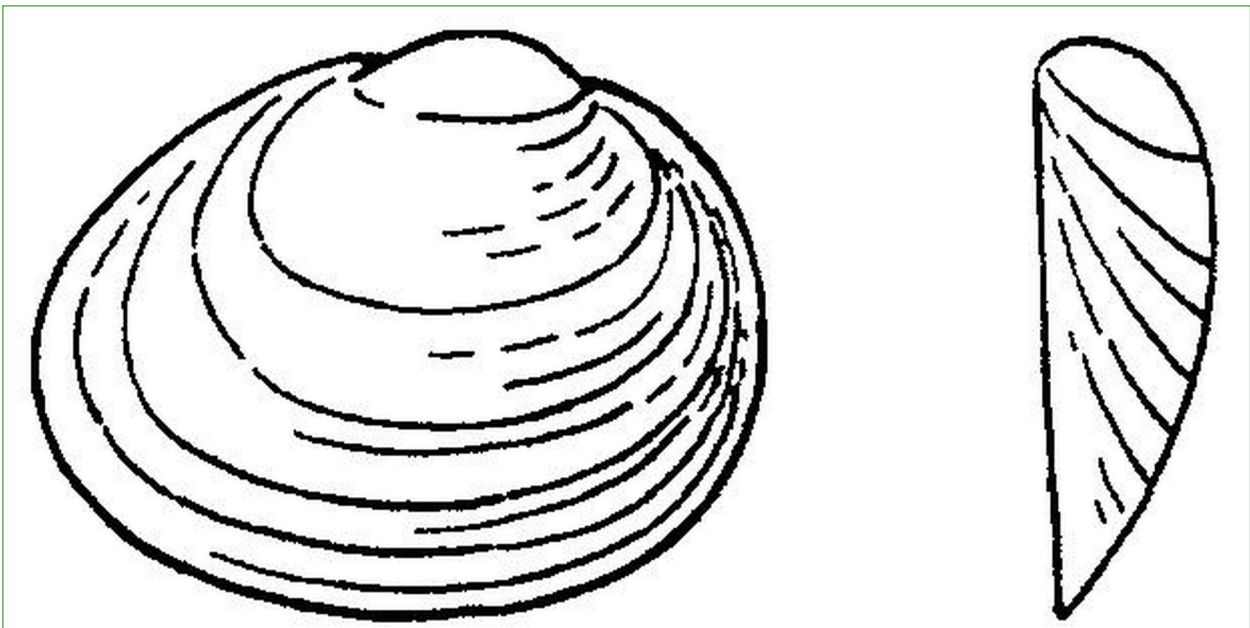
Рис. 3. *Acanthametropus nikolskyi* (личинка) (по: Тиунова 2007)

Fig. 3. *Acanthametropus nikolskyi* (larva) (after: Тиунова 2007)

**Структура сообществ.** В составе зообентоса всего отмечено 12 систематических групп организмов, преимущественно представителей инфауны. Редко отмечались гидры и поэтому в количественных пробах не учитывались. Помимо этого, в пробах найдены имаго и экзuvia куколок хирономид, мошек и шкурки подёнок, стрекоз, веснянок и ручейников (табл. 3).

В донном сообществе на первом участке выявлено десять групп организмов. Доминировали личинки подёнок по плотности и биомассе (19,7 и 57,5%), к ним присоединились хирономиды (63,3%) по плотности, а моллюски (17,4%) по биомассе. В категорию субдоминантов вошли олигохеты по плотности, хирономиды и другие двукрылые по биомассе. К разряду второстепенных организмов были отнесены другие двукрылые по плотности, стрекозы и олигохеты по биомассе.

В зообентосе на втором участке обнаружено шесть групп беспозвоночных. Преобладали хирономиды (30,2%), олигохеты (48,8%) по плотности и стрекозы (87,0%) по биомассе. В категорию субдоминантов по обоим количественным показателям вошли подёнки, и к ним примкнули мошки по биомассе. Разряд второстепенных по плотности представляли стрекозы и веснянки.

Рис. 4. *Pisidium amurense* (по: Цаллолихин 2004)Fig. 4. *Pisidium amurense* (after: Tsalolikhin 2004)

По биомассе к данной категории относились хирономиды, олигохеты и мошки.

На третьем участке отмечено только пять групп донных организмов. По плотности и биомассе лидировали хирономиды (85,9 и 69,8 %). Субдоминантами по обоим показателям были олигохеты, к ним примкнули другие двукрылые, а также подёнки по биомассе. Мошки вошли в разряд второстепенных по обоим количественным показателям и с другими двукрылыми по плотности.

В бентосе на четвертом участке зафиксировано десять групп гидробионтов. Доминировали хирономиды по обоим количественным показателям (79,4 и 64,9 %), и к ним присоединились другие двукрылые (18,1 %) по биомассе. В категорию субдоминантов вошли олигохеты по плотности и биомассе, а подёнки — по биомассе. Разряд второстепенных организмов по обоим показателям представляли мошки, и к ним присоединились другие двукрылые и подёнки по плотности, а также стрекозы по биомассе.

В целом же значения плотности варьировали от 8 до 6400 экз./м<sup>2</sup>, биомассы — от <0,1 до 2,2 г/м<sup>2</sup>. В категорию доминантов по плотности и биомассе входили хироно-

миды (75,4 и 28,4 %) и только по биомассе — подёнки (35,3 %). Массовыми видами в зообентосе являлись подёнки *Ephemera orientalis*. Редко встречались в небольшом количестве брюхоногие легочные моллюски семейства Planorbidae.

**Качество воды.** В верхнем и среднем течении р. Большая Пёра воды относились к умеренно-загрязненным и грязным (Безматерных, Вдовина 2014; Пузанов, Кириллов, Безматерных и др. 2017). По нашим данным, в нижнем течении этой реки значения биотического индекса Вудивисса (восемь баллов) воды соответствовали первому и второму классам качества (чистые). Индекс Гуднайта и Уитли (от 3 до 49%) показал, что река находится в хорошем состоянии.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нижнем течении р. Большая Пёра найден 81 таксон пресноводных беспозвоночных, принадлежащих к четырем типам животных. Редким видом фауны амфибиотических насекомых Дальнего Востока является подёнка *Acanthametropus nikolskyi*. К амурским эндемикам относятся моллюски *Pisidium amurense*. По типам распространения донная фауна реки представлена преимущественно палеарктическими ви-

Таблица 2

## Фауна донных беспозвоночных нижнего течения р. Большая Пёра и типы их распространения

Table 2

## Fauna of bottom invertebrates in the lower reaches of the Bolshaya Pyora River and types of their distribution

Таксоны 1	Тип распространения 2
Тип Coelenterata — Кишечнополостные	
Класс Hydrozoa — Гидрозои	
Отряд Hydrida — Гидры	
<i>Hydra</i> sp.	—
Тип Annelida — Кольчатые черви	
Класс Oligochaeta — Малощетинковые черви	
Семейство Naididae gen. sp.	—
Семейство Tubificidae gen. sp.	—
Тип Arthropoda — Членистоногие	
Класс Insecta — Насекомые	
Отряд Collembola — Подуры	
Семейство Poduridae	
<i>Podura aquatica</i> Linnaeus, 1758	ГОЛ
Отряд Ephemeroptera — Подёнки	
Семейство Acanthametropodidae	
<i>Acanthametropus nikolskyi</i> Tshernova, 1948	ВП
Семейство Ameletidae	
<i>Ameletus</i> sp. 1	—
<i>Ameletus</i> sp. 2	—
<i>Ameletus</i> sp. 3	—
Семейство Baetidae	
<i>Baetis (Baetis) vernus</i> Curtis, 1834	ТП
<i>Baetis (Labiobactis) tricolor</i> Tshernova, 1928	ТП
<i>Cloeon (Procloeon) bifidum</i> Bengtsson, 1912	ТП
<i>Cloeon</i> sp.	—
Baetidae gen. sp.	—
Семейство Caenidae	
<i>Brachycercus harrisella</i> Curtis, 1834	ТП
<i>Caenis maculata</i> (Tshernova, 1952)	ПХМ
<i>Caenis</i> sp.	—
Семейство Ephemerellidae	
<i>Ephemerella (Serratella) ignita</i> (Poda, 1761)	ТП
Семейство Ephemeridae	
<i>Ephemera orientalis</i> McLachlan, 1875	ВП
Семейство Heptageniidae	
<i>Heptagenia (Heptagenia) flava</i> Rostock, 1878	ТП
Heptageniidae gen. sp.	—
Семейство Isonychidae	
<i>Isonychia ignota</i> (Walker, 1853)	ГОЛ

Таблица 2. Продолжение  
Table 2. Continued

1	2
Семейство Metreopodidae	
<i>Metreplecton macronyx</i> Kluge, 1996	ВП
Семейство Polymitarciidae	
<i>Ephoron nigradorsum</i> (Tshernova, 1934)	ВП
Семейство Siphonuridae	
<i>Parameletus chelifer</i> Bengtsson, 1908	ЦБ
<i>Siphonurus</i> ( <i>Siphonurus</i> ) sp.	—
<i>Siphonurus</i> ( <i>Siphurella</i> ) <i>alternatus</i> Say, 1824	П
Siphonuridae gen. sp.	—
Отряд Odonata — Стрекозы	
Семейство Coenagrionidae	
<i>Coenagrion</i> sp.	—
Семейство Gomphidae	
<i>Onychogomphus</i> sp.	—
<i>Ophiogomphus</i> sp.	—
Отряд Plecoptera — Веснянки	
Leuctridae gen. sp.	—
Отряд Hemiptera — Клопы	
Семейство Notonectidae	
<i>Notonecta</i> sp.	—
Отряд Coleoptera — Жуки	
Семейство Georissidae	
<i>Georissus</i> sp.	—
Отряд Trichoptera — Ручейники	
Семейство Arctopsychidae	
<i>Arctopsyche amurensis</i> Martynov, 1934	ЦБ
Семейство Hydropsychidae	
<i>Ceratopsyche</i> sp.	—
Семейство Limnephilidae	
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i> (McLachlan, 1872)	ВП
<i>Hydatophylax</i> sp.	—
Семейство Phryganeidae	
<i>Agrypnia</i> sp.	—
Отряд Diptera — Двукрылые	
Семейство Ephydriidae	
Ephydriidae gen. sp.	—
<i>Parydra</i> sp.	—
<i>Setacera</i> sp.	—
Семейство Limoniidae	
<i>Hexatoma</i> sp.	—
Limoniidae gen. sp.	—
Семейство Tipulidae	
<i>Tipula</i> sp.	—
Tipulidae gen. sp.	—

Таблица 2. Продолжение  
Table 2. Continued

1	2
Семейство Chironomidae	
Подсемейство Tanypodinae	
<i>Procladius</i> sp.	—
<i>Thienemannimyia</i> sp.	—
Подсемейство Orthoclaadiinae	
<i>Bryophaenocladus subparallelus</i> (Malloch, 1915)	ГОЛ
<i>Chaetocladus</i> sp.	—
<i>Corynoneura</i> sp.	—
<i>Orthocladus</i> (s. str.) gr. <i>saxicola</i>	—
<i>Orthocladus</i> (s. str.) sp.	—
<i>Orthocladus</i> (s. str.) gr. <i>nitidoscutellatus</i>	—
<i>Cricotopus</i> ( <i>Isocladus</i> ) sp.	—
<i>Cricotopus</i> ( <i>I.</i> ) <i>trifasciatus</i> (Meigen, 1813)	ГОЛ
<i>Cricotopus</i> sp.	—
<i>Limnophyes minimus</i> (Meigen, 1818)	ГОЛ
<i>Limnophyes pumilio</i> (Holmgren, 1869)	ГОЛ
<i>Nanocladus</i> sp.	—
<i>Pseudosmittia angusta</i> (Edwards, 1929)	ПАЕ
<i>Rheosmittia spinicornus</i> (Brundin, 1956)	ПАЕ
<i>Smittia extrema</i> (Holmgren, 1869)	ГОЛ
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i>	—
Подсемейство Chironominae	
Триба Chironomini	
<i>Chironomus</i> sp.	—
<i>Cryptochironomus</i> ( <i>Chironozorina</i> ) <i>dilatatus</i> Zorina, 2000	ВПМ
<i>Cyphomella</i> sp.	—
<i>Demicryptochironomus</i> sp.	—
<i>Oleocryptotendipes</i> sp.	—
<i>Polypedilum</i> ( <i>P.</i> ) <i>tritum</i> (Walker, 1856)	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> (s. str.) <i>pedestre</i> (Meigen, 1830)	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> ( <i>Tripodura</i> ) <i>acifer</i> Townes, 1945	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> ( <i>T.</i> ) <i>scalaenum</i> (Schrank, 1803)	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> ( <i>U.</i> ) <i>cultellatum</i> Goetghebuer, 1931	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> sp.	—
<i>Robackia</i> sp.	—
<i>Synendotendipes lepidus</i> (Meigen, 1830)	ТП
Триба Tanytarsini	
<i>Corynocera</i> sp.	—
<i>Micropsectra</i> sp.	—
<i>Tanytarsus</i> sp.	—
Тип Mollusca — Моллюски	
Класс Bivalvia — Двустворчатые моллюски	
Семейство Pisidiidae	

Таблица 2. Продолжение  
Table 2. Continued

1	2
<i>Pisidium amurense</i> Moskvicheva in Zatravkin, 1985	ВПМ
Класс Gastropoda — Брюхоногие моллюски	
Семейство Planorbidae	
<i>Gyraulus</i> sp.	—

*Примечание.* Типы распространения по К. Б. Городкову (1984) и С. Я. Цалолихину (1994): ГОЛ — голарктический, ТП — транспалеарктический, П — палеарктический, ВП — восточнопалеарктический, ВМО — восточнопалеарктический материково-островной, ВПМ — восточнопалеарктический материковый, ЦБ — циркумбореальный, ПАЕ — палеарктический амфиевразийский, ПХМ — палеархейский

Таблица 3

Структурные характеристики сообщества донных беспозвоночных нижнего течения  
р. Большая Пёра

Table 3

Structural characteristics of the community of bottom invertebrates in the lower reaches  
of the Bolshaya Pyora River

Группа	1 участок		2 участок		3 участок		4 участок	
	N / B	N / B, %	N / B	N / B, %	N / B	N / B, %	N / B	N / B, %
Oligochaeta	526	12,4	168	48,8	312	9,4	1136	14,1
	<0,1	1,2	<0,1	1,1	<0,1	11,6	0,2	6,6
Hydrachnidae	0	0,0	0	0,0	0	0,0	16	0,2
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,1	0,4
Collembola	16	0,4	0	0,0	0	0,0	24	0,3
	<0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,1	0,2
Ephemeroptera	835	19,7	24	7,0	16	0,5	208	2,6
	2,1	57,5	0,1	6,4	<0,1	7,0	0,1	7,1
Odonata	32	0,8	8	2,3	0	0,0	24	0,3
	0,1	2,4	0,7	87,0	0,0	0,0	<0,1	1,1
Plecoptera	8	0,2	16	4,7	0	0,0	0	0,0
	<0,1	0,1	<0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoptera	11	0,3	0	0,0	0	0,0	8	0,1
	<0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,1	0,2
Chironomidae	2686	63,3	104	30,2	2864	85,9	6400	79,4
	0,5	12,0	<0,1	2,7	0,2	69,8	1,2	65,0
Simuliidae	40	0,9	24	7,0	88	2,6	128	1,6
	<0,1	0,5	<0,1	2,4	<0,1	4,7	<0,1	1,3
Diptera indet.	67	1,6	0	0,0	56	1,7	112	1,4
	0,3	8,5	0,0	0,0	<0,1	7,0	0,3	18,1
Mollusca	24	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	0,7	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего	4246	100	344	100	3336	100	8056	100
	3,7	100	0,8	100	0,3	100	1,8	100

*Примечание.* N — плотность, экз./м<sup>2</sup>; B — биомасса, г/м<sup>2</sup>

дами, составляющими >60 % всего видового состава.

В бентосном сообществе насчитывается 12 систематических групп. Встречаемость подёнок и хирономид — по 100 %, олигохет, мошек и других двукрылых — по 89 %, стрекоз — 44 %, ручейников и коллембол — по 33 %, водяных клещей, веснянок и моллюсков — по 22 %. Основу плотности и биомассы зообентоса составляли хирономиды и к ним присоединялись подёнки по биомассе. Средние значения плотности составили  $142 \pm 36$  экз./м<sup>2</sup>, биомассы —  $0,1 \pm 0,03$  г/м<sup>2</sup>. Установлено, что в донном сообществе преобладают эврибионтные и реобионтные виды (>80 %) организмов, состоящие главным образом из личинок амфибиотических насекомых, среди которых ведущей индикаторной группой чистых вод являются веснянки. Биоиндикационный анализ показал, что экосистема реки в нижнем течении находится в хорошем состоянии, воды чистые.

После строительства Амурского газоперерабатывающего завода для выявления изменений в речных экосистемах необходимо проводить регулярный экомониторинг, в

систему которого в качестве обязательных показателей нужно включить гидробиологические исследования (видовой состав, плотность и биомасса зообентоса, биотические индексы с учетом жизненных циклов донных беспозвоночных и гидрологического режима водотоков). В качестве объектов для мониторинга в первую очередь следует использовать личинок веснянок и редкий вид подёнки *Acanthametropus nikolskyi*, так как обитают они только в чистой и проточной воде, являясь прекрасными индикаторами ее качества.

В результате проведенных исследований в нижнем течении р. Большая Пёра получен ценный материал для познания структуры сообществ донных беспозвоночных. Наличие оригинальных, редких и эндемичных видов говорит об уникальности реки и необходимости ее дальнейшего изучения и охраны.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарен канд. биол. наук Л. А. Прозоровой за определение моллюсков (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН).

## Литература

- Алексеев, В. Р., Цалолихин, С. Я. (ред.). (2016) *Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 2: Зообентос*. М.; СПб: Товарищество научных изданий КМК, 457 с.
- Амурский газоперерабатывающий завод. *Газпром*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazprom.ru/projects/amur-gpp/> (дата обращения 11.02.2020).
- Баканов, А. И. (2000) Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов. *Биология внутренних вод*, № 1, с. 68–82.
- Безматерных, Д. М., Вдовина, О. Н. (2014) Зообентос водотоков позиционного района космодрома «Восточный» (Амурская область). В кн.: Е. А. Макаренченко, В. В. Богатов, Т. М. Тиунова и др. (ред.). *Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 6*. Владивосток: Дальнаука, с. 88–98.
- Вдовина, О. Н., Безматерных, Д. М. (2014) Фауна донных макробеспозвоночных водотоков позиционного района космодрома «Восточный». *Мир науки, культуры, образования*, № 6 (49), с. 554–559.
- Городков, К. Б. (1984) Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР. В кн.: *Ареалы насекомых Европейской части СССР*. Л.: Наука, с. 3–20.
- Леванидов, В. Я. (1977) Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой. В кн.: В. Я. Леванидов (ред.). *Пресноводная фауна заповедника «Кедровая падь»*. Владивосток: б. и., с. 126–159. (Труды Биолого-почвенного института ДВНЦ АН. Т. 45 (148)).
- Лелей, А. С. (ред.). (2006) *Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 6: Двукрылые и блохи. Ч. 4*. Владивосток: Дальнаука, 936 с.
- Макаренченко, Е. А., Макаренченко, М. А. (2009) Новые находки хирономид (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) на Дальнем Востоке и сопредельных территориях. VII. *Bryophaenocladus Thienemann*. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 8, прил. 1, с. 51–63.

- Макарченко, Е. А., Макарченко, М. А. (2010) Новые данные по фауне и таксономии хирономид рода *Corynoneura* Winnertz (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) Российского Дальнего Востока и сопредельных территорий. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 9, вып. 3, с. 353–370 + II.
- Макарченко, Е. А., Макарченко, М. А. (2016) Два новых вида хирономид рода *Cricotopus* (s. str.) группы *tremulus* (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae) с Российского Дальнего Востока. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 15, прил. 1, с. 94–102.
- Муранов, А. П. (ред.). (1966) *Ресурсы поверхностных вод. Т. 18: Дальний Восток. Вып. 1: Верхний и Средний Амур (от истоков до с. Помпеевка)*. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 781 с.
- Прозорова, Л. А. (1995) Видовой состав и систематика рода *Pisidium* (Bivalvia, Pisidiidae) на Дальнем Востоке России. *Зоологический журнал*, т. 74, № 11, с. 32–36.
- Пузанов, А. В., Кириллов, В. В., Безматерных, Д. М. и др. (2017) Экологическое состояние водотоков района космодрома Восточный. *География и природные ресурсы*, № 2, с. 66–72. DOI: 10.21782/GIPRO206-1619-2017-2(66-72)
- Семенченко, В. П. (2004) *Принципы и системы биоиндикации текущих вод*. Минск: Орех, 125 с.
- Тиунова, Т. М. (2003) Методы сбора и первичной обработки количественных проб. В кн.: Т. М. Тиунова (ред.). *Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России*. М.: Издательство ВНИРО, с. 5–13.
- Тиунова, Т. М. (2007) Современное состояние изученности поденок (Ephemeroptera) Дальнего Востока России и сопредельных территорий. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 6, вып. 2, с. 181–194 + III.
- Тиунова, Т. М., Тесленко, В. А., Яворская, Н. М. и др. (2016) Макрозообентос водотоков нижнего течения реки Бурея в зоне строительства Нижне-Бурейского гидроузла (Амурская область). В кн.: В. В. Богатов (ред.). *Жизнь пресных вод. Вып. 2*. Владивосток: Дальнаука, с. 197–220.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (1994) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1: Низшие беспозвоночные*. СПб.: б. и., 400 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (1997) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3: Паукообразные. Низшие насекомые*. СПб.: б. и., 439 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (2000) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4: Двукрылые насекомые*. СПб.: Наука, 997 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (2001) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5: Высшие насекомые*. СПб.: Наука, 825 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (2004) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6: Моллюски, Полихеты, Немертины*. СПб.: Наука, 526 с.
- Чернова, О. А. (1948). О новом роде и виде поденок из бассейна Амура (Ephemeroptera, Ametropodidae). *Доклады академии наук СССР*, т. 60, № 8, с. 1453–1455.
- Чернова, О. А. (1952) Подёнки (Ephemeroptera) бассейна реки Амура и прилегающих вод и их роль в питании амурских рыб. В кн.: Е. В. Боруцкий (ред.). *Труды Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг.* Т. 3. М.: Изд-во Московского общества испытателей природы, с. 229–360.
- Шабалин, С. Д. (ред.). (1966) *Ресурсы поверхностных вод. Гидрологическая изученность. Т. 18: Дальний Восток. Вып. 1: Амур*. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 485 с.
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2008) Review of the genus *Pseudosmittia* Edwards (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) from the Russian Far East. *Russian Entomological Journal*, vol. 17, no. 2, pp. 217–228.

## References

- Alekseev, V. R., Calolihin, S. Ja. (eds.). (2016). *Opredelitel' zooplanktona i zoobentosa presnykh vod Evropejskoj Rossii. T. 2: Zoobentos [Key to zooplankton and zoobenthos of fresh water in European Russia. Vol. 2: Zoobenthos]*. Saint Petersburg; Moscow: KMK Scientific Press, 457 p. (In Russian)
- Amurskij gazopererabatyvayushchij zavod [Amur Gas Processing Plant]. *Gazprom [Gazprom]*. [Online]. Available at: <https://www.gazprom.ru/projects/amur-gpp/> (accessed 11.02.2020). (In Russian)
- Bakanov, A. I. (2000) Ispol'zovanie zoobentosa dlya monitoringa presnovodnykh vodoemov [Using of zoobenthos for monitoring of freshwater water bodies]. *Biologiya vnutrennikh vod — Inland Water Biology*, no. 1, pp. 68–82. (In Russian)
- Bezmaternykh, D. M., Vdovina, O. N. (2014) Zoobentos vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma "Vostochnyj" (Amurskaya oblast') [Zoobenthos in streams of the positional area of spaceport "Vostochny" (Amurskaya oblast')]. In: E. A. Makarchenko, V. V. Bogatov, T. M. Tiunova et al. (eds.). *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova [Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings]*. Iss. 6. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 88–98. (In Russian)



- Chernova, O. A. (1948). O novom rode i vide podenok iz bassejna Amura (Ephemeroptera, Ametropodidae) [On a new genus and species of mayflies from the Amur River basin (Ephemeroptera, Ametropodidae)]. *Doklady akademii nauk SSSR*, vol. 60, no. 8, pp. 1453–1455. (In Russian)
- Chernova, O. A. (1952) Podenki (Ephemeroptera) bassejna reki Amura i prilozhashchikh vod i ikh rol' v pitanii amurskikh ryb [Mayfly (Ephemeroptera) of the Amur River basin and adjacent waters and their role in feeding of Amur fish]. In: E. V. Borutskij (ed.). *Trudy Amurskoj ikhtiologicheskoy ekspeditsii 1945–1949 gg.* [Proceedings of the Amur ichthyological expedition of 1945–1949]. Vol. 3. Moscow: Moskovskoe obshchestvo ispytatelej prirody Publ., pp. 229–360. (In Russian)
- Gorodkov, K. B. (1984) Tipy arealov nasekomykh tundry i lesnykh zon evropejskoj chasti SSSR [Types of insects ranges of the tundra and forest zones of the European part of the USSR]. In: *Arealny nasekomykh Evropejskoj chasti SSSR* [Insects ranges of the European part of the USSR]. Leningrad: Nauka Publ., pp. 3–20. (In Russian)
- Lelei, A. S. (ed.). (2006) *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. 6: Dvukrylye i blokhi* [Key to insects of the Russian Far East. Vol. 6: Diptera and Siphonaptera]. Pt. 4. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 936 p. (In Russian)
- Levanidov, V. Ya. (1977) Biomassa i struktura donnykh biotsenozov reki Kedrovoj [Biomass and structure of bottom biocenoses of the Kedrova River]. In: V. Ya. Levanidov (ed.). *Presnovodnaya fauna zapovednika "Kedrovaya pad"* [Freshwater fauna of the Kedrovaya Pad Nature Reserve]. Vladivostok: s. n., pp. 126–159. (Trudy Biologo-pochvennogo instituta DVNTs AN [Transactions of Institute of Biology and Soil Science of Far East Scientific Centre of the Academy of Sciences of the Soviet Union]. Vol. 45 (148)). (In Russian)
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2008) Review of the genus *Pseudosmittia* Edwards (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) from the Russian Far East. *Russian Entomological Journal*, vol. 17, no. 2, pp. 217–228. (In English)
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2009) Novye nakhodki khironomid (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) na Dal'nem Vostoke i sopedel'nykh territoriyakh. VII. *Bryophaenocladus* Thienemann [New records of chironomids (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) in Far East and bordering territories. VII. *Bryophaenocladus* Thienemann]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 8, supplement 1, pp. 51–63. (In Russian)
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2010) Novye dannye po faune i taksonomii khironomid roda *Corynoneura* Winnertz (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) Rossijskogo Dal'nego Vostoka i sopedel'nykh territorij [New data on the fauna and taxonomy of *Corynoneura* Winnertz (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) for the Russian Far East and bordering territories]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 9, no. 3, pp. 353–370 + II. (In Russian)
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2016) Dva novykh vida khironomid roda *Cricotopus* (s. str.) gruppy *tremulus* (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae) s Rossijskogo Dal'nego Vostoka [Two new species of *Cricotopus* (s. str.) *tremulus* group (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae) from the Russian Far East]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 15, supplement 1, pp. 94–102. (In Russian)
- Muranov, A. P. (ed.). (1966) *Resursy poverkhnostnykh vod. T. 18: Dal'nij Vostok. Vyp. 1: Verkhnij i Srednij Amur (ot istokov do s. Pompeevka)* [Surface water resources. Vol. 18: The Far East. Iss. 1: Upper and Middle Amur (from the sources to the village of Pompeevka)]. Leningrad: Gidrometeorologicheskoe izdatel'stvo Publ., 781 p. (In Russian)
- Prozorova, L. A. (1995) Vidovoj sostav i sistematika roda *Pisidium* (Bivalvia, Pisidiidae) na Dal'nem Vostoke Rossii [Taxonomy and species composition of the genus *Pisidium* (Bivalvia, Pisidiidae) in the Russian Far East]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 74, no. 11, pp. 32–36. (In Russian)
- Puzanov, A. V., Kirillov, V. V., Bezmaternykh, D. M. et al. (2017) Ekologicheskoe sostoyanie vodotokov rajona kosmodroma Vostochnyj [Ecological status of streams in the area of the Vostochnyj cosmodrome]. *Geografiya i prirodnye resursy — Geography and Natural Resources*, no. 2, pp. 66–72. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2017-2(66-72) (In Russian)
- Semenchenko, V. P. (2004) Printsipy i sistemy bioindikatsii tekuchikh vod [The principles and system of fluid water bioindication]. Minsk: Orekh Publ., 125 p. (In Russian)
- Shabalin, S. D. (ed.). (1966) *Resursy poverkhnostnykh vod. Gidrologicheskaya izuchennost'. T. 18: Dal'nij Vostok. Vyp. 1: Amur* [Surface water resources. Hydrological knowledge. Vol. 18: The Far East. Iss. 1: Amur River]. Leningrad: Gidrometeorologicheskoe izdatel'stvo Publ., 485 p. (In Russian)
- Tiunova, T. M. (2003) Metody sbora i pervichnoj obrabotki kolichestvennykh prob [Methods for the collection and primary processing of quantitative samples]. In: T. M. Tiunova (ed.). *Metodicheskie rekomendatsii po sboru i opredeleniyu zoobentosa pri gidrobiologicheskikh issledovanijakh*

- vodotokov Dal'nego Vostoka Rossii [Guidelines for the collection and determination of zoobenthos in hydrobiological studies of watercourses in the Russian Far East]*. Moscow: VNIRO Publ., pp. 5–13. (In Russian)
- Tiunova, T. M. (2007) Sovremennoe sostoyanie izuchennosti podenok (Ephemeroptera) Dal'nego Vostoka Rossii i sopredel'nykh territorij [Current knowledge of the mayfly fauna (Ephemeroptera) in the Far East of Russia and adjacent territories]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 181–194 + III. (In Russian)
- Tiunova, T. M., Teslenko, V. A., Yavorskaja, N. M. et al. (2016) Makrozoobentos vodotokov nizhnego techeniya reki Bureya v zone stroitel'stva Nizhne-Burejskogo gidrouzla (Amurskaja oblast') [Macrozoobenthos in the streams of the Bureya River downstream in the construction zone of the Lower Bureya hydroelectric power station (Amurskaya Oblast)]. In: V. V. Bogatov (ed.). *Zhizn' presnykh vod [Freshwater life]*. Vol. 2. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 197–220. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (1994) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 1: Nizshie bespozvonochnye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 1: Lower invertebrates]*. Saint Petersburg: s. n., 400 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (1997) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 3: Paukoobraznye. Nizshie nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 3: Arachnid]*. Saint Petersburg: s. n., 439 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2000) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 4: Dvukrylye nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 4: Diptera insects]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 997 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2001) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 5: Vysshie nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 5: Higher insects]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 825 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2004) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 6: Mollyuski, Polikhety, Nemertiny [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 6: Molluscs, Polychaetes, Nemertean]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 526 p. (In Russian)
- Vdovina, O. N., Bezmaternykh, D. M. (2017) Fauna donnykh makrobespozvonochnykh vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma "Vostochny" [Fauna of benthic macroinvertebrates in streams of the positional area of spaceport "Vostochny"]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya — The World of Science, Culture and Education*, no. 6 (49), pp. 554–559. (In Russian)

**Для цитирования:** Яворская, Н. М. (2020) Таксономический состав и количественные показатели зообентоса нижнего течения реки Большая Пёра (бассейн р. Зея, Амурская область). *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 84–97. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-84-97

**Получена** 11 февраля 2020; прошла рецензирование 2 марта 2020; принята 11 марта 2020.

**For citation:** Yavorskaya, N. M. (2020) The taxonomic composition and quantitative indicators of zoobenthos in the downstream of the Bolshaya Pyora River (Zeya River basin, Amur Region). *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 84–97. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-84-97

**Received** 11 February 2019; reviewed 2 March 2019; accepted 11 March 2019.

## ON THE KNOWLEDGE OF LEPIDOPTERA OF KUNASHIR ISLAND, RUSSIA

S. A. Rybalkin

Independent researcher, Snezhinsk, Russia

### Author

Sergey A. Rybalkin  
E-mail: [rybalkinsa@mail.ru](mailto:rybalkinsa@mail.ru)

**Copyright:** © The Author (2020).  
Published by Herzen State Pedagogical  
University of Russia. Open access under  
CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** The species *Garaeus specularis* (Moore, 1868) (Geometridae) is recorded in Russia for the first time. Nineteen species, *Gigantalcis flavolinearia* (Leech, 1891), *Ennomos nephotropa* (Prout, 1930), *Dysstroma korbi* (Heydermann, 1929) (Geometridae), *Amphipyra livida* (Denis & Schiffermuller, 1775), *Apamea monoglypha* (Hufnagel, 1766), *Conistra fletcheri* (Sugi, 1958), *Diarsia ruficauda* (Warren, 1909), *Euxoa karschi* (Graeser, 1890), *Hydraecia mongoliensis* (Urbahn, 1967), *Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1761), *Karana laetevirens* (Oberthur, 1884), *Lithophane socia* (Hufnagel, 1766), *Mniotype melanodonta* (Hampson, 1906), *Pyrrhivalva sordida* (Butler, 1881), *Spodoptera depravata* (Butler, 1879), *Telorta edentata* (Leech, 1889), *Xestia efflorescens* (Butler, 1879), *Triphaenopsis lucilla* (Butler, 1878) (Noctuidae), *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758) (Sphingidae), are new for the fauna of the Kuril Islands; and three species *Antivaleria viridimacula* (Graeser, 1889), *Spaetotis ravida* (Denis & Schiffermuller, 1775), *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775) are new for the fauna of Kunashir Island.

**Keywords:** Lepidoptera, Geometridae, Noctuidae, fauna, new record, Kunashir, Kuril Islands, Russia.

## К ПОЗНАНИЮ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ НА ОСТРОВЕ КУНАШИР, РОССИЯ

С. А. Рыбалкин

Независимый исследователь, г. Снежинск, Россия

### Сведения об авторе

Рыбалкин Сергей Александрович  
E-mail: [rybalkinsa@mail.ru](mailto:rybalkinsa@mail.ru)

**Права:** © Автор (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** Один вид *Garaeus specularis* (Moore, 1868), (Geometridae) впервые приводится для фауны России. Девятнадцать видов — *Gigantalcis flavolinearia* (Leech, 1891), *Ennomos nephotropa* (Prout, 1930), *Dysstroma korbi* (Heydermann, 1929) (Geometridae), *Amphipyra livida* (Denis & Schiffermuller, 1775), *Apamea monoglypha* (Hufnagel, 1766), *Conistra fletcheri* (Sugi, 1958), *Diarsia ruficauda* (Warren, 1909), *Euxoa karschi* (Graeser, 1890), *Hydraecia mongoliensis* (Urbahn, 1967), *Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1761), *Karana laetevirens* (Oberthur, 1884), *Lithophane socia* (Hufnagel, 1766), *Mniotype melanodonta* (Hampson, 1906), *Pyrrhivalva sordida* (Butler, 1881), *Spodoptera depravata* (Butler, 1879), *Telorta edentata* (Leech, 1889), *Xestia efflorescens* (Butler, 1879), *Triphaenopsis lucilla* (Butler, 1878) (Noctuidae), *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758) (Sphingidae) — впервые отмечены для фауны Курильских островов; три вида — *Antivaleria viridimacula* (Graeser, 1889), *Spaetotis ravida* (Denis & Schiffermuller, 1775), *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775) — для фауны острова Кунашир.

**Ключевые слова:** Lepidoptera, Geometridae, Noctuidae, фауна, новые находки, Кунашир, Курильские острова, Россия.

The research on the fauna of Lepidoptera in the Russian Far East remained insufficient until the recent years, when a number of new species were discovered, and significant amendments have since been made to the records of the Lepidoptera fauna of Russia and, particularly, the Kuril Islands (Lelej 2016; Rybalkin, Yakovlev 2017; Rybalkin, Yakovlev, Benedek 2018; Rybalkin, Yakovlev, Knyazev, Beljaev 2019; Rybalkin 2020). The present paper is based on the material collected by the author in Kunashir Island in 2015, 2017, 2019. The specimens were collected by means of a light trap equipped with a DRV-250 lamp. All the material remains deposited in the author's private collection.

### NEW RECORDS

#### Family Geometridae

##### *Garaeus specularis* (Moore, 1868)

Fig. 1: 1, 2

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 1.09–19.09.2019, 40 ♂, 8 ♀, leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), India, Nepal, China, Korea. The species is recorded for the first time from Russia.

##### *Ennomos nephotropa* (Prout, 1930)

Fig. 1: 3, 4

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 1.09–22.09.2019, 12 ♂, 3 ♀, leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Sakhalin), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu) (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

##### *Gigantalcis flavolinearia* (Leech, 1891)

Fig. 1: 5

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 8.09.2019, 1 ♂, leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Russia (Sakhalin) (Sinev 2019). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

##### *Dysstroma korbi* (Heydermann, 1929)

Fig. 1: 6

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 17.09–22.09.2019, 4 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Primorsky Krai) (Lelej 2016), Japan (Hokkaido, Honshu), Korea, NE China. The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

#### Family Noctuidae

##### *Antivaleria viridimacula* (Graeser, 1889)

Fig. 1: 7

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 14.09–22.09.2019, 4 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Sakhalin, Primorsky Krai, Kuril Islands (Iturup Island), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), China, Korea, (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from Kunashir Island.

##### *Amphipyra livida* (Denis & Schiffermuller, 1775)

Fig. 1: 8

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 2.09–19.09.2019, 19 ex., leg. S. Rybalkin.

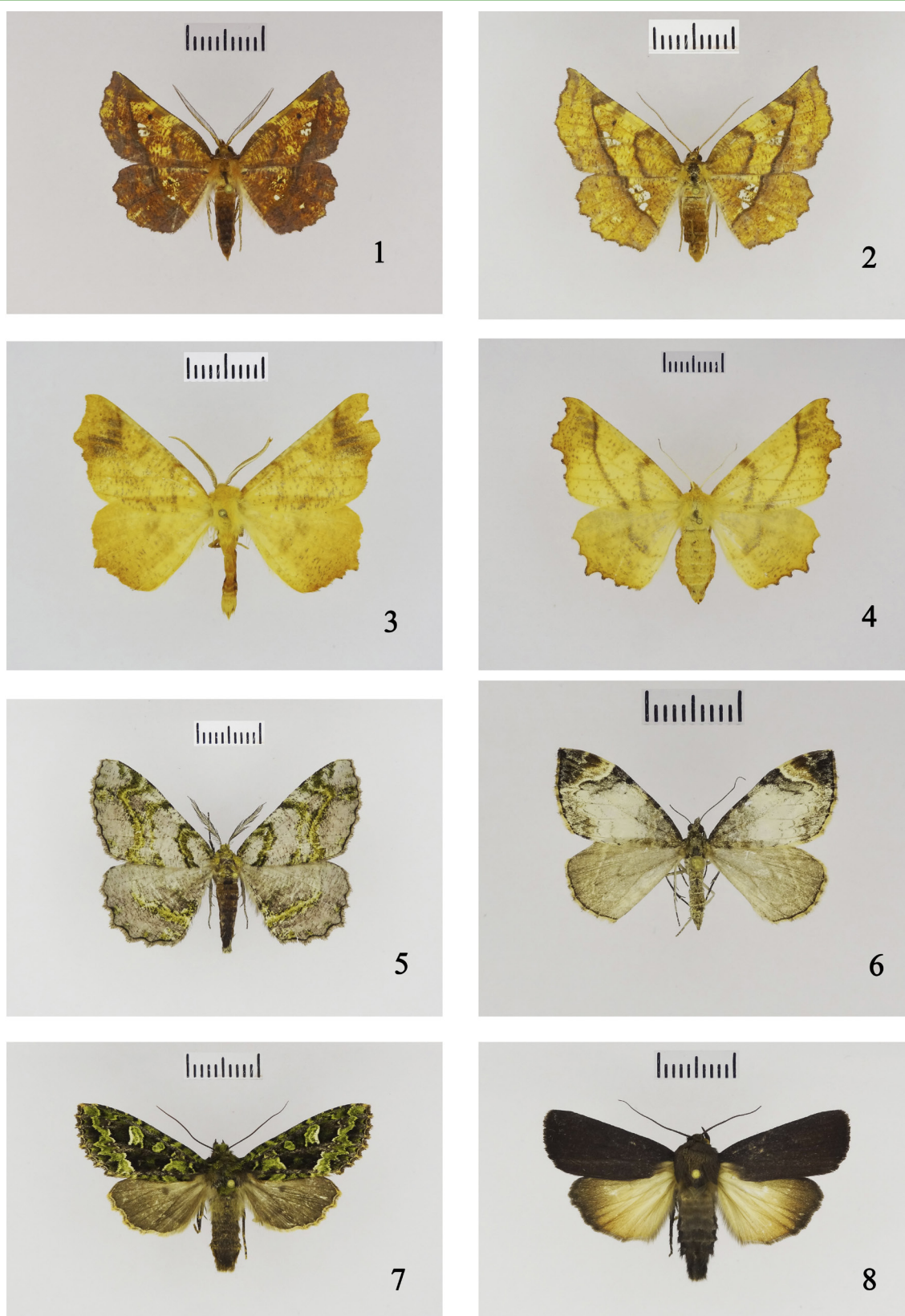
**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Sakhalin, Primorsky Krai, Amur Region, S. Siberia, W. Siberia, Ural, European Russia, N. Caucasus), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), China, Korea, N. India, Middle Asia, Near East, Transcaucasia, Baltic countries, Belarus, Ukraine, Europe (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

##### *Apamea monoglypha* (Hufnagel, 1766)

Fig. 2: 9

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 16.07–29.07.2015, 4 ex., 7.07–12.08.2017, 2 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Sakhalin, W. Siberia, Ural, European Russia, N. Caucasus), Mongolia, Kazakhstan, Europe (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.



**Fig. 1.** Imago of Lepidoptera from Kunashir Island [Чешуекрылые с острова Кунашир] (coll. S. Rybalkin): 1 — *Garaeus specularis* (Moore, 1868), ♂; 2 — *Garaeus specularis* (Moore, 1868), ♀; 3 — *Ennomos nephotropa* (Prout, 1930), ♂; 4 — *Ennomos nephotropa* (Prout, 1930), ♀; 5 — *Gigantalcis flavolinearia* (Leech, 1891), ♂; 6 — *Dysstroma korbi* (Heydermann, 1929), ♂; 7 — *Antivaleria viridimacula* (Graeser, 1889), ♂; 8 — *Amphipyra livida* (Denis & Schiffermuller, 1775), ♂

***Conistra fletcheri* (Sugi, 1958)**

Fig. 2: 10

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 15.09.2019, 1 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Diarsia ruficauda* (Warren, 1909)**

Fig. 2: 11

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 6–11.09.2019, 2 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Euxoa karschi* (Graeser, 1890)**

Fig. 2: 12

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 2.09.2019, 1 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Primorsky Krai, Amur Region), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Hydraecia mongoliensis* (Urbahn, 1967)**

Fig. 2: 13

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 1.09–19.09.2019, 8 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Kamchatka, Khabarovsk Krai, Sakhalin, Siberia, Ural, European Russia), Mongolia, Kazakhstan, Middle Asia, Near East (Turkey), Baltic countries, Belarus, Ukraine, Europe, N. America (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1761)**

Fig. 2: 14

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 4.09.2019, 1 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Sakhalin, Primorsky Krai, Amur Region,

S. Siberia, W. Siberia, Ural, European Russia), Japan (Hokkaido, Honshu), Korea, China, Mongolia, Baltic countries, Belarus, Ukraine, Europe (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Karana laetevirens* (Oberthur, 1884)**

Fig. 2: 15

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 24.07–12.08.2017, 162 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Lithophane socia* (Hufnagel, 1766)**

Fig. 2: 16

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 9.09.2019, 1 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Magadan region, Sakhalin, Khabarovsk Krai, Amur Region, Primorsky Krai, S. Siberia, W. Siberia, Ural, European Russia, N. Caucasus), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China, Baltic countries, Belarus, Ukraine (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Mniotype melanodonta* (Hampson, 1906)**

Fig. 3: 17

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 5.09–22.09.2019, 15 ex., leg. S. Rybalkin.

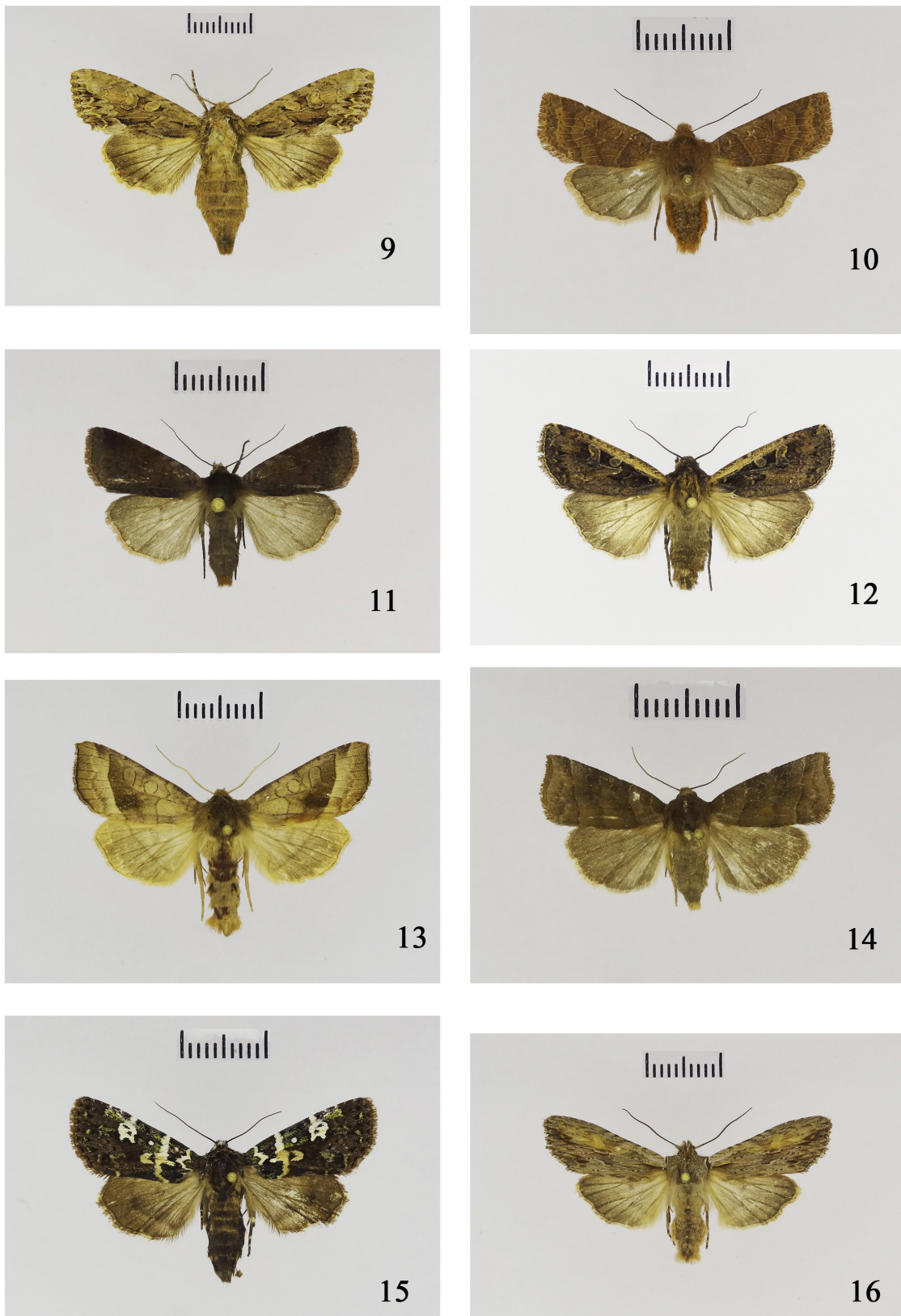
**Distribution.** Russia (Sakhalin, Khabarovsk Krai, Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Pyrrhivalva sordida* (Butler, 1881)**

Fig. 3: 18

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 1.09–10.09.2019, 7 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Sakhalin, Khabarovsk Krai, Amur Region, Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China, Taiwan (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.



**Fig. 2.** Imago of Lepidoptera from Kunashir Island [Чешуекрылые с острова Кунашир] (coll. S. Rybalkin): 9 — *Apamea monoglypha* (Hufnagel, 1766), ♂; 10 — *Conistra fletcheri* (Sugi, 1958), ♂; 11 — *Diarsia ruficauda* (Warren, 1909), ♂; 12 — *Euxoa karschi* (Graeser, 1890), ♂; 13 — *Hydraecia mongoliensis* (Urbahn, 1967), ♂; 14 — *Ipimorpha retusa* (Linnaeus, 1761), ♂; 15 — *Karana laetevirens* (Oberthur, 1884), ♂; 16 — *Lithophane socia* (Hufnagel, 1766), ♂



**Fig. 3.** Imago of Lepidoptera from Kunashir Island [Чешуекрылые с острова Кунашир] (coll. S. Rybalkin): 17 — *Mniotype melanodonta* (Hampson, 1906), ♂; 18 — *Pyrrhivalva sordida* (Butler, 1881), ♂; 19 — *Spaelotis ravida* (Denis & Schiffermuller, 1775), ♂; 20 — *Spodoptera depravata* (Butler, 1879), ♂; 21 — *Telorta edentata* (Leech, 1889), ♂; 22 — *Xestia efflorescens* (Butler, 1879), ♂; 23 — *Triphaenopsis lucilla* (Butler, 1878), ♂; 24 — *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), ♂





**Fig. 3.** Imago of Lepidoptera from Kunashir Island [Чешуекрылые с острова Кунашир] (coll. S. Rybalkin): 25 — *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775), ♀; 26 — *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758), ♂; 27 — *Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758), ♀

***Spaelotis ravida* (Denis & Schiffermüller, 1775)**

Fig. 3: 19

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 4.09–19.09.2019, 8 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Kamchatka, Khabarovsk Krai, Sakhalin, Kuril Islands (Iturup Island), S. Siberia, W. Siberia, Ural, European Russia, N. Caucasus), Japan (Hokkaido), Korea, China, Mongolia, Kazakhstan, Middle Asia, Near East, Baltic countries, Belarus, Ukraine, Europe, N. India, Pakistan (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from Kunashir Island.

***Spodoptera depravata* (Butler, 1879)**

Fig. 3: 20

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 7.09.2019, 2 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Telorta edentata* (Leech, 1889)**

Fig. 3: 21

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 20.09.2019, 1 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Khabarovsk Krai, Amur Region, Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Xestia efflorescens* (Butler, 1879)**

Fig. 3: 22

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 1.09–12.09.2019, 14 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Sakhalin, Khabarovsk Krai, Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China, Taiwan (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Triphaenopsis lucilla* (Butler, 1878)**

Fig. 3: 23

**Material. Russia:** Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo

village, 1.09–22.09.2019, 7 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Sakhalin, Primorsky Krai), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

***Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775)**

Fig. 3: 24; fig. 4: 25

**Material.** Russia: Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 7.07–30.07.2015, 17 ex., 1.09–22.09.2019, 5 ex., leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (Kamchatka, Khabarovsk Krai, Sakhalin, Amur Region, Kuril Islands (Shikotan Island), Primorsky Krai, Yakutia, S. Siberia, W. Siberia, Ural, European Russia, N. Caucasus), Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Korea, China, Taiwan, Mongolia, Kazakhstan, Middle Asia, Near East, Baltic countries, Belarus, Ukraine, Europe, SE. Asia, India, Nepal, Africa (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from Kunashir Islands.

**Family SpHINGIDAE**

***Agrius convolvuli* (Linnaeus, 1758)**

Fig. 4: 26, 27

**Material.** Russia: Kunashir Island, 4.5 km NW Mendeleyevo Airport, Tretyakovo village, 2–15.09.2019, 2 ♂, 3 ♀, leg. S. Rybalkin.

**Distribution.** Russia (S. Sakhalin, S. Khabarovsk Krai, S. Amur Region, Primorsky Krai, S. Siberia, S. European Russia, N. Caucasus), widespread in the South Palaearctic, Ethiopian, Oriental and Australian areas (Lelej 2016). The species is recorded for the first time from the Kuril Islands.

**ACKNOWLEDGEMENTS**

I wish to thank Mr. Eduard Godun and Mr. Viktor Ignat (Yuzhno-Kurilsk, Russia) for their assistance in the field research on Kunashir Island.

I would also like to extend my thanks to Mr. Balázs Benedek (Törökbálint, Hungary) for his help in identifying *Diarsia ruficauda*, *Euxoa karschi*, *Lithophane socia*, *Pyrrhivalva sordida*, *Spaelotis ravida*, *Spodoptera depravata*, *Triphaenopsis lucilla*; and to Dr. Evgeny Beljaev (Vladivostok, Russia) for his help in identifying *Garaeus specularis*, *Gigantalcis flavolinearia*, *Ennomos nephotropa*, *Dysstroma korbi*.

**References**

- Lelej, A. S. (ed.). (2016) *Annotirovannyj katalog nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. 2: Lepidoptera — Cheshuekrylye [Annotated catalogue of the insects of Russian Far East. Vol. 2: Lepidoptera]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 812 p. (In Russian)
- Rybalkin, S. A., Yakovlev, R. V. (2017) New for the fauna of Kuril Islands Lepidoptera. *Far Eastern Entomologist*, vol. 346, pp. 13–16. DOI: 10.25221/fee.346.2 (In English)
- Rybalkin, S. A., Yakovlev, R. V., Benedek, B. (2018) New and little known for the fauna of Kunashir and Sakhalin Islands Lasiocampidae and Noctuoidea (Lepidoptera). *Far Eastern Entomologist*, vol. 355, pp. 18–22. DOI: 10.25221/fee.355.3 (In English)
- Rybalkin, S. A., Yakovlev, R. V., Knyazev, S. A., Beljaev, E. A. (2019) New and rare for the fauna of Kunashir Island species of Noctuoidea, Drepanoidea and Geometoidea (Lepidoptera) *Far Eastern Entomologist*, vol. 379, pp. 33–36. DOI: 10.25221/fee.379.3 (In English)
- Rybalkin, S. A. (2020) New data on lepidoptera of Kuril Islands *Far Eastern Entomologist*, vol. 401, pp. 18–24. DOI: 10.25221/fee.401.4 (In English)

**For citation:** Rybalkin, S. A. (2020) On the knowledge of Lepidoptera of Kunashir Island, Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 98–105. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-98-105

**Received** 20 February 2020; reviewed 10 March 2020; accepted 16 March 2020.

**Для цитирования:** Рыбалкин, С. А. (2020) К познанию чешуекрылых на острове Кунашир, Россия. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 98–105. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-98-105

**Получена** 20 февраля 2020; прошла рецензирование 10 марта 2020; принята 16 марта 2020.

УДК 595.789:502.74(571.56-14)

DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-1-106-116

<http://zoobank.org/References/0E09D8A4-1470-4E5B-A53F-DDF311237735>

## К ФАУНЕ БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA, PAPILIONOFORMES) ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛЕНСКОГО РАЙОНА (ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ)

А. П. Бурнашева

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, пр. Ленина, д. 41, 677980, Якутск, Россия

### Сведения об авторе

Бурнашева Альбина Петровна  
E-mail: [a\\_burnacheva@mail.ru](mailto:a_burnacheva@mail.ru)  
SPIN-код: 8930-3149  
ORCID: 0000-0001-8010-2469

**Права:** © Автор (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** В целях сохранения биологических ресурсов Ленского района Республики Саха (Якутия) от возрастающего воздействия нефтегазовой промышленности созданы и функционируют 5 особо охраняемых природных территорий. В статье представлены результаты исследования фауны булавоусых чешуекрылых этих территорий в 1999–2018 гг. Зарегистрировано 83 вида из 6 семейств. Оценен уровень видового разнообразия каждого резервата. Выявлены фоновые (*Aporia crataegi*, *Colias palaeno*, *Plebeius argus*, *P. argyrognomon*, *Argiades optilete*, *Cyaniris semiargus*, *Neptis rivularis*, *Brenthis ino*, *Lopinga deidamia*), редкие (*Ochlodes sylvanus*, *O. venata*, *Fixsenia pruni*, *Neptis sappho*, *Clossiana titania*, *Boloria aquilonaris banghaasi*, *Lasiommata petropolitana*, *Lopinga achine*, *Erebia jeniseiensis* и *E. ligea*) и охраняемые (*Parnassius evermanni*, *Colias hecla viluensis*, *Phengaris teleius*, *Neptis sappho*, *Lasiommata petropolitana*) виды.

**Ключевые слова:** булавоусые чешуекрылые, фауна, видовое разнообразие, обилие, охраняемые территории, Юго-Западная Якутия.

## ON THE FAUNA OF BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA, PAPILIONOFORMES) OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF LENSKY DISTRICT (SOUTH-WESTERN YAKUTIA)

A. P. Burnasheva

Institute for Biological Problems of Cryolithozone Siberian Branch of RAS, 41 Lenin Avenue, 677980, Yakutsk, Russia

### Author

Albina P. Burnasheva  
E-mail: [a\\_burnacheva@mail.ru](mailto:a_burnacheva@mail.ru)  
SPIN: 8930-3149  
ORCID: 0000-0001-8010-2469

**Copyright:** © The Author (2020). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** Five specially protected natural territories have been created to preserve the biological resources of Lensky District in the Republic of Sakha (Yakutia) from the increasing impact of the oil and gas industry. The article presents the results of research on the fauna of butterflies in these territories from 1999 to 2018. Over the time period, 83 species from six families were registered. The research made it possible to evaluate species diversity for each reserve. As a result, common (*Aporia crataegi*, *Colias palaeno*, *Plebeius argus*, *P. argyrognomon*, *Argiades optilete*, *Cyaniris semiargus*, *Neptis rivularis*, *Brenthis ino*, *Lopinga deidamia*), rare (*Ochlodes sylvanus*, *O. venata*, *Fixsenia pruni*, *Neptis sappho*, *Clossiana titania*, *Boloria aquilonaris banghaasi*, *Lasiommata petropolitana*, *Lopinga achine*, *Erebia jeniseiensis*, *E. ligea*), and protected (*Parnassius evermanni*, *Colias hecla viluensis*, *Phengaris teleius*, *Neptis sappho*, *Lasiommata petropolitana*) species were revealed.

**Keywords:** butterflies, fauna, biodiversity, abundance, protected areas, South-Western Yakutia.

## ВВЕДЕНИЕ

Ленский район Республики Саха (Якутия) расположен в южной части Ленского бассейна и занимает площадь 77 000 км<sup>2</sup>. В биогеографическом плане территория района представляет большой интерес, так как находится на границе южной и среднетаежной подзон, что определяет ее высокое биоразнообразие. Специфической особенностью района является сочетание на сравнительно небольшой площади участков девственной природы с участками активного освоения месторождений углеводородного сырья, что усиливает антропогенную нагрузку на местные экосистемы. В этих условиях постоянного воздействия промышленности на окружающую среду одной из форм сохранения биологических ресурсов является создание и функционирование особо охраняемых природных территорий. Ниже в тексте приняты следующие сокращения: ООПТ — особо охраняемые природные территории, ГПЗ — государственный природный заказник, РР — ресурсный резерват.

На данный момент  $\frac{1}{4}$  часть территории Ленского района занимают ООПТ республиканского и местного значения: это ГПЗ «Пилька», «Хамра», РР «Эргеджей», «Хотого» и зона покоя «Люксини»



Рис. 1. Карта-схема района исследований  
Fig. 1. Map of the study area

(рис. 1). Планомерное изучение видового разнообразия этих территорий было начато в 1999 г. по инициативе начальника Ленской инспекции охраны природы Б. Р. Мыреева ((Аверенский, Багачанова, Бурнашева и др. 2006; Аверенский, Багачанова, Винокуров и др. 2007; Burnasheva, Burnasheva 2014; Burnasheva 2010; Burnasheva, Burnasheva 2011; Каймук 2007; 2008; Степанов, Ноговицына, Попов, Сивцева 2007; Takahashi, Kajmuk 2010; Винокуров, Потапова 2007).

По флористическому районированию исследованная территория находится в пределах Верхне-Ленского района (Кузнецова 2005). Ее границы совпадают с распространением пихты сибирской и кедра сибирского. В отличие от большей части территории Якутии для района характерно несплошное распространение многолетней мерзлоты. Здесь произрастают наиболее производительные леса с преобладанием лиственничников (*Larix gmelinii*, *L. czekanowskii*). На средневлажных местопроизрастаниях довольно часто встречаются брусничные лиственничные леса (*Rhododendron dauricum*, *Duschekia fruticosa*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*). На сырых местах с проточным увлажнением развиваются лиственничники с елью бруснично-травяные и крупнотравно-вейниковые (*Calamagrostis*). Для них характерны хорошо развитый многовидовой подлесок, густой травостой из крупнотравья и различных злаков с пятнами брусники и зеленых мхов.

Из нелесной растительности Ленского района можно отметить сфагновые болота среди лиственничных лесов (*Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Carex*, *Eriophorum*), надпойменные крупнотравные (*Filipendula ulmaria*, *Alopecurus arundinaceus*, *Agrostis trinii*, *Sanguisorba officinalis*, *Thalictrum*, *Heracleum dissectum*, *Crepis sibirica*, *Elytrigia repens*, *Tanacetum vulgare* и др.), мелкодолинные разнотравно-бобовые (*Lupinaster pentaphyllus*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Astragalus alpinus*, *Bromopsis inermis*, *B. austrosibirica*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Agrostis trinii*, *Geranium pratense* и др.) и луга из овсяницы луговой (*Festuca pratensis*) в верхнем течении р. Лены (Егорова, Захарова, Сафронов, Сосина 2006).

В статье приводятся данные о видовом составе булавоусых чешуекрылых ООПТ Ленского района. Фаунистический состав дневных бабочек РР «Эргеджей» и «Хото-го» публикуется впервые.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основу статьи легли материалы, собранные автором и энтомологами Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (ИБПК) А. И. Аверенским, Н. Н. Винокуровым, Ю. В. Ермаковой, Е. Н. Зыковым, Е. А. Каймук, С. Н. Ноговицыной и Н. К. Потаповой в ходе полевых работ в следующие сезоны:

**ГПЗ «Пилька»** (60°07'27" N, 113°58'08" E): 23–30 июля 1999 г., 25 июня — 22 июля 2000 г., 25 июня — 27 августа 2002 г., 1–2 июля 2005 г., 6–29 июля 2006 г., 28–31 июля 2007 г., 5–17 июля 2008 г., 9–13 июля 2013 г.;

**ГПЗ «Хамра»** (60°15'52" N, 113°57'39" E): 18–29 июля 2005 г., 21–27 июля 2007 г.;

**РР «Эргеджей»** (61°03'07" N, 116°52'49" E): 13–22 июля 2000 г., 2–14 июля 2009 г., 3–10 июля 2014 г., 4–16 июля 2017 г.;

**РР «Хото-го»** (61°01'04" N, 113°24'41" E): 8–16 августа 2018 г. Общий объем исследованного материала составил 1405 экз. имаго чешуекрылых.

Состав видов булавоусых зоны покоя «Люксини» (59°32'32" N, 110°10'41" E) указывается по литературным данным (Каймук 2007; Степанов, Ноговицына, Попов, Сивцева 2007).

В работе названия таксонов даны по «Каталогу чешуекрылых (Lepidoptera) России» (Дубатолов, Львовский, Стрельцов 2019a; 2019b; 2019c; 2019d; Дубатолов, Лухтанов, Стрельцов 2019a; 2019b). Видовое разнообразие оценивается посредством следующих показателей видового богатства и неоднородности:  $S$  — общее число видов в сообществе,  $D_{mg}$  — индекс видового богатства Маргалефа,  $d$  — индекс доминирования Бергера — Паркера (Мэггаран 1992). Расчеты индексов проведены с помощью пакета программ PAST, версия 1.57 (Hammer, Harper, Ryan 2006). Оценка обилия вида осуществлялась по встречаемости вида в сборах при помощи пятибалльной огра-

ниченной сверху логарифмической шкалы оценки относительного обилия видов и построенной на ее основе номограммы (Песенко 1982).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За девятнадцатилетний период исследований в ООПТ Ленского района зарегистрировано 86 видов булавоусых чешуекрылых из 40 родов и шести семейств (таблица 1).

По видовому богатству и численному обилию преобладает семейство Nymphalidae (33 вида), в составе которого самым разнообразным является род *Clossiana* (10 видов). Затем идут семейства Lycaenidae (18 видов) с наиболее богатыми родами *Plebeius*, *Polyommatus* (по 3 вида) и Satyridae (13 видов) — с *Erebia* (6 видов). На данный момент разнообразие доминирующих семейств Rhopalocera в этом районе нельзя считать исчерпывающим. Анализ местообитаний в ООПТ позволяет предположить, что здесь могут быть обнаружены такие широко распространенные виды, как *Clossiana freija* (Thunberg, 1791), *C. frigga* (Thunberg, 1791), *Erebia dabanensis* Erschoff, 1872, *E. embla* (Thunberg, 1791), *E. neriene* (Boeber, 1809) и др. Состав фауны также может пополниться видами из рода *Oeneis* Hübner, [1819].

Напротив, виды из семейств Pieridae (11 видов), Hesperidae (8 видов) и Papilionidae (3 вида) выявлены достаточно полно (рис. 2 а, б). В дальнейшем на охраняемых территориях может быть обнаружен *Parnassius tenedius* Eversmann, 1851, отмеченный в Ленском районе в долине среднего течения р. Нюя (Каймук, Винокуров, Бурнашева 2005).

Все перечисленные виды на территории Ленского района проходят полный цикл развития. Репейницу *Vanessa cardui*, долгое время считавшуюся в фауне Якутии мигрантом наряду с *Papilio xuthus* Linnaeus, 1767, *Achillides maackii* (Ménétrières, 1859), *Vanessa indica* (Herbst, 1794) (Бурнашева, Васильев 2011; Львовский, Бурнашева 2015; Vinokurova, Vinokurov 2000), в настоящее время следует рассматривать как

Таблица 1  
Видовой состав и обилие булавоусых чешуекрылых ООПТ Ленского района

Table 1

## Species composition and abundance of butterflies for Lensky District protected territories

Название вида	ООПТ				
	Люксини	Хамра	Пилька	Эргеджей	Хотого
1	2	3	4	5	6
<i>Muschampia tessellum</i> (Hübner, [1803])	–	–	–	1	–
<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	–	1	–
<i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)	–	–	1	–	–
<i>C. silvicola</i> (Meigen, 1829)	–	–	1	1	–
<i>Thymelicus lineola</i> (Oschenheimer, 1808)	–	–	1	1	–
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	–	+	2	–	–
<i>O. venata</i> (Bremer et Grey, 1853)	–	–	1	–	–
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	–	2	1	2	–
<i>Parnassius evermanni</i> [Ménétriés, 1850]	–	+	+	–	–
<i>P. apollo</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	+	2	–
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	–	+	1	1	–
<i>Leptidea amurensis</i> (Ménétriés, 1859)	–	–	–	–	–
<i>L. morsei</i> (Fenton, 1881)	+	–	2	2	–
<i>Antocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	2	1	–
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	+	1	3	3	1
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–	–
<i>P. napi</i> (Linnaeus, 1758)]	+	2	3	1	–
<i>P. rapae</i> (Linnaeus, 1758)	–	1	2	–	–
<i>Colias hecla viluensis</i> Ménétriés, 1859	+	1	–	–	–
<i>C. hyale</i> (Linnaeus, 1758)	+	1	2	2	2
<i>C. palaeno</i> (Linnaeus, 1761)	+	2	4	3	2
<i>C. tyche</i> (Böber, 1812)	–	–	1	–	–
<i>Fixsenia pruni</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	2	–	–
<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	2	1	–
<i>Lycaena hippothoe</i> (Linnaeus, 1761)	–	–	1	1	–
<i>L. virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	2	2	–
<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	–	–	+	1	–
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	1	–
<i>Phengaris teleius</i> Bergsträsser, 1779	–	–	–	1	–
<i>Plebeius argus</i> (Linnaeus, 1758)	–	3	3	1	–
<i>P. argyrognomon</i> (Bergsträsser, [1779])	–	–	3	4	2
<i>P. idas</i> (Linnaeus, 1761)	–	1	1	1	–
<i>Aricia artaxerxes</i> (Fabricius, 1793)	+	2	3	2	1
<i>Eumedonia eumedon</i> (Esper, [1780])	+	2	1	2	–
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottenburg, 1775)	+	2	3	3	–
<i>Agriades glandon</i> (Prünner, 1798)	–	1	–	1	–
<i>A. optilete</i> (Knoch, 1781)	+	2	5	3	3
<i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, 1792)	–	–	3	2	–
<i>P. icarus</i> (Rottenburg, 1775)	+	2	4	2	1
<i>P. eros kamtshadalis</i> (Sheljuzhko, 1933)	–	–	1	–	–
<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	2	3	–
<i>Neptis rivularis</i> (Scopoli, 1763)	+	2	3	3	1
<i>N. sappho</i> (Pallas, 1771)	–	–	1	1	–
<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	1	–	2

Таблица 1. Продолжение  
Table 1. Continued

Название вида	ООПТ				
	Люксини	Хамра	Пилька	Эргеджей	Хотого
1	2	3	4	5	6
<i>N. urticae</i> (Linnaeus, 1758)	+	2	2	1	1
<i>N. io</i> (Linnaeus, 1758)	+	1	1	–	1
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	–	1	2	–	3
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	+	–	–
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	2	–	–
<i>Euphydryas iduna</i> (Dalman, 1816)	+	–	–	–	–
<i>E. maturna</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	–	2	–
<i>Melitaea phoebe</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	–	–	–	1	–
<i>M. athalia</i> (Rottenburg, 1775)	–	–	1	3	–
<i>M. menetriesi</i> Caradja, 1895	+	–	–	–	–
<i>Clossiana angarensis</i> (Erschoff, 1870)	+	1	1	2	–
<i>C. dia</i> (Linnaeus, 1767)	–	–	+	–	–
<i>C. erda</i> (Christoph, 1893)	–	–	–	–	1
<i>C. euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	1	2	–
<i>C. oscarus</i> (Eversmann, 1844)	–	–	2	–	–
<i>C. selene</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	+	1	3	1	–
<i>C. selenis</i> (Eversmann, 1837)	–	1	1	–	–
<i>C. thore</i> (Hübner, [1803])	–	–	3	1	–
<i>C. titania</i> (Esper, [1793])	–	1	3	1	1
<i>C. eunomia</i> (Esper, [1799])	–	–	1	1	–
<i>Boloria alaskensis</i> (Holland, 1900)	+	+	–	–	–
<i>B. aquilonaris banghaasi</i> (Seitz, 1908)	–	1	1	–	–
<i>B. napae altaica</i> (Grum-Grshimailo, 1893)	+	+	2	–	–
<i>Brenthis ino</i> (Rottenburg, 1775)	+	3	3	3	2
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	+	2	3	1	–
<i>A. adippe</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	+	2	2	2	2
<i>A. niobe</i> (Linnaeus, 1758)	–	1	1	–	1
<i>A. aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	+	3	2	2	1
<i>Lasiommata petropolitana</i> (Fabricius, 1787)	–	–	1	–	–
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	+	1	1	–	–
<i>L. deidamia</i> (Eversmann, 1851)	+	3	3	2	–
<i>Coenonympha amaryllis</i> (Stoll, 1782)	–	–	–	2	–
<i>C. glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	+	2	1	4	2
<i>C. hero</i> (Linnaeus, 1761)	+	1	1	2	–
<i>Erebia cyclopius</i> (Eversmann, 1844)	–	–	+	–	–
<i>E. disa</i> (Thunberg, 1791)	–	–	+	–	–
<i>E. edda</i> Ménétrés, 1851	–	–	1	–	–
<i>E. jeniseiensis</i> Trybom, 1877	–	–	1	–	–
<i>E. kozhantshikovi</i> Sheljuzhko, 1925	–	–	–	–	–
<i>E. ligea</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	2	2	2
<i>Oeneis jutta</i> (Hübner, [1806])	–	–	–	1	–
<i>S</i>	32	40	73	53	21
<i>D<sub>mg</sub></i>	–	7,93	10,83	8,52	4,85
<i>d</i>	–	0,153	0,189	0,141	0,161

Примечание: «+» — вид приводится по литературным данным.

вид, образующий местные популяции в таежной зоне Якутии. В июне 2019 г. перезимовавшие особи репейницы были обычны в окрестностях г. Якутска (62°02'03" N, 129°42'43" E) и с. Хомустах в Лено-Амгинском междуречье (62°41'40" N, 130°52'57" E). Теплое и засушливое лето этого года было благоприятно для дальних миграций нового поколения *Vanessa cardui*. Так, мигрирующие особи были отмечены 4 августа в лесотундре у с. Саскылах на р. Анабар (71°57'15" N, 114°07'09" E) и 12 августа в Центральном Верхоянье у с. Бетенкес на р. Адыча (67°38'22" N, 135°34'44" E).

Как показывают расчеты индексов (см. табл.), самым высоким разнообразием характеризуется фауна ГПЗ «Пилька» (73 вида,  $D_{mg} = 10,83$ ). Это объясняется не только продолжительными полевыми исследованиями на территории этого заказника, но и наиболее мягкими для территории Якутии природно-климатическими условиями, которые способствуют обитанию здесь видов насекомых, распространенных на северной границе своего ареала. Например, в лепидоптерофауне Якутии только из долины р. Пилька приводятся виды *Pieris brassicae*, активно расширяющего свой ареал, и *Erebia jeniseiensis* (Аверенский, Багачанова, Винокуров и др. 2007;

Каймук, Винокуров, Бурнашева 2005). Высокое значение индекса доминирования ( $d = 0,189$ ) соответствует доле массового вида *Argiades optilete* и свидетельствует о сравнительно низкой выравненности фауны ГПЗ «Пилька».

Судя по сочетанию значений индексов разнообразия и доминирования, сообщество булавоусых РР «Эргеджей» является самым стабильным (53 вида,  $D_{mg} = 8,52$ ,  $d = 0,141$ ). Самое низкое разнообразие и значительное превалирование доли некоторых видов отмечено в фауне РР «Хотого» (21 вид,  $D_{mg} = 4,85$ ,  $d = 0,161$ ). На территории этого резервата исследования проводились в позднелетний сезон, в сборах многочисленны *Argiades optilete* и *Polygonia c-album*.

Таким образом, к фоновым видам природных экосистем Ленского района, наиболее многочисленным и обычным в нескольких резерватах, можно причислить *Aporia crataegi*, *Colias palaeno*, *Plebeius argus*, *P. argyrognomon*, *Argyades optilete*, *Cyaniris semiargus*, *Neptis rivularis*, *Brenthis ino*, *Lopinga deidamia*. На территории исследованных ООПТ обнаружены редкие виды, приуроченные в Якутии к зоне несплошного распространения многолетней мерзлоты. К ним относятся *Ochlodes sylvanus*, *O. venata*, *Fixsenia pruni*, *Neptis*

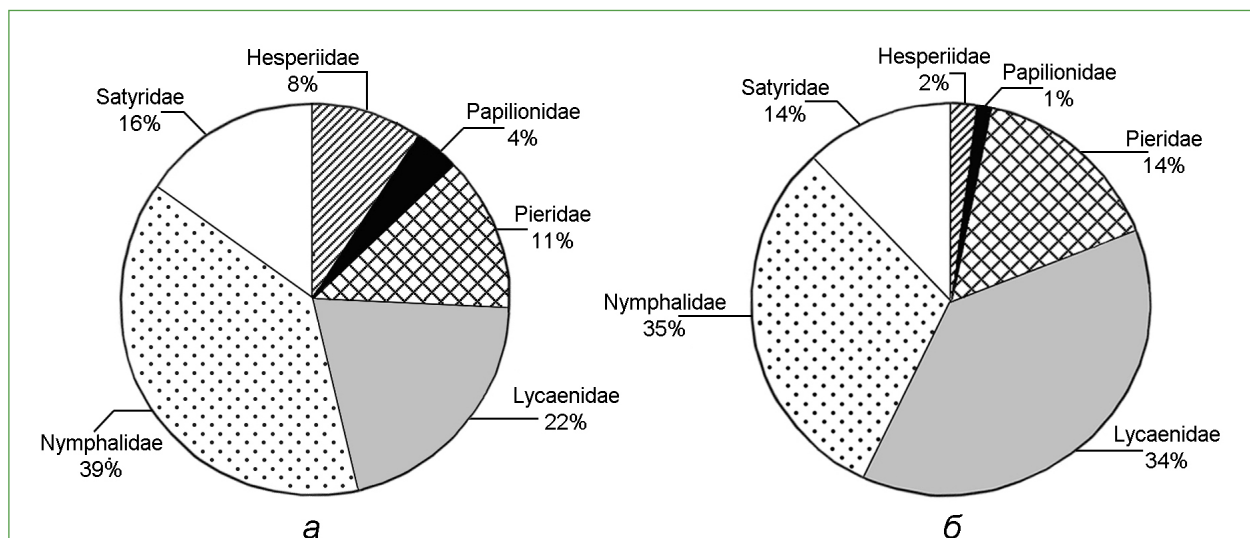


Рис. 2. Структура фауны булавоусых чешуекрылых района исследований: а — по видовому разнообразию; б — по обилию

Fig. 2. Fauna structure of butterflies of the study area: а — by species diversity; б — by abundance



*sappho*, *Clossiana titania*, *Boloria aquilonaris banghaasi*, *Lasiommata petropolitana*, *Lopinga achine*, *Erebia jenseiensis* и *E. ligea*.

Следующие виды фауны ООПТ Ленского района включены в «Перечень таксонов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природе и мониторинге» нового издания Красной книги Республики Саха (Якутия) (Винокуров 2019):

*Parnassius evermanni* — аполлон Эверсмана. Сибирско-восточноберингийский бореальный вид, в Якутии распространен на юге, юго-западе, в центральной части и на востоке в Оймяконском нагорье, хребтах Верхоянский, Сунтар-Хаята. Населяет верхнюю часть горно-лесного пояса, горные тундры. Редкий и локальный вид.

*Colias hecla viluensis* — желтушка вилюйская. Сибирско-дальневосточный подвид голарктического вида. В Якутии распространен повсеместно, кроме юга, местами обычен и даже многочислен. Населяет луга, редкостойные лиственничники, горные тундры. Малоизученный вид.

*Phengaris teleius* — голубянка телейюс. Евразийский вид, спорадически распространен в Центральной и Юго-Западной Якутии. Редкий на территории Якутии вид, населяет опушки, долинные и остепненные луга. Включен в категорию NT («Близкие к уязвимому») Красного списка МСОП.

*Neptis sappho* — пеструшка Саффо. Евразийский вид. Отмечен в Юго-Западной Якутии в долинах рек Пеледуй, Пилька, Чара, а также на юге — в устье р. Барылас, левого притока р. Тимптон; редок. Населяет лесные опушки, поляны в долинах рек и ручьев.

*Lasiommata petropolitana* — буроглазкая малая. Евразийский горно-лесной вид, нами отлавливался на юге Якутии: в устье р. Пилька и долине р. Алдан. По литературным данным, известен также из устья р. Олекма (Mráček 1989). Бабочки летают на опушках и под пологом смешанных и хвойных лесов. Крайне редкий вид.

## ВЫВОДЫ

В настоящее время на территории особо охраняемых природных территорий Ленского района обнаружено 86 видов булавоусых чешуекрылых из 6 семейств, что составляет 63 % от всей фауны дневных

бабочек Якутии. Выявленное число видов близко к окончательному; для полноты картины необходимо изучить раннелетний аспект фауны и уточнить распространение некоторых видов в труднодоступных и северных частях района.

Наибольшее разнообразие зарегистрировано в ГПЗ «Пилька» (73 вида), затем в РР «Эргеджей» (53), наименьшее — в РР «Хотого» (21). И по видовому богатству, и по численному обилию преобладает семейство Nymphalidae (39 %), затем идут Lycaenidae (22 %) и Satyridae (16 %). Фоновыми видами природных экосистем Ленского района являются *Aporia crataegi*, *Colias palaeno*, *Plebeius argus*, *P. argyrognomon*, *Argiades optilete*, *Cyaniris semiargus*, *Neptis rivularis*, *Brenthis ino*, *Lopinga deidamia*.

Негативное влияние на обилие и состав дневных бабочек оказывает антропогенная нагрузка, возросшая в связи с разработкой в Ленском районе месторождений полезных ископаемых. Состояние природных популяций таких видов, как *Parnassius evermanni*, *Colias hecla viluensis*, *Phengaris teleius*, *Neptis sappho* и *Lasiommata petropolitana*, вызывает опасения. Надеемся, что с помощью ведения Красной книги и природоохранных мероприятий в сети охраняемых природных территорий их численность и условия обитания в дальнейшем будут стабилизироваться.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор искренне признателен сотрудникам Ленской районной инспекции охраны природы за содействие в экспедиционных работах, Е. А. Каймук и коллегам из ИБПК за предоставленную возможность изучить их сборы и А. А. Егоровой за ботанические консультации.

Работа поддержана базовым проектом АААА-А17-117020110058-4 «Структура и динамика популяций и сообществ животных холодного региона Северо-Востока России в современных условиях глобального изменения климата и антропогенной трансформации северных экосистем: факторы, механизмы, адаптации, сохранение» (2017–2020).

## ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the basic project AAAA-A17-117020110058-4 “Structure and dynamics of animal populations and communities in the cold region of the

North-East of Russia in modern conditions of global climate change and anthropogenic transformation of northern ecosystems: factors, mechanisms, adaptations, conservation” (2017–2020).

## Литература

- Аверенский, А. И., Багачанова, А. К., Бурнашева, А. П. и др. (2006) Состав фауны членистоногих Ленского района. В кн.: Я. Л. Вольперт (ред.). *Почвы, растительный и животный мир Юго-Западной Якутии*. Новосибирск: Наука, с. 103–155.
- Аверенский, А. И., Багачанова, А. К., Винокуров, Н. Н. и др. (2007) Редкие и охраняемые виды насекомых ресурсного резервата «Пилька». В кн.: Ю. В. Лабутин (ред.). *Разнообразие насекомых и пауков особо охраняемых природных территорий Якутии*. Якутск: Изд-во ИБПК СО РАН, с. 29–37.
- Беляев, Е. А., Бурнашева, А. П. (2014) Новые сведения по фауне пядениц (Lepidoptera, Geometridae) Якутии. II. *Амурский зоологический журнал*, т. VI, № 1, с. 57–62.
- Бурнашева, А. П. (2010) К фауне пядениц (Lepidoptera, Geometridae) ресурсного резервата Хамра (Юго-Западная Якутия). *Евразийский энтомологический журнал*, т. 9, вып. 1, с. 92–96.
- Бурнашева, А. П., Беляев, Е. А. (2011) Новые сведения по фауне пядениц (Lepidoptera, Geometridae) Якутии. I. *Труды Русского энтомологического общества*, т. 82, с. 57–66.
- Бурнашева, А. П., Васильев, Ю. Л. (2011) Находка мигрирующей особи *Vanessa indica* Hbst. (Lepidoptera, Nymphalidae) в Юго-Западной Якутии. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 10, вып. 2, с. 186–187.
- Винокуров, Н. Н. (ред.). (2019) *Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 2: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных*. М.: Наука, 271 с.
- Винокуров, Н. Н., Потапова, Н. К. (2007) Эколого-фаунистический обзор фауны насекомых ресурсного резервата «Пилька». В кн.: Ю. В. Лабутин (ред.). *Разнообразие насекомых и пауков особо охраняемых природных территорий Якутии*. Якутск: Изд-во ИБПК СО РАН, с. 5–21.
- Дубатолов, В. В., Лухтанов, В. А., Стрельцов, А. Н. (2019a) Семейство Lycaenidae. В кн.: С. Ю. Синёв (ред.). *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. СПб.: Зоологический институт РАН, с. 204–214.
- Дубатолов, В. В., Лухтанов, В. А., Стрельцов, А. Н. (2019b) Семейство Satyridae. В кн.: С. Ю. Синёв (ред.). *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. СПб.: Зоологический институт РАН, с. 223–232.
- Дубатолов, В. В., Львовский, А. Л., Стрельцов, А. Н. (2019a) Семейство Nesperidae. В кн.: С. Ю. Синёв (ред.). *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. СПб.: Зоологический институт РАН, с. 196–199.
- Дубатолов, В. В., Львовский, А. Л., Стрельцов, А. Н. (2019b) Семейство Papilionidae. В кн.: С. Ю. Синёв (ред.). *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. СПб.: Зоологический институт РАН, с. 199–201.
- Дубатолов, В. В., Львовский, А. Л., Стрельцов, А. Н. (2019c) Семейство Pieridae. В кн.: С. Ю. Синёв (ред.). *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. СПб.: Зоологический институт РАН, с. 201–204.
- Дубатолов, В. В., Львовский, А. Л., Стрельцов, А. Н. (2019d) Семейство Nymphalidae. В кн.: С. Ю. Синёв (ред.). *Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России*. 2-е изд. СПб.: Зоологический институт РАН, с. 214–223.
- Егорова, А. А., Захарова, В. И., Сафронов, Р. Р., Сосина, Н. К. (2006) Нелесная растительность Ленского района. В кн.: Я. Л. Вольперт (ред.). *Почвы, растительный и животный мир Юго-Западной Якутии*. Новосибирск: Наука, с. 65–81.
- Каймук, Е. Л. (2007) Материалы по фауне дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) заповедных территорий Ленского района. В кн.: Ю. В. Лабутин (ред.). *Разнообразие насекомых и пауков особо охраняемых природных территорий Якутии*. Якутск: Изд-во ИБПК СО РАН, с. 86–90.

- Каймук, Е. А. (2008) Новые данные о чешуекрылых (Lepidoptera) Юго-Западной Якутии. В кн.: Н. С. Данилова (ред.). *Исследования членистоногих животных Якутии*. Якутск: ИБПК СО РАН, с. 63–65.
- Каймук, Е. А., Винокуров, Н. Н., Бурнашева, А. П. (2005) *Насекомые Якутии. Бабочки*. Якутск: Бичик, 88 с.
- Кузнецова, Л. В. (2005) Флористическое районирование. В кн.: Н. С. Данилова (ред.). *Разнообразие растительного мира Якутии*. Новосибирск: Изд-во СО РАН, с. 13–41.
- Львовский, А. Л., Бурнашева, А. П. (2015) Некоторые дополнения к фауне булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilioniformes) Якутии. *Амурский зоологический журнал*, т. VII, № 3, с. 267–276.
- Мэгарран, Э. (1992) *Экологическое разнообразие и его измерение*. М.: Мир, 181 с.
- Ноговицына, С. Н., Ермакова, Ю. В., Степанов, А. Д. (2001) Материалы к фауне прямокрылых, полужесткокрылых и жесткокрылых насекомых Южной и Юго-Западной Якутии (долина р. Алгама, ресурсные резерваты «Пилька» и «Эргеджей»). В кн.: «Лаврентьевские чтения» Республики Саха (Якутия): *Научная конференция студентов и молодых ученых. Материалы конференции*. Якутск: б. и., с. 118–120.
- Песенко, Ю. А. (1982) *Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях*. М.: Наука, 286 с.
- Степанов, А. Д., Ноговицына, С. Н., Попов, А. А., Сивцева, Л. В. (2007) Список насекомых и пауков ООПТ Республики Саха (Якутия). В кн.: Ю. В. Лабутин (ред.). *Разнообразие насекомых и пауков особо охраняемых природных территорий Якутии*. Якутск: Изд-во ИБПК СО РАН, с. 90–158.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., Ryan, P. D. (2006) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologica Electronica*, vol. 4, no. 1, article 4, pp. 1–9.
- Mráček, Z. (1989) Contribution la connaissance des Lépidopteres diurnes de la Yakoutie (Lepidoptera, Rhopalocera et Hesperiiidae). *Linneana Belgica*, vol. 12, no. 4, pp. 138–188.
- Potapova, N. K., Ermakova, Yu. V. (2001) Comparative analysis of Orthoptera fauna on two different plots in the middle Lena valley. In: B. Ivanov, T. Maximov (eds.). *Proceeding of International conference "The role of permafrost ecosystems in global climate change"*. Yakutsk: Yakutsk Scientific Center Publ., pp. 108–111.
- Takahashi, M., Kajmuk, E. (2010) Butterflies from Lensk and the vicinity, Yakutia, Far Eastern Russia, 2005–2006. *Goschkevitsch*, no. 2, pp. 28–38.
- Vinokurova, A. V., Vinokurov, N. N. (2000) Record of migrating specimen of *Sinoprinceps xuthus* (L.) from Yakutia. *Zoosystematica Rossica*, vol. 9, no. 2, p. 442.

## References

- Averensky, A. I., Bagachanova, A. K., Burnasheva, A. P. et al. (2006) Sostav fauny chlenistonogikh Lenskogo rayona [Faunal composition of arthropods of Lensky District]. In: Ya. L. Vol'pert (ed.). *Pochvy, rastitel'nyj i zhivotnyj mir Yugo-Zapadnoj Yakutii [Soils, flora and fauna of Southwest Yakutia]*. Novosibirsk: Nauka Publ., pp. 103–155. (In Russian)
- Averensky, A. I., Bagachanova, A. K., Vinokurov, N. N. et al. (2007) Redkie i okhranyaemye vidy nasekomykh resursnogo rezervata "Pil'ka" [Rare and threatened insect species of the Pilka Recourse Reserve]. In: Yu. V. Labutin (ed.). *Raznoobrazie nasekomykh i paukov osobo okhranyaemykh territorij Yakutii [A variety of insects and spiders of specially protected territories of Yakutia]*. Yakutsk: ИБПК СО РАН Publ., pp. 29–37. (In Russian)
- Beljaev, E. A., Burnasheva, A. P. (2014) Novye svedeniya po faune pyadenits (Lepidoptera, Geometridae) Yakutii. II [New data on the fauna of geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) of Yakutia. II]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. VI, no. 1, pp. 57–62. (In Russian)
- Burnasheva, A. P. (2010) K faune pyadenits (Lepidoptera, Geometridae) resursnogo rezervata Khamra (Yugo-Zapadnaya Yakutiya) [Geometer-moths (Lepidoptera, Geometridae) of the Resource Reserve "Khamra" (South-Western Yakutia)]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 9, no. 1, pp. 92–96. (In Russian)
- Burnasheva, A. P., Belyaev, E. A. (2011) Novye svedeniya po faune pyadenits (Lepidoptera, Geometridae) Yakutii. I [New data on the fauna of geometrid moths (Lepidoptera, Geometridae) of Yakutia. I]. *Trudy Russkogo entomologicheskogo obshchestva — Proceedings of the Russian Entomological Society*, vol. 82, pp. 57–66. (In Russian)

- Burnasheva, A. P., Vasil'ev, Yu. L. (2011) Nakhodka migriruyushchej osobi *Vanessa indica* Hbst. (Lepidoptera, Nymphalidae) v Yugo-Zapadnoj Yakutii [A new record of migrate specimens of *Vanessa indica* Hbst. (Lepidoptera, Nymphalidae) in South-Western Yakutia]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 10, no. 2, pp. 186–187. (In Russian)
- Dubatolov, V. V., Lukhtanov, V. A., Streltsov, A. N. (2019a) Semejstvo Lycaenidae [Family Lycaenidae]. In: S. Yu. Sinev (ed.). *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii [Catalogue of the Lepidoptera of Russia]*. 2<sup>nd</sup> ed. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., pp. 204–214. (In Russian)
- Dubatolov, V. V., Lukhtanov, V. A., Streltsov, A. N. (2019b) Semejstvo Satyridae [Family Satyridae]. In: S. Yu. Sinev (ed.). *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii [Catalogue of the Lepidoptera of Russia]*. 2<sup>nd</sup> ed. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., pp. 223–232. (In Russian)
- Dubatolov, V. V., Lvovsky, A. L., Streltsov, A. N. (2019a) Semejstvo Hesperiiidae [Family Hesperiiidae]. In: S. Yu. Sinev (ed.). *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii [Catalogue of the Lepidoptera of Russia]*. 2<sup>nd</sup> ed. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., pp. 196–199. (In Russian)
- Dubatolov, V. V., Lvovsky, A. L., Streltsov, A. N. (2019b) Semejstvo Papilionidae [Family Papilionidae]. In: S. Yu. Sinev (ed.). *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii [Catalogue of the Lepidoptera of Russia]*. 2<sup>nd</sup> ed. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., pp. 199–201. (In Russian)
- Dubatolov, V. V., Lvovsky, A. L., Streltsov, A. N. (2019c) Semejstvo Pieridae [Family Pieridae]. In: S. Yu. Sinev (ed.). *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii [Catalogue of the Lepidoptera of Russia]*. 2<sup>nd</sup> ed. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., pp. 201–204. (In Russian)
- Dubatolov, V. V., Lvovsky, A. L., Streltsov, A. N. (2019d) Semejstvo Nymphalidae [Family Nymphalidae]. In: S. Yu. Sinev (ed.). *Katalog cheshuekrylykh (Lepidoptera) Rossii [Catalogue of the Lepidoptera of Russia]*. 2<sup>nd</sup> ed. Saint Petersburg: Zoological Institute RAS Publ., pp. 214–223. (In Russian)
- Egorova, A. A., Zakharova, V. I., Safronov, R. R. et al. (2006) Nelesnaya rastitel'nost' Lenskogo rajona [Non-forest vegetation of the Lensky district]. In: Ya. L. Vol'pert (ed.). *Pochvy, rastitel'nyj i zhivotnyj mir Yugo-Zapadnoj Yakutii [Soils, flora and fauna of Southwest Yakutia]*. Novosibirsk: Nauka Publ., pp. 65–81. (In Russian)
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., Ryan, P. D. (2006) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologica Electronica*, vol. 4, no. 1, article 4, pp. 1–9. (In English)
- Kajmuk, E. L. (2007) Materialy po faune dnevnykh cheshuekrylykh (Lepidoptera, Rhopalocera) zapovednykh territorij Lenskogo rajona [Materials on the fauna of butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) of protected areas of Lensky district]. In: Yu. V. Labutin (ed.). *Raznoobrazie nasekomyh i paukov osobo okhranyaemykh territorij Yakutii [A variety of insects and spiders of specially protected territories of Yakutia]*. Yakutsk: IBPK SO RAN Publ., pp. 86–90. (In Russian)
- Kajmuk, E. L. (2008) Novye dannye o cheshuekrylykh (Lepidoptera) Yugo-Zapadnoj Yakutii [New data on the butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) of Yakutia]. In: N. S. Danilova (red.). *Issledovania chlenistonogikh zhivotnykh Yakutii [Studies of arthropod animals in Yakutia]*. Yakutsk: IBPK SO RAN Publ., pp. 63–65. (In Russian)
- Kajmuk, E. L., Vinokurov, N. N., Burnasheva, A. P. (2005) *Nasekomye Yakutii. Babochki [Insects of Yakutia. Butterflies]*. Yakutsk: Bichik Publ., 88 p. (In Russian)
- Kuznetsova, L. V. (2005) Floristicheskoe rajonirovanie [Floristic zoning]. In: N. S. Danilova (ed.). *Raznoobrazie rastitel'nogo mira Yakutii [Diversity of the plant world of Yakutia]*. Novosibirsk: Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences Publ., pp. 13–41. (In Russian)
- Lvovsky, A. L., Burnasheva, A. P. (2015) Nekotorye dopolneniya k faune bulavousykh cheshuekrylykh (Lepidoptera, Papilioniformes) Yakutii [Supplement to the fauna of butterflies (Lepidoptera, Papilioniformes) of Yakutia]. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian Zoological Journal*, vol. VII, no. 3, pp. 267–276. (In Russian)
- Magurran, A. (1992) *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie [Ecological diversity and its measurement]*. Moscow: Mir Publ., 181 p. (In Russian)
- Mráček, Z. (1989) Contribution la connaissance des Lépidoptères diurnes de la Iakoutie (Lepidoptera, Rhopalocera et Hesperiiidae). *Linneana Belgica*, vol. 12, no. 4, pp. 138–188. (In French)
- Nogovitsyna, S. N., Ermakova, Yu. V., Stepanov, A. D. (2001) Materialy k faune pryamokrylykh, poluzhestkokrylykh i zhestkokrylykh nasekomykh Yuzhnoj i Yugo-Zapadnoj Yakutii (dolina r. Algama, resursnye rezervaty “Pil'ka” i “Ergedzhe”) [Materials for the fauna of Orthoptera, Hemoptera, and Coleopterans insects of South and Southwest Yakutia (Algama River Valley, Pilka and

- Ergezhey Resource Reserves)]. In: "Lavrent'evskie chteniya" Respubliki Sakha (Yakutiya): Nauchnaya konferentsiya studentov i molodykh uchenykh. Materialy konferentsii [Lavrentiev readings of Republic of Sakha (Yakutia): Scientific conference of students and young scientists. Proceedings]. Yakutsk: s. n., pp. 118–120. (In Russian)
- Pesenko, Yu. A. (1982) *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh* [Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies]. Moscow: Nauka Publ., 286 p. (In Russian)
- Potapova, N. K., Ermakova, Yu. V. (2001) Comparative analysis of Orthoptera fauna on two different plots in the middle Lena valley. In: B. Ivanov, T. Maximov (eds.). *Proceeding of International conference "The role of permafrost ecosystems in global climate change"*. Yakutsk: Yakutsk Scientific Center Publ., pp. 108–111. (In English)
- Stepanov, A. D., Nogovitsyna, S. N., Popov, A. A. et al. (2007) Spisok nasekomykh i paukov OOPT Respubliki Sakha (Yakutiya) [List of insects and spiders of protected natural territories of Republic of Sakha (Yakutia)]. In: Yu. V. Labutin (ed.). *Raznoobrazie nasekomykh i paukov osobo okhranyaemykh territorij Yakutii* [A variety of insects and spiders of specially protected territories of Yakutia]. Yakutsk: IBPK SO RAN Publ., pp. 90–158. (In Russian)
- Takahashi, M., Kajmuk, E. (2010) Butterflies from Lensk and the vicinity, Yakutia, Far Eastern Russia, 2005–2006. *Goschkevitsch*, no. 2, pp. 28–38. (In Japanese)
- Vinokurov, N. N. (ed.). (2019) *Krasnaya kniga Respubliki Sakha (Yakutiya). T. 2: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zivotnykh* [Red Book of the Republic of Sakha (Yakutia). Vol. 2: Rare and endangered species of animals]. Moscow: Nauka Publ., 271 p. (In Russian)
- Vinokurov, N. N., Potapova, N. K. (2007) Ekologo-faunisticheskij obzor fauny nasekomykh rezervnogo rezervata "Pil'ka" [Ecological-faunistic review of insect fauna of the Pil'ka Recourse Reserve]. In: Yu. V. Labutin (ed.). *Raznoobrazie nasekomykh i paukov osobo okhranyaemykh territorij Yakutii* [A variety of insects and spiders of specially protected territories of Yakutia]. Yakutsk: IBPK SO RAN Publ., pp. 5–21. (In Russian)
- Vinokurova, A. V., Vinokurov, N. N. (2000) Record of migrating specimen of *Sinoprinceps xuthus* (L.) from Yakutia. *Zoosystematica Rossica*, vol. 9, no. 2, p. 442. (In English)

**Для цитирования:** Бурнашева, А. П. (2020) К фауне булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Papilionoformes) особо охраняемых природных территорий Ленского района (Юго-Западная Якутия). *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 106–116. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-106-116

**Получена** 10 марта 2020; прошла рецензирование 24 марта 2020; принята 2 апреля 2020.

**For citation:** Burnasheva, A. P. (2020) On the fauna of butterflies (Lepidoptera, Papilionoformes) of specially protected natural territories of Lensky District (South-Western Yakutia). *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 106–116. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-106-116

**Received** 10 March 2019; reviewed 24 March 2019; accepted 2 April 2019.

## СТРУКТУРА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗООПЛАНКТОНА ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ ЗОНЫ ВОДОЕМОВ–ОХЛАДИТЕЛЕЙ (ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ)

Е. Ю. Афонина

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, ул. Недорезова, д. 16а, 672014, г. Чита, Россия

### Сведения об авторе

Екатерина Юрьевна Афонина

E-mail: [kataf@mail.ru](mailto:kataf@mail.ru)

SPIN-код: 7861-7140

Scopus Author ID: 35168425700

ResearcherID: J-6340-2016

ORCID: 0000-0002-4385-7747

**Права:** © Автор (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** В работе представлены материалы по изучению зоопланктона в гидротермальной зоне двух водоемов-охладителей в Забайкальском крае (водохранилище-охладитель Харанорской ГРЭС и оз. Кенон — водоем-охладитель Читинской ТЭЦ). Планктонная фауна оз. Кенон представлена 30 видами, Харанорского водохранилища — 16 видами. Общие значения численности и биомассы соответствовали 147–407 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 715–2624 мг/м<sup>3</sup> для озера и 163–2245 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 321–15336 мг/м<sup>3</sup> для водохранилища. Основными элементами животного планктона в период наибольшего прогревания водных масс в озере являлись *Thermocyclops crassus* (Copepoda) и *Ceriodaphnia quadrangula* (Cladocera), в водохранилище — *Anuraeopsis fissa* (Rotifera), *Bosmina longirostris* (Cladocera) и *Thermocyclops crassus* (Copepoda). Наибольшая концентрация гидробионтов в оз. Кенон отмечалась среди зарослей водных растений, в водохранилище — на участке уреза воды. Согласно значениям индекса Шеннона, трофность озера Кенон соответствовала мезотрофному типу, Харанорского водохранилища — эвтрофному. Высокое видовое и функциональное разнообразие зоопланктона оз. Кенон обусловлено наличием разных биотопов (грунты мелких фракций, хорошо развитый растительный пояс). В Харанорском водохранилище более высокая термическая нагрузка, значительная сработка уровня воды, крупногалечные грунты, отсутствие гидрофитов, высокий водообмен являются основными факторами, препятствующими развитию разнообразного сообщества зоопланктона.

**Ключевые слова:** зоопланктон, видовой состав, численность, биомасса, распределение, гидротермальная зона, водоем-охладитель.

## ZOOPLANKTON STRUCTURE AND DISTRIBUTION IN THE HYDROTHERMAL ZONE OF COOLING RESERVOIRS (TRANS-BAIKAL TERRITORY)

E. Yu. Afonina

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS, 16a Nedorezova street, 672014, Chita, Russia

### Author

Ekaterina Yu. Afonina

E-mail: [kataf@mail.ru](mailto:kataf@mail.ru)

SPIN: 7861-7140

Scopus Author ID: 35168425700

ResearcherID: J-6340-2016

ORCID: 0000-0002-4385-7747

**Copyright:** © The Author (2020). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** The paper presents the research findings on zooplankton in the hydrothermal zone of two cooling reservoirs in Trans-Baikal Territory: the cooling reservoir of the Kharanorskaya SDPP, and Lake Kenon that serves as the cooling reservoir of the Chita TPP. Planktonic fauna is represented by 30 species in Lake Kenon and by 16 species in the Kharanor reservoir. The total abundance and biomass values corresponded to 147–407 × 10<sup>3</sup> ind./m<sup>3</sup> and 715–2624 mg/m<sup>3</sup> for the lake and 163–2245 × 10<sup>3</sup> ind./m<sup>3</sup> and 321–15336 mg/m<sup>3</sup> for the reservoir. *Thermocyclops crassus* (Copepoda) and *Ceriodaphnia quadrangula* (Cladocera) dominated in a lake, and *Anuraeopsis fissa* (Rotifera), *Bosmina longirostris* (Cladocera) and *Thermocyclops crassus* (Copepoda) were dominant in the reservoir during the peak of the water-heating period. In Lake Kenon the highest density of hydrobionts was observed in areas of rank vegetation, while in the reservoir it was the water's edge that was most densely populated. According to the Shannon index, Lake Kenon and the Kharanor reservoir belong to the mesotrophic type and to the eutrophic type of lake, respectively. Various biotopes i.e. bottom sediments of fine fractions and a well developed vegetation belt, cause a high zooplankton species diversity in Lake Kenon. In the Kharanor reservoir a higher thermal load, a significant drawdown, a shingle bed, the absence of hydrophytes, and a heavy water exchange are the main factors hindering the development of diversity in the zooplankton community.

**Keywords:** zooplankton, species composition, abundance, biomass, distribution, hydrothermal zone, cooling reservoir.

## ВВЕДЕНИЕ

Водоемы-охладители — это особая специфическая категория водных объектов, в которых гидрологический и гидрохимический режимы, а также их динамика обуславливаются работой электростанции (Суздалева, Безносков 2000; Суздалева 2002). Они являются неотъемлемой частью технологического процесса производства электрической и тепловой энергии и представляют собой природно-техногенные системы. Структурно-функциональная организация водной экосистемы изменяется в соответствии с уровнем и характером техногенного воздействия (Безносков, Суздалева 2005). Наибольшей антропогенной нагрузке подвержен район сброса подогретых вод электростанции. Цель настоящей работы — изучение структуры и распределения зоопланктона гидротермальной зоны в разных по генезису водоемах-охладителях. Примером естественного водоема-охладителя на территории Забайкальского края является оз. Кенон (бассейн р. Ингода), искусственного — водохранилище Харанорской ГРЭС (бассейн р. Онон).

Бессточное озеро Кенон (52°02'19" с. ш., 113°22'50" в. д.) — это природный водоем, включенный в технологическую схему теплоэлектроцентрали. Природные черты режима озера практически утрачены и перешли в природно-антропогенные, определяемые технологическим режимом ТЭЦ (Токарева 2004). Как водоем-охладитель Читинской ТЭЦ озеро используется с 1965 г. Площадь водного зеркала — 16,2 км<sup>2</sup>, объем водной массы — 77 млн м<sup>3</sup>, средняя глубина — 4,4 м. Для поддержания уровня воды озера организована перекачка воды из р. Ингода, до 15–16 млн м<sup>3</sup>/год. Объем выбрасываемых теплых вод составляет более 109 млн м<sup>3</sup>/год. В месте сброса теплых вод формируется незамерзающий зимой «термальный участок» площадью около 1,3 км<sup>2</sup>, оказывающий влияние на всю акваторию озера (Чечель, Цыганок 1998).

Пруд-охладитель Харанорской ГРЭС (50°51'14" с. ш., 115°42'00" в. д.) — наливное равнинное водохранилище пойменно-до-

линного типа с сезонным регулированием. Площадь водного зеркала при нормальном подпорном уровне (574 м БС) — 4,1 км<sup>2</sup>, объем водной массы — 15,6 млн м<sup>3</sup>, средняя глубина — 3,8 м. Заполнение и подпитка водохранилища в период открытой воды происходит за счет подачи воды из р. Онон по водоподводящему каналу, в период ледостава — из дренажного канала (Андрюк 2005). Ввод в строй первого энергоблока ГРЭС осуществлен в 1995 г. Система технического водоснабжения энергетической станции смешанная: прямоточно-оборотная летом и полностью обратная зимой. Со сбросными водами ГРЭС в водохранилище при работе трех энергоблоков ежегодно поступает 5 664 250 Гкал тепла. Общий объем перекачиваемой воды через конденсаторы составляет более 500 млн м<sup>3</sup>/год. Круговая схема циркуляции потока водной массы обуславливает высокую интенсивность внутреннего водообмена (более 30 раз в год). Ледяной покров образуется только в центральной части водохранилища (около 2/3 площади), где толщина льда не превышает 0,5 м (Афонин и др. 2014).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования зоопланктона гидротермальных участков в водохранилище-охладителе Харанорской ГРЭС и оз. Кенон, водоеме-охладителе Читинской ТЭЦ, проводили в июле 2019 г. Материал собирали на заложенных профилях. Профиль на оз. Кенон располагался вдоль береговой линии. Точки отбора проб находились на расстоянии 100 м друг от друга, охватывая глубины от 0,7 до 5,1 м. Температура воды изменялась от 26,6 до 27,2 °С. На Харанорском водохранилище профиль располагался перпендикулярно к берегу, и точки отбора проб размещались над глубинами с разницей в 0,5 м: от уреза воды и до 2,0 м. Температура воды изменялась в пределах 25,7–28,8 °С (табл. 1).

Орудиями лова служили сеть Джеди средней модели (диаметр входного отверстия 25 см, фильтрующий конус из капронового сита с диаметром ячеек 0,064 мм) и

**Таблица 1**

**Абиотические параметры среды гидротермальной зоны водоемов-охладителей в июле 2019 г.**

**Table 1**

**Abiotic parameters of the cooling reservoir hydrothermal zone in July 2019**

№ станции	Н, м	TR, м	T, °C	ORP	pH	TDS	EC	TUR
Озеро Кенон								
1	0,7	ДД	26,6	0,122	8,3	631	971	41,7
2	1,1	ДД	26,9	0,134	8,2	650	999	41,3
3	2,1	ДД	27,2	0,136	8,3	677	1045	42,2
4	2,7	ДД	26,8	0,142	8,2	671	1031	40,9
5	5,1	4,5	26,6	0,122	8,3	631	971	41,7
Харанорское водохранилище								
1	0	–	28,8	0,130	8,4	229	353	70,3
2	0,5	ДД	26,7	0,126	8,4	226	349	53,5
3	1,0	0,7	27,2	0,124	8,5	227	350	53,7
4	1,5	0,7	25,7	0,146	8,1	228	351	54,8
5	2,0	0,8	26,2	0,133	8,3	228	351	55,1

*Примечание:* Н — глубина отбора проб (м), TR — прозрачность воды (м), T — температура воды (°C), ORP — окислительно-восстановительный потенциал (мВ), TDS — общая минерализация (мг/л), EC — электропроводность (мкСм/см), TUR — мутность (ЕМФ, единица мутности по формазину); ДД — до дна

гидробиологический сачок (фильтрующий конус из капронового сита с диаметром ячеек 0,073 мм), через который проливали 100 л воды. При фиксировании образцов применяли 4%-ный раствор формальдегида. Камеральную обработку проб проводили в лабораторных условиях с использованием стандартной количественно-весовой методики (Киселев 1969) в камерах Богорова и Кольквитца под микроскопами Альтами БИО 8 и МБС-10. Данные по биомассе зоопланктона получали путем определения индивидуального веса организмов с учетом их размера (Ruttner-Kolisko 1977; Балушкина, Винберг 1979).

Для оценки разнообразия сообщества использовали индекс видового разнообразия Шеннона — Уивера ( $H'_n$ ) по численности (Мэгарран 1992). Обилие отдельных видов рассматривали по индексу доминирования ( $I_d$ ) (Андронникова 1996). Для оценки характера распределения относительного обилия видов в сообществе на основе индекса Шеннона — Уивера использовали показатель выравнивания — индекс Пиелу ( $e$ ) (Песенко 1982). С целью

выявления структурообразующих видов зоопланктона рассматривали функцию рангового распределения относительного обилия видов (Федоров, Гильманов 1980). Для оценки изменчивости таксономической и размерной структуры зоопланктонного сообщества (Андронникова 1996) использовали показатели: доля основных таксономических групп (%) по численности ( $N_{rot} : N_{clad} : N_{cop}$ ), то же (%) по биомассе ( $B_{rot} : B_{clad} : B_{cop}$ ). Трофическая и топическая классификации даны по Ю. С. Чуйкову (Чуйков 2000).

Измерения абиотических параметров среды (температура воды, окислительно-восстановительный потенциал, общая минерализация, электропроводность, мутность) проводили с помощью прибора GPS Aquameter «Aquaread» (Great Britain). Прозрачность воды измеряли по белому диску Секки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Абиотические параметры среды** гидротермальных зон двух водоемов-охладителей имели отличия. Так, общая ми-



нерализация и электропроводность в оз. Кенон были выше по сравнению с Харанорским водохранилищем в 3 раза. Прозрачность воды в Кеноне составляла 4,5 м, мутность — 40,9–42,4 единицы мутности по формазину (ЕМФ). Воды Харанорского водохранилища характеризовались низкой прозрачностью (0,8 м) и высокой мутностью (53,5–70,3 единицы). Наибольшая температура воды в водохранилище была выше, чем в озере, на 1,6 °С. В оз. Кенон по абиотическим параметрам выделялся участок с глубинами 2,1 и 2,7 м (станции 3 и 4), здесь общая минерализация, электропроводность и температура воды были выше, чем на других станциях отбора проб. В водохранилище станции отбора проб по параметрам среды существенно не различались (см. табл. 1).

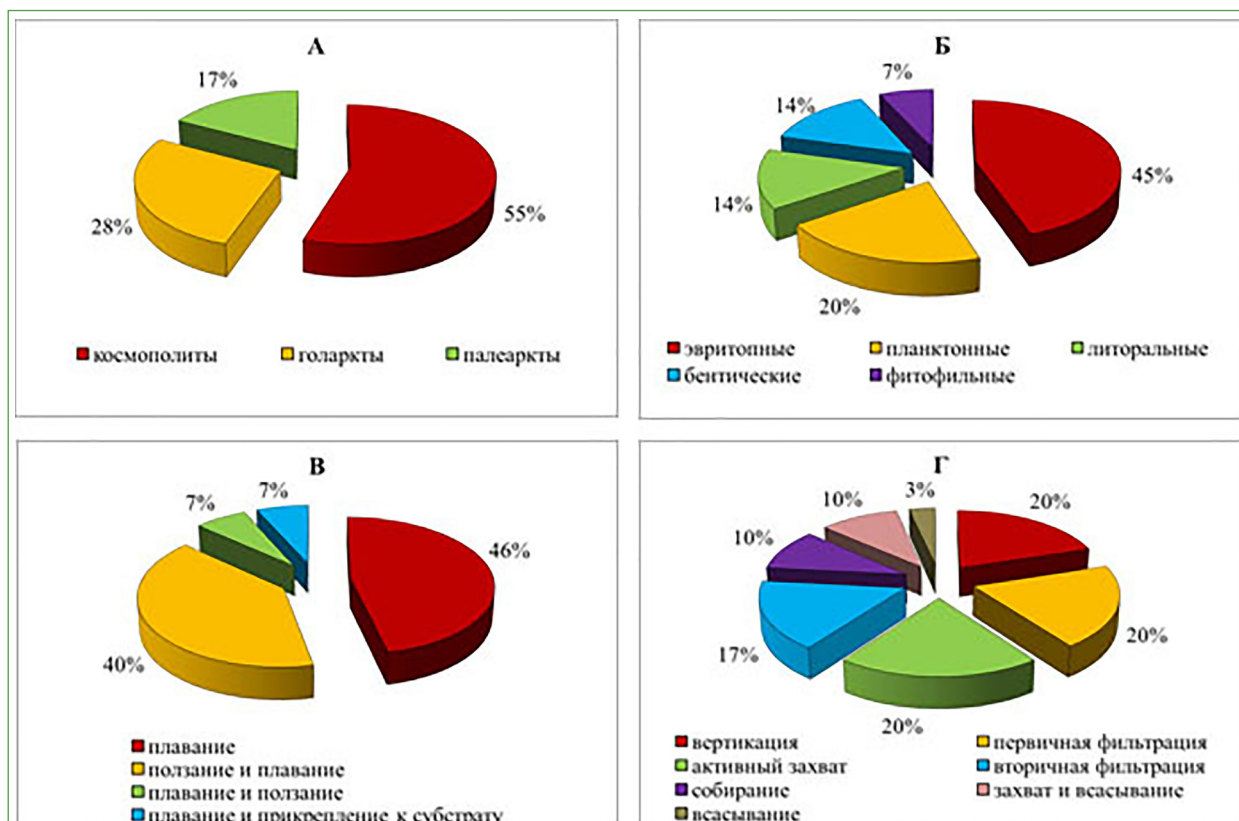
**Зоопланктон гидротермальной зоны озера Кенон.** Видовой состав включал 30 видов, из которых 10 видов коловраток, 12 —

ветвистоусых и 8 — веслоногих ракообразных. Общее число видов изменялось от 11 (ст. 2) до 22 (ст. 3) (табл. 2).

В фауне по разнообразию доминировали космополиты (55 %), по местообитанию — эвритопные (45 %), по способу передвижения — сочетающие плавание и ползание (47 %) и плавающие (типично планктонные парящие) виды (46 %), по способу питания — фильтраторы (вертикаторы среди коловраток, веслоногие фильтраторы и ветвистоусые первичные и вторичные фильтраторы) (57 %) (рис. 1).

Общая численность животных изменялась от 147 (ст. 3) до 407 тыс. экз./м<sup>3</sup> (ст. 4), общая биомасса — от 715 (ст. 1) до 2624 мг/м<sup>3</sup> (ст. 4) (рис. 2).

На всех станциях преобладали ракообразные, популяции которых состояли в основном из младшевозрастных особей. На станциях 1 и 3 численно преобладали ветвистоусые (46 и 55 % соответственно), на



**Рис. 1.** Эколого-географическая характеристика зоопланктона гидротермальной зоны оз. Кенон в июле 2019 г.: А — зоогеография, Б — местообитание, В — способ передвижения, Г — способ питания

**Fig. 1.** Ecological and geographic characteristics of zooplankton in the hydrothermal zone of Lake Kenon in July 2019: А — zoogeography, Б — habitat, В — type of locomotion, Г — type of feeding

Таблица 2

Видовой состав зоопланктона гидротермальной зоны водоемов-охладителей в июле 2019 г. и его эколого-географическая характеристика

Table 2

Species composition of zooplankton in the cooling reservoir hydrothermal zone in July 2019, and its ecological and geographical characteristics

Таксон	Зоогеография	Местообитание	Экогруппа	Озеро Кеон	Харанорское водохранилище
1	2	3	4	5	6
<b>Rotifera</b>					
<i>Anuraeopsis fissa</i> Gosse, 1851	К	L	1a	–	+
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	К	Eut	2a	+	+
<i>Asplanchnopus multiceps</i> (Schrank, 1793)	К	Ph	2a	+	–
<i>Bdelloidea</i> gen. sp.	–	–	5a	+	–
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	К	Eut	4a	–	+
<i>B. quadridentatus quadridentatus</i> Hermann, 1783	К	L	4a	–	+
<i>Conochiloides coenobasis</i> Skorikov, 1914	Г	Eut	10	–	+
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	Г	Eut	10	–	+
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	К	Eut	4a	+	–
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	К	Eut	4a	–	+
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	К	Pl	1a	+	–
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	К	Eut	1a	+	–
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	К	Eut	1a	+	–
<i>Polyarthra remata</i> Skorikov, 1896	Г	Pl	1a	+	–
<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrenberg, 1831	Г	Pl	2a	+	–
<i>S. pectinata</i> Ehrenberg, 1832	К	Eut	2a	–	+
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	К	Eut	4a	+	–
<i>Trichocerca stylata</i> (Gosse, 1851)	К	Pl	5a	–	+
<b>Cladocera</b>					
<i>Alona guttata</i> Sars, 1862	К	L, Ph	56	+	–
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller, 1785)	К	Eut	16	+	+
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. Müller, 1785)	Г	Eut	16	+	–
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müller, 1785)	К	Eut	56	+	–
<i>Coronatella rectangula</i> Sars, 1862	К	Eut	56	+	–
<i>Daphnia galeata</i> G. O. Sars, 1864	Г	Pl	16	+	+
<i>Diaphanasoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	Г	Pl	16	+	–
<i>D. dubium</i> Manuilova, 1964	Г	Pl	16	–	+
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1851)	К	L, Bt	56	+	–
<i>Monospilus dispar</i> Sars, 1862	Г	Bt	56	+	+
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linnaeus, 17610)	Г	L	36	+	–
<i>Sida crystallina</i> (Müller, 1776)	П	Ph	9	+	–
<i>Simocephalus vetulus</i> (Müller, 1776)	К	L, Ph	9	+	–
<b>Copepoda</b>					
<i>Neurodiaptomus incongruens</i> (Poppe, 1888)	П	Pl	1B	+	–

Таблица 2. Окончание  
Table 2. Completion

1	2	3	4	5	6
<i>Sinodiaptomus sarsi</i> (Rylov, 1923)	Г	L	1в	–	+
<i>Ectocyclops phaleratus</i> (Koch, 1893)	К	Bt	6б	+	–
<i>Eucyclops denticulatus</i> (Graeter, 1903)	П	Bt	6б	+	–
<i>E. serrulatus</i> (Fischer, 1851)	К	Eut	6б	+	–
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875	П	Eut	3б	+	–
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine, 1820)	Г	Bt, L	8	+	–
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	П	Eut	8	+	–
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)	К	Eut	8	+	+
Harpacticoida Sars, 1903	–	–	6б	–	+

Примечание: «+» — вид присутствует, «–» — вид отсутствует. Зоогеография (по: Segers, 2007; Voxshall, Defaye, 2008; Forro et al., 2008): К — космополит, Г — голаркт, П — палеаркт. Местообитание (по: Кутикова, 1970; 2005; Dumont, Negrea, 2002; Dussart, Defaye 2002; 2006): Pl — планктонный, Bt — бентический, L — литоральный, Ph — фитофильный, Eut — эвритопный. Экогруппа (способ передвижения / способ захвата пищи) (по: Чуйков 2000): 1/а, б, в — плавание / первичная фильтрация, вертикация, фильтрация; 2/а — плавание / захват и всасывание; 3/б — плавание / активный захват; 4/а — плавание и ползание / вертикация; 5/а, б — ползание и плавание / всасывание, вторичная фильтрация; 6б — ползание и плавание / собирание; 8 — ползание и плавание / активный захват; 9 — плавание и прикрепление к субстрату / первичная фильтрация; 10 — прикрепление к субстрату / вертикация

остальных — веслоногие (41–53 %). Структурообразующими элементами доминирующего комплекса являлись *Thermocyclops crassus* и *Ceriodaphnia quadrangula*, суммарно образующие 32–86 % всей численности зоопланктона. Основу биомассы формировали *T. crassus* (37–46 %), *C. quadrangula* (19–38 %), *Mesocyclops leuckarti* (5–35 %), *Neurodiaptomus incongruens* (7–20 %) (табл. 3).

Согласно индексам биоразнообразия (табл. 4), зоопланктоценоз участка, под-

верженного влиянию теплых вод, характеризовался высоким видовым разнообразием ( $H_n = 2,33–3,35$  бит/экз., что соответствует мезо-олиготрофному типу), полидоминантностью ( $I_d$  не превышал 0,39) и высоким значением выравненности ( $e = 0,69–0,98$ ).

**Зоопланктон гидротермальной зоны Харанорского водохранилища.** Разнообразие зоопланктона слагалось из 16 видов, из которых 9 — Rotifera, 4 — Cladocera, 3 —

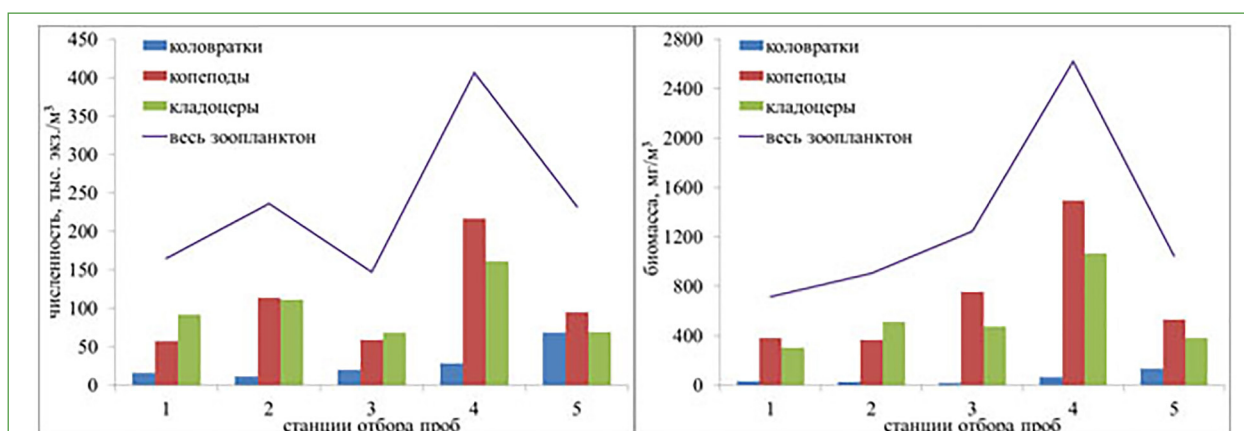


Рис. 2. Распределение численности и биомассы зоопланктона гидротермальной зоны оз. Кенон в июле 2019 г.

Fig. 2. Distribution of zooplankton abundance and biomass in the hydrothermal zone of Lake Kenon in July 2019

Таблица 3

Доминирующий комплекс зоопланктона гидротермальной зоны оз. Кенон в июле 2019 г.

Table 3

Dominant zooplankton complex in the hydrothermal zone of Lake Kenon in July 2019

№ станций	Доминирующий комплекс ( $\geq 5\%$ )			
	по численности, %		по биомассе, %	
1	<i>T. crassus</i>	26	<i>M. leuckarti</i>	21
	<i>C. rectangula</i>	26	<i>E. serrulatus</i>	20
	<i>B. longirostris</i>	12	<i>B. longirostris</i>	13
	<i>P. pediculus</i>	7	<i>P. pediculus</i>	12
	<i>C. quadrangula</i>	6	<i>T. crassus</i>	11
	<i>M. leuckarti</i>	5	<i>C. rectangula</i>	8
	<i>K. quadrata</i>	5		
2	<i>T. crassus</i>	49	<i>C. quadrangula</i>	38
	<i>C. quadrangula</i>	26	<i>N. incongruens</i>	20
	<i>B. longirostris</i>	21	<i>T. crassus</i>	19
			<i>B. longirostris</i>	18
3	<i>T. crassus</i>	31	<i>M. leuckarti</i>	35
	<i>C. quadrangula</i>	29	<i>C. quadrangula</i>	22
	<i>B. longirostris</i>	14	<i>B. longirostris</i>	16
	<i>M. leuckarti</i>	7	<i>T. crassus</i>	14
			<i>N. incongruens</i>	7
4	<i>T. crassus</i>	51	<i>T. crassus</i>	46
	<i>C. quadrangula</i>	35	<i>C. quadrangula</i>	37
			<i>M. leuckarti</i>	10
5	<i>T. crassus</i>	37	<i>T. crassus</i>	37
	<i>C. quadrangula</i>	15	<i>C. quadrangula</i>	19
	<i>K. quadrata</i>	13	<i>B. longirostris</i>	15
	<i>B. longirostris</i>	13	<i>A. priodonta</i>	10
			<i>N. incongruens</i>	9
			<i>M. leuckarti</i>	5

Copepoda. Общее число видов изменялось от 4 (ст. 1) до 10 (ст. 2 и 3) (см. табл. 2).

Эколого-географический анализ показал преобладание в видовом составе зоопланктона космополитных (60 %), эврибионтных (53 %), по типу локомоции — истинно планктонных и со смешанным типом передвижения видов (по 44 %), по типу питания — фильтраторов (63 %) (рис. 3).

Значения общей численности зоопланктона изменялись от 163–187 (ст. 2 и 4) до 2245 тыс. экз./м<sup>3</sup> (ст. 1), общей биомассы — от 321–337 (ст. 2 и 3) до 15 336 мг/м<sup>3</sup> (ст. 1) (рис. 4).

На участке у уреза воды отмечались плотные скопления кладоцер, среди которых доминировал рачок *B. longirostris* (73 % всей численности зоопланктона). До глубины 1,5 м преобладали коловратки (*A.*

*fissa* — 49–60 %), далее до 2 м — копеподы (*T. crassus* — 53–75 %). Основу биомассы формировали *T. crassus* (29–84 %), *Bosmina longirostris* (68–71 %), *Daphnia galeata* (8–33 %) (табл. 5).

Величины биотических индексов (табл. 6) указывают на сообщество, характеризующееся достаточно высоким видовым разнообразием ( $H_n = 1,22–2,33$  бит/экз. — мезо-эвтрофный тип), с усилением доминирования двух-трех видов ( $I_d = 0,30–0,59$ ) и показателем выравненности сообщества, равным 0,44–0,82.

### ОБСУЖДЕНИЕ

В оз. Кенон станции отбора проб 3 и 4 отличались от других более высокими показателями общей минерализации, элек-

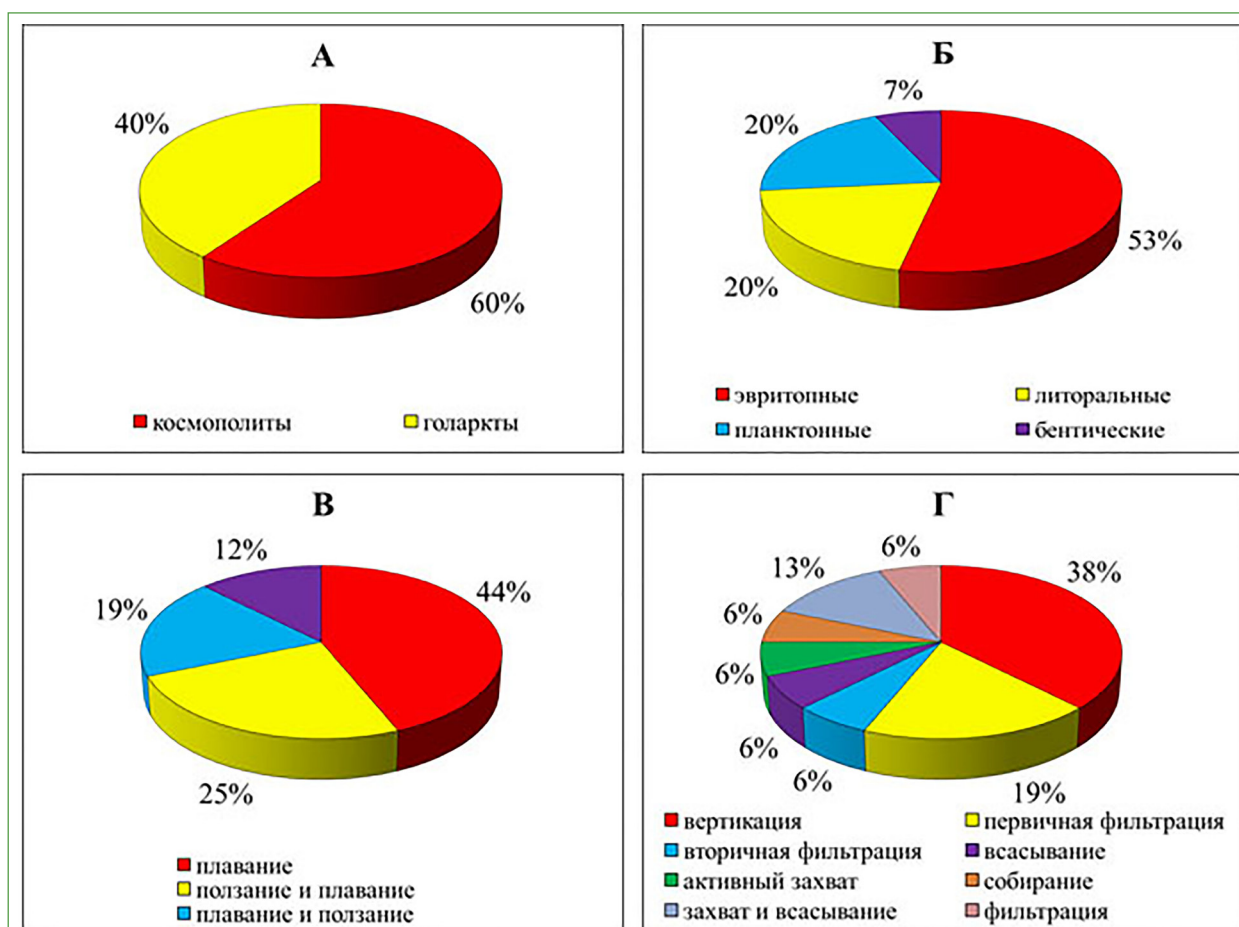


Рис. 3. Эколого-географическая характеристика зоопланктона гидротермальной зоны Харанорского водохранилища в июле 2019 г.: А — зоогеография, Б — местообитание, В — способ передвижения, Г — способ питания

Fig. 3. Ecological and geographic characteristics of zooplankton in the hydrothermal zone of the Kharanor reservoir in July 2019: А – zoogeography, Б – habitat, В – type of locomotion, Г – type of feeding

тропроводности и температуры воды, что, вероятно, связано с зарастаемостью водной растительностью глубин 2–3 м и перераспределением потока сбросных вод ТЭЦ (Tashlykova, Afonina 2019).

В зоопланктоне озера Кенон, по сравнению с предыдущими исследованиями (Афонина, Ташлыкова, Базарова 2017), новых видов не отмечено. В Харанорском водохранилище (Афонина 2012; 2014) впервые отмечены три вида коловраток: *Trichocerca stylata*, *Anuraeopsis fissa*, *Conochiloides coenobasis*, в массе встречавшихся в летнем планктоне.

Сравнительный анализ сообщества беспозвоночных планктона гидротермальной зоны водоемов с высокой тепловой нагрузкой представлен в таблице 7.

Обогреваемый участок оз. Кенон характеризуется высоким видовым и функциональным разнообразием коловраток и ракообразных, что обусловлено наличием грунтов мелких фракций (песок, заиленный песок), хорошо развитого растительного пояса (тростники, рдесты) и большой протяженностью мелководных участков. В то же время высокая термическая нагрузка, значительная сработка уровня воды, крупногалечные грунты, отсутствие водной растительности, высокий водообмен являются основными факторами, препятствующими развитию зоопланктона в Харанорском водохранилище. В составе планктонной фауны оз. Кенон в зоне теплового влияния отмечается 30 видов (при

Таблица 4

Показатели разнообразия и структуры зоопланктона гидротермальной зоны оз. Кенон в июле 2019 г.

Table 4

Zooplankton diversity and structure indicators in the hydrothermal zone of Lake Kenon in July 2019

Показатели	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4	Ст. 5	
Число видов	17	11	22	16	18	
N %	Коловратки	10	5	14	7	29
	Копеподы	35	48	40	53	41
	Кладоцеры	55	47	46	40	30
B %	Коловратки	4	3	1	2	13
	Копеподы	54	40	61	57	51
	Кладоцеры	42	57	38	41	36
$H_p$ , бит/экз.	3,35	2,47	3,03	2,33	3,12	
$I_d$	0,16	0,32	0,23	0,39	0,21	
e	0,98	0,73	0,89	0,69	0,92	

Примечание (здесь и в табл. 5): N %, B % — доля основных таксономических групп по численности и биомассе

значительном разбросе числа видов — от 11 до 22), а в водохранилище — 16 видов (при изменениях на разных станциях от 4 до 10 таксонов).

В зоопланктоне гидротермальных участков оз. Кенон и Харанорского водохранилища отмечаются организмы, приуроченные к различным местообитаниям. По разнообразию доминируют эвритопные виды (45 и 53 % соответственно), характеризующиеся широкой экологической валентностью и встречающиеся как в пелагической, так и в литоральной зонах водоемов. На втором месте находятся истин-

но планктонные виды — по 20 % от общего видового состава. Доля других групп беспозвоночных (бентических, литоральных, фитофильных) составляет 35 % для озера и 27 % для водохранилища. При этом в водохранилище видов из фитофильного комплекса не обнаружено.

На основе анализа функциональных комплексов (Смирнов 1971), обеспечивающих захват пищи и передвижение, предложена объединенная экологическая классификация организмов, которая комбинирует трофические и топические характеристики и в связи с этим позволяет характеризовать

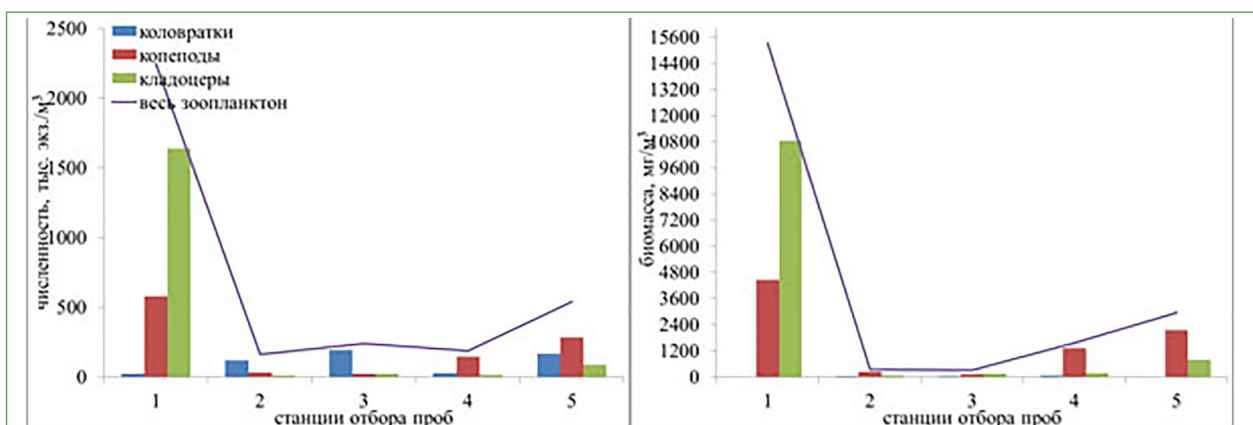


Рис. 4. Распределение численности и биомассы зоопланктона гидротермальной зоны Харанорского водохранилища в июле 2019 г.

Fig. 4. Distribution of zooplankton abundance and biomass in the hydrothermal zone of the Kharanor reservoir in July 2019

Таблица 5

Доминирующий комплекс зоопланктона гидротермальной зоны Харанорского водохранилища в июле 2019 г.

Table 5

Dominant zooplankton complex in the hydrothermal zone of the Kharanor reservoir in July 2019

№ станций	Доминирующий комплекс ( $\geq 5\%$ )			
	по численности, %		по биомассе, %	
1	<i>B. longirostris</i>	73	<i>B. longirostris</i>	71
	<i>T. crassus</i>	26	<i>T. crassus</i>	29
2	<i>A. fissa</i>	49	<i>T. crassus</i>	68
	<i>T. crassus</i>	18	<i>B. longirostris</i>	16
	<i>T. stylata</i>	8		
	<i>F. longiseta</i>	7		
	<i>B. longirostris</i>	6		
3	<i>A. fissa</i>	60	<i>D. galeata</i>	33
	<i>B. longirostris</i>	8	<i>T. crassus</i>	33
	<i>F. longiseta</i>	8	<i>B. longirostris</i>	17
	<i>T. crassus</i>	7		
	<i>T. stylata</i>	6		
	<i>C. coenobasis</i>	5		
4	<i>T. crassus</i>	75	<i>T. crassus</i>	84
	<i>S. pectinata</i>	12	<i>B. longirostris</i>	6
	<i>B. longirostris</i>	6		
5	<i>T. crassus</i>	53	<i>T. crassus</i>	73
	<i>C. coenobasis</i>	18	<i>B. longirostris</i>	15
	<i>A. fissa</i>	11	<i>D. galeata</i>	8
	<i>B. longirostris</i>	14		

биологические процессы, происходящие в водоеме (Чуйков 2000). Способ передвижения планктонных беспозвоночных является отражением поведения, связанного с процессами добывания пищи. Поэтому преобладание животных с тем или иным способом локомоции является косвенным показателем обилия кормовых объектов в толще воды или у поверхности дна. Среди выявленных представителей фауны в термальной зоне обоих водоемов доминируют сочетающие плавание и ползание (44 % для озера и 47 % для водохранилища) и типичные планктонные парящие формы (44 и 46 % соответственно). По способу захвата пищи из числа коловраток преобладают вертикаторы (20 и 38 % для озера и водохранилища соответственно) и фильтраторы из ракообразных (37 и 25 %). Принимая, что первичная фильтрация у ветвистоусых и вертикация у коловраток по сути сходны (Чуйков 2000),

доля форм, улавливающих взвешенные частицы из толщи воды, составляет 40 % для озера и 57 % для водохранилища. В целом в зоопланктоне водоемов-охладителей представлен весь спектр способов захвата пищи и передвижения. При этом в озере наиболее разнообразны группы ползающе-плавающих вторичных фильтраторов, плавающих первичных фильтраторов и вертикаторов. Перечисленные особенности передвижения и питания представителей фауны планктона могут свидетельствовать о выраженности в гидротермальной зоне озера детритной пищевой цепи. В водохранилище преобладают группы плавающе-ползающих вертикаторов и плавающих первичных фильтраторов, что может указывать на большее развитие пастбищной пищевой цепи.

Общее число доминантов по численности в оз. Кенон составляет 7 видов: одна коловратка (*Keratella quadrata*) и 6 рако-

Таблица 6  
Показатели разнообразия и структуры зоопланктона гидротермальной зоны Харанорского водохранилища в июле 2019 г.

Table 6

Zooplankton diversity and structure indicators in the hydrothermal zone of the Kharanor reservoir in July 2019

Показатели	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4	Ст. 5	
Число видов	4	10	10	7	8	
N %	коловратки	1	73	81	15	31
	копеподы	26	14	9	77	53
	клагоцеры	73	7	10	8	16
B %	коловратки	0	12	13	5	1
	копеподы	29	70	37	84	73
	клагоцеры	71	18	50	11	26
$H_n$ , бит/экз.	1,22	1,92	2,33	1,28	2,28	
$I_d$	0,59	0,30	0,39	0,58	0,34	
e	0,44	0,69	0,84	0,46	0,82	

образных (*C. quadrangula*, *B. longirostris*, *Coronatella rectangula*, *Polyphemus pediculus*, *Mesocyclops leuckarti*, *T. crassus*) при варьировании от 2 до 7 видов, по биомассе — 8 видов (*Asplanchna priodonta*, *C. quadrangula*, *B. longirostris*, *P. pediculus*, *N. incongruens*, *Eucyclops serrulatus*, *M. leuckarti*, *T. crassus*) при варьировании от 3 до 6 видов. В Харанорском водохранилище основу численности формируют также 7 видов, из которых 5 видов коловраток (*A. fissa*, *T. stylata*, *Synchaeta pectinata*, *C. coenobasis*, *Filinia longiseta*) и 2 вида ракообразных (*B. longirostris*, *T. crassus*). На каждой станции количество преобладающих видов изме-

нялось от 2 до 6. Основу биомассы создают 3 вида (*Daphnia galeata*, *C. quadrangula*, *T. crassus*). В целом, структурообразующими элементами животного планктона в термальной зоне оз. Кенон являются *T. crassus* и *C. quadrangula*, в водохранилище — *A. fissa*, *B. longirostris* и *T. crassus*.

Наибольшая концентрация гидробионтов в оз. Кенон (в основном копепод — 53 %) регистрируется на станции 4 (407 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 2624 мг/м<sup>3</sup>), в зоне интенсивного зарастания рдестами. На других станциях гидротермальной зоны количественные показатели соответствуют 165–232 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 715–1247 мг/м<sup>3</sup>. Исследования 2010–2013 гг.

Таблица 7  
Сравнительная характеристика показателей структуры и разнообразия зоопланктона гидротермальной зоны исследованных водоемов-охладителей

Table 7

Comparative characteristics of the zooplankton structure and diversity in the hydrothermal zones of the investigated cooling reservoirs

Показатели	Озеро Кенон	Харанорское водохранилище
Число видов	Общее	16
	min–max	4–10
N, тыс. экз./м <sup>3</sup> (min–max)	147–407	163–2245
B, мг/м <sup>3</sup> (min–max)	715–2624	321–15336
$H_n$ (min–max)	2,33–3,35	1,22–2,33
$I_d$ (min–max)	0,16–0,39	0,30–0,59
e (min–max)	0,69–0,92	0,44–0,82
Трофический тип	Мезотрофный	Эвтрофный



показали, что в плотных зарослях рдестов (пронзеннолистного и курчавого) обитает богатый (20–31 вид), разнообразный и полидоминантный зооценоз с высоким значением выравненности (0,75) (Афони́на, Итигилова 2014). В Харанорском водохранилище наибольшая плотность беспозвоночных (преимущественно кладоцер — 73%) наблюдается на участке у уреза воды (2245 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 15 336 мг/м<sup>3</sup>), возможно, за счет прибойных и волновых процессов. На других станциях обогреваемой зоны общая численность и биомассы значительно ниже и составляет 22–286 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 163–542 мг/м<sup>3</sup>.

Зоопланктонное сообщество озера Кенон характеризуется как разнообразное, с высоким значением выравненности и полидоминантности. При этом в зооценозе Харанорского водохранилища отмечается усиление доминирования двух видов. Согласно индексу разнообразия, трофность озера Кенон соответствует мезотрофному типу, Харанорского водохранилища — эвтрофному.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, проведенные в 2019 г. в период наибольшего прогревания водных масс, показали различный характер распределения и структуру зоопланктона в гидротермальной зоне двух водоемов-охладителей — оз. Кенон и Харанорского водохранилища. В озере отмечено 30 видов. Общая численность по станциям от-

бора проб варьировала в пределах 147–407 тыс. экз./м<sup>3</sup> и общая биомасса — 715–2624 мг/м<sup>3</sup>. В состав доминирующего комплекса входили *K. quadrata*, *C. quadrangula*, *B. longirostris*, *C. rectangula*, *P. pediculus*, *M. leuckarti*, *T. crassus*. Основная концентрация зоопланктеров регистрировалась в зоне произрастания водной растительности. В водохранилище встречено 16 видов беспозвоночных. Количественные показатели варьировали в пределах 163–2245 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 321–15 336 мг/м<sup>3</sup>. Основу численности формировали коловратки *A. fissa*, *T. stylata*, *S. pectinata*, *C. coenobasis*, *F. longiseta* и ракообразные *B. longirostris*, *T. crassus*. Наиболее плотные скопления отмечались на участке уреза воды.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках Проекта СО РАН IX.137.1.3. «Биоразнообразие природных и природно-техногенных экосистем Забайкалья (Центральной Азии) как индикатор динамики региональных изменений климата», № госрегистрации АААА-А17-117011210078-9.

### ACKNOWLEDGEMENTS

The research is part of the SB RAS Project IX.137.1.3. “The biodiversity of natural and natural-anthropogenic ecosystems in Transbaikalia (Central Asia) as an indicator of regional climate change dynamic”, State Registration No. АААА-А17-117011210078-9.

### Литература

- Андроникова, И. Н. (1996) *Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем*. СПб.: Наука, 189 с.
- Андрюк, А. А. (2005) Система технического водоснабжения ГРЭС. В кн.: В. В. Кириллов (ред.). *Водоем-охладитель Харанорской ГРЭС и его жизнь*. Новосибирск: Изд-во СО РАН, с. 27–29.
- Афонин, А. В., Афони́на, Е. Ю., Ташлыкова, Н. А. и др. (2014) Современное состояние экосистемы водоема-охладителя Харанорской ГРЭС и оценка эффективности вселения растительноядных рыб. В кн.: *Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы. Т. 1*. Ярославль: Филигрань, с. 115–118.
- Афони́на, Е. Ю. (2012) *Зоопланктон наливного водохранилища-охладителя Харанорской ГРЭС: динамика формирования разнообразия и экология. Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук*. Иркутск, ИГУ, 186 с.
- Афони́на, Е. Ю. (2014) Эколого-фаунистическая характеристика планктонной фауны водохранилища-охладителя Харанорской ГРЭС. В кн.: *Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы. Т. 1*. Ярославль: Филигрань, с. 56–59.

- Афонина, Е. Ю., Итигилова, М. Ц. (2014) Структура зоопланктонного сообщества в зарослях высшей водной растительности озера Кенон. В кн.: А. В. Константинов, Н. Н. Константинова, И. Ю. Маальчикова и др. (ред.). *Забайкалье: природа, экономика, история, культура*. Чита: ЗабГУ, с. 124–130. (Записки Забайкальского отделения Русского географического общества. Вып. СXXXIII).
- Афонина, Е. Ю., Ташлыкова, Н. А., Базарова, Б. Б. (2017) Современный видовой состав и структура сообществ гидробионтов озера Кенон (Забайкальский край). *Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, т. 122, № 1, с. 71–83.
- Балушкина, Е. Б., Винберг, Г. Г. (1979) Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных. В кн.: Г. Г. Винберг (ред.). *Общие основы изучения водных экосистем*. Л.: Наука, с. 169–172.
- Безносков, В. Н., Суздалева, А. Л. (2005) Сукцессионное развитие экосистем техногенных водоемов. В кн.: О. Ф. Филенко (ред.). *Антропогенные влияния на водные экосистемы*. М.: Товарищество научных изданий КМК, с. 120–129.
- Киселев, И. А. (1969) *Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1*. Л.: Наука, 658 с.
- Кутикова, Л. А. (1970) *Коловратки фауны СССР (Rotatoria)*. Л.: Наука, 744 с.
- Кутикова, Л. А. (2005) *Бделлоидные коловратки фауны России*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 315 с.
- Мэгарран, Э. (1992) *Экологическое разнообразие и его измерение*. М.: Мир, 181 с.
- Песенко, Ю. А. (1982) *Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях*. М.: Наука, 286 с.
- Смирнов, Н. Н. (1971) *Chydoridae фауны мира*. Л.: Наука, 531 с. (Новая серия. Фауна СССР. Ракообразные. № 101. Т. 1. Вып. 2).
- Суздалева, А. Л. (2002) *Структура и экологическое состояние природно-техногенных систем водоемов-охладителей АЭС. Автореферат диссертации на соискание степени доктора биологических наук*. М., МГУ, 53 с.
- Суздалева, А. Л., Безносков, В. Н. (2000) Изменение гидрологической структуры водоемов при их превращении в водоемы-охладители атомной (тепловой) электростанции. *Инженерная экология*, № 2, с. 47–55.
- Токарева, О. Ю. (2004) *Комплексный анализ изменения состояния водоема-охладителя ТЭС и возможные пути его восстановления (на примере озера в г. Чите). Диссертация на соискание степени кандидата технических наук*. Чита, ЧитГУ, 127 с.
- Федоров, В. Д., Гильманов, Т. Г. (1980) *Экология*. М.: Изд-во МГУ, 464 с.
- Чечель, А. П., Цыганок, В. И. (1998) Физико-географические условия и уровенный режим оз. Кенон. В кн.: О. М. Кожова, М. Ц. Итигилова (ред.). *Экология городского водоема*. Новосибирск: Изд-во СО РАН, с. 5–13.
- Чуйков, Ю. С. (2000) *Материалы к кадастру планктонных беспозвоночных бассейна Волги и северного Каспия. Коловратки (Rotatoria)*. Тольятти: ИЭВБ РАН, 196 с.
- Voxshall, G. A., Defaye, D. (2008) Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, vol. 595, no. 1, pp. 195–207. DOI: 10.1007/s10750-007-9014-4
- Dumont, H. J., Negrea, S. V. (2002) *Introduction to the class Branchiopoda*. Leiden: Backhuys, 388 p. (Guides to the identification of the microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 19).
- Dussart, B. H., Defaye, D. (2002) *World directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters. I — Calaniformes*. Leiden: Backhuys, 276 p.
- Dussart, B. H., Defaye, D. (2006) *World directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters. II — Cyclopiformes*. Leiden: Backhuys, 354 p.
- Forró, L., Korovchinsky, N. M., Kotov, A. A., Petrussek, A. (2008) Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater. *Hydrobiologia*, vol. 595, no. 1, pp. 177–184. DOI: 10.1007/s10750-007-9013-5
- Ruttner-Kolisko, A. (1977) Suggestions for biomass calculation of plankton rotifers. *Archiv für Hydrobiologie. Beihefte. Ergebnisse der Limnologie*, Bd. 8, S. 71–76.
- Segers, H. (2007) Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes nomenclature, taxonomy and distribution. *Zootaxa*, vol. 1564, no. 1, pp. 1–104. DOI: 10.11646/zootaxa.1564.1.1

Tashlykova, N. A., Afonina, E. Yu. (2019) Development of plankton communities in the anthropogenic hydrothermal conditions of Kenon Lake as a cooling reservoir (Transbaikalia). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciences*, vol. 321, article 012058. DOI: 10.1088/1755-1315/321/1/012058

## References

- Afonin, A. V., Afonina, E. Yu., Tashlykova, N. A. et al. (2014) Sovremennoe sostoyanie ekosistemy vodoema-okhladitelya Kharanorskoj GRES i otsenka effektivnosti vseleniya rastitel'noyadnykh ryb [Current state of ecosystem in the cooling reservoir of the Kharanorskaya TPP and assessment of the herbivorous fish introduction]. In: *Antropogennoe vliyaniye na vodnye organizmy i ekosistemy [Anthropogenic impact on aquatic organisms and ecosystems]*. Vol. 1. Yaroslavl: Filigran' Publ., pp. 115–118. (In Russian)
- Afonina, E. Yu. (2012) *Zooplankton nalivnogo vodokhranilishcha-okhladitelya Kharanorskoj GRES: dinamika formirovaniya raznoobraziya i ekologiya [Zooplankton in the bulk cooling reservoir of the Kharanorskaya TPP: Diversity formation dynamics and ecology]*. PhD dissertation (Biology). Irkutsk, Irkutsk State University, 186 p. (In Russian)
- Afonina, E. Yu. (2014) Ekologo-faunisticheskaya kharakteristika planktonnoj fauny vodokhranilishcha-okhladitelya Kharanorskoj GRES [Ecological and faunistic characteristics of planktonic fauna in the cooling reservoir of the Kharanorskaya TPP]. In: *Antropogennoye vliyaniye na vodnyye organizmy i ekosistemy [Anthropogenic impact on aquatic organisms and ecosystems]*. Vol. 1. Yaroslavl: Filigran' Publ., pp. 56–59. (In Russian)
- Afonina, E. Yu., Itigilova, M. Ts. (2014) Struktura zooplanktonnogo soobshchestva v zaroslyakh vysshej vodnoj rastitel'nosti ozera Kenon [Zooplankton community structure in the higher aquatic plant thickets of Lake Kenon]. In: A. V. Konstantinov, N. N. Konstantinova, I. Yu. Malchikova et al. (eds.). *Zabaykal'ye: priroda, ekonomika, istoriya, kul'tura [Transbaikalia: Nature, economics, history, culture]*. Chita: Transbaikal State University Publ., pp. 124–130. (Zapiski Zabajkal'skogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva [Notes of the Transbaikal Branch of the Russian Geographical Society]. Vol. 133). (In Russian)
- Afonina, E. Yu., Tashlykova, N. A., Bazarova, B. B. (2017) Sovremennyy vidovoy sostav i struktura soobshchestv gidrobiontov ozera Kenon (Zabaykal'skiy kraj) [Modern species composition and structure of hydrobiont communities in the Kenon Lake (Zabaikalsky Krai)]. *Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdel biologicheskij — Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological Department*, vol. 122, no. 1, pp. 71–83. (In Russian)
- Andronikova, I. N. (1996) *Strukturno-funktsional'naya organizatsiya zooplanktona ozernykh ekosistem [Structural and functional organization of zooplankton lake ecosystems of different trophic types]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 189 p. (In Russian)
- Andryuk, A. A. (2005) Sistema tekhnicheskogo vodosnabzheniya GRES [System of technical water supply for state district power station]. In: V. V. Kirillov (ed.). *Vodoyem-okhladitel' Kharanorskoj GRES i ego zhizn' [Cooling pond of the Kharanorskaya TPP and his life]*. Novosibirsk: SB RAS Publ., pp. 27–29. (In Russian)
- Balushkina, E. B., Vinberg, G. G. (1979) Zavisimost' mezhdu massoj i dlinoj tela u planktonnykh zhivotnykh [The relationship between body weight and length in planktonic animals]. In: G. G. Vinberg (ed.). *Obshchie osnovy izucheniya vodnykh ekosistem [General principles of study of aquatic ecosystems]*. Leningrad: Nauka Publ., pp. 169–172. (In Russian)
- Beznosov, V. N., Suzdaleva, A. L. (2005) Suktsessionnoye razvitiye ekosistem tekhnogennykh vodoyemov [Succession development of ecosystems in technogenic reservoirs]. In: O. F. Filenko (ed.). *Antropogennyye vliyaniya na vodnye ekosistemy [Anthropogenic influences on aquatic ecosystems]*. Moscow: KMK Scientific Press, pp. 120–129. (In Russian)
- Boxshall, G. A., Defaye, D. (2008) Global diversity of copepods (Crustacea: Copepoda) in freshwater. *Hydrobiologia*, vol. 595, no. 1, pp. 195–207. DOI: 10.1007/s10750-007-9014-4 (In English)
- Chechel, A. P., Tsyganok, V. I. (1998) Fiziko-geograficheskie usloviya i urovnyj rezhim oz. Kenon [Physico-geographical conditions and the level regime of Kenon Lake]. In: O. M. Kozhova, M. Ts. Itigilova (eds.). *Ekologiya gorodskogo vodoema [Urban pond ecology]*. Novosibirsk: SB RAS Publ., pp. 5–13. (In Russian)
- Chuykov, Yu. S. (2000) *Materialy k kadastru planktonnykh bespozvonochnykh bassejna Volgi i severnogo Kaspiya. Kolovratki (Rotatoria) [Materials for the inventory of planktonic invertebrates in the Volga basin and the northern Caspian. Rotifers (Rotatoria)]*. Tolyatti: Institute of Ecology of the Volga river basin of the RAS Publ., 196 p. (In Russian)

- Dumont, H. J., Negrea, S. V. (2002) *Introduction to the class Branchiopoda*. Leiden: Backhuys, 388 p. (Guides to the identification of the microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 19). (In English)
- Dussart, B. H., Defaye, D. (2002) *World directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters. I — Calaniformes*. Leiden: Backhuys, 276 p. (In English)
- Dussart, B. H., Defaye, D. (2006) *World directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters. II — Cyclopiformes*. Leiden: Backhuys, 354 p. (In English)
- Fedorov, V. D., Gilmanov, T. G. (1980) *Ekologiya [Ecology]*. Moscow: Moscow State University Publ., 464 p. (In Russian)
- Forró, L., Korovchinsky, N. M., Kotov, A. A., Petrusek, A. (2008) Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater. *Hydrobiologia*, vol. 595, no. 1, pp. 177–184. DOI: 10.1007/s10750-007-9013-5 (In English)
- Kiselev, I. A. (1969) *Plankton morej i kontinental'nykh vodoemov [Plankton of the seas and continental waters]. Vol. 1*. Leningrad: Nauka Publ., 658 p. (In Russian)
- Kutikova, L. A. (1970) *Kolovratki fauny SSSR (Rotatoria) [Rotifer fauna of the USSR (Rotatoria)]*. Leningrad: Nauka Publ., 744 p. (In Russian)
- Kutikova, L. A. (2005) *Bdelloidnye kolovratki fauny Rossii [Bdelloid rotifer fauna of Russia]*. Moscow: KMK Scientific Press, 315 p. (In Russian)
- Magurran, A. (1992) *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie [Ecological diversity and its measurement]*. Moscow: Mir Publ., 181 p. (In Russian)
- Pesenko, Yu. A. (1982) *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh [Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies]*. Moscow: Nauka Publ., 286 p. (In Russian)
- Ruttner-Kolisko, A. (1977) *Suggestions for biomass calculation of plankton rotifers. Archiv für Hydrobiologie. Beihefte. Ergebnisse der Limnologie*, Bd. 8, S. 71–76. (In English)
- Segers, H. (2007) Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes nomenclature, taxonomy and distribution. *Zootaxa*, vol. 1564, no. 1, pp. 1–104. DOI: 10.11646/zootaxa.1564.1.1 (In English)
- Smirnov, N. N. (1971) *Chydoridae fauny mira [Chydoridae fauna of the world]*. Leningrad: Nauka Publ., 531 p. (Novaya seriya. Fauna SSSR. Rakoobraznye [New series. Fauna of the USSR. Chydoridae]. No. 101. Vol. 1. Iss. 2). (In Russian)
- Suzdaleva, A. L. (2002) *Struktura i ekologicheskoe sostoyanie prirodno-tekhnogennykh sistem vodoemov-okhladitelej AES [Structure and ecological status of natural-technogenic systems of cooling ponds for nuclear power plants]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Moscow, Moscow State University, 53 p. (In Russian)
- Suzdaleva, A. L., Beznosov, V. N. (2000) *Izmenenie gidrologicheskoy struktury vodoemov pri ikh prevrashchenii v vodoemy-okhladiteli atomnoj (teplovoj) elektrostantsii [Changes in the hydrological structure of water bodies during their transformation into cooling water bodies of a nuclear (thermal) power plant]. Inzhenernaya ekologiya — Engineering Ecology*, no. 2, pp. 47–55. (In Russian)
- Tashlykova, N. A., Afonina, E. Yu. (2019) Development of plankton communities in the anthropogenic hydrothermal conditions of Kenon Lake as a cooling reservoir (Transbaikalia). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciences*, vol. 321, article 012058. DOI: 10.1088/1755-1315/321/1/012058 (In English)
- Tokareva, O. Yu. (2004) *Kompleksnyj analiz izmeneniya sostoyaniya vodoema-okhladitelya TES i vozmozhnye puti ego vosstanovleniya (na primere ozera v g. Chite) [Comprehensive analysis of changes in the state of the cooling reservoir of TPP and possible ways to restore it (on the example of a lake in Chita)]. PhD dissertation (Technical Sciences)*. Chita, Chita State University, 127 p. (In Russian)

**Для цитирования:** Афонина, Е. Ю. (2020) Структура и распределение зоопланктона гидротермальной зоны водоемов-охладителей (Забайкальский край). *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 117–131. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-117-131

**Получена** 27 января 2020; прошла рецензирование 24 апреля 2020; принята 25 апреля 2020.

**For citation:** Afonina, E. Yu. (2020) Zooplankton structure and distribution in the hydrothermal zone of cooling reservoirs (Trans-Baikal Territory). *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 117–131. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-117-131

**Received** 27 January 2019; reviewed 24 April 2019; accepted 25 April 2019.

UDC 595.426

DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-132-137

<http://zoobank.org/References/AF9C9084-F432-4AB2-BDEF-EBC01AF73DA1>

## DESCRIPTION OF A NEW WATER MITE OF THE GENUS *ZSCHOKKEA* KOENIKE, 1892 (ACARI, HYDRACHNIDIA, HYDRYPHANTIDAE) FROM NORTHEASTERN RUSSIA

P. V. Tuzovskij

Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Nekouzsky District,  
Yaroslavl'skaya Region, 152742, Borok, Russia**Author**

Petr V. Tuzovskij  
E-mail: [tpv@ibiw.ru](mailto:tpv@ibiw.ru)  
SPIN: 4101-5460  
Scopus Author ID: 57190753429  
ResearcherID: C-3184-2017  
ORCID: 0000-0001-5002-2679

**Abstract.** A description of the male and female of a new water mite species of the genus *Zschokkea* from the Asian part of Russia is given.

**Copyright:** © The Author (2020).  
Published by Herzen State Pedagogical  
University of Russia. Open access under  
CC BY-NC License 4.0.

**Keywords:** Hydrachnidia, water mites, *Zschokkea orientalis*, new species, morphology, male, female.

## ОПИСАНИЕ НОВОГО ВИДА ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ РОДА *ZSCHOKKEA* KOENIKE, 1892 (ACARI, HYDRACHNIDIA, HYDRYPHANTIDAE) С СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

П. В. Тузовский

Институт биологии внутренних вод РАН им. И. В. Папанина, Некоузский район, Ярославская область,  
152742, пос. Борок, Россия**Сведения об авторе**

Тузовский Петр Васильевич  
E-mail: [tpv@ibiw.ru](mailto:tpv@ibiw.ru)  
SPIN-код: 4101-5460  
Scopus Author ID: 57190753429  
ResearcherID: C-3184-2017  
ORCID: 0000-0001-5002-2679

**Аннотация.** Описание самца и самки нового вида водяных клещей рода *Zschokkea* из азиатской части России.

**Права:** © Автор (2020). Опубликовано  
Российским государственным  
педагогическим университетом им.  
А. И. Герцена. Открытый доступ на  
условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Ключевые слова:** Hydrachnidia, водяные клещи, *Zschokkea orientalis*,  
новый вид, морфология, самец, самка.

## INTRODUCTION

The world fauna of water mites of the genus *Zschokkea* Koenike, 1892 currently includes several species (Viets 1987). The fauna of this genus collected in Russia includes two species: *Z. oblonga* Koenike, 1892 and *Z. langei* (Tuzovskij, 1976). First species is widely distributed in Europe (Lundblad 1927; 1968; Sokolov 1940; Gerecke, Gledhill, Pešić, Smit 2016), and second species was described from West Siberia and known only from female (Tuzovskij 1976). The aim of this paper is to describe a new water mite species of the genus *Zschokkea* and to give an identification key for adults collected in Russia.

## MATERIAL AND METHODS

Specimens were collected by the author in standing waters of the Asian part of Russia with a common hand net (250 µm mesh). Most specimens were not dissected, thus preserving the natural shape of the body. For several males and females, the gnathosoma was mounted in a position that allowed investigating pedipalps in lateral view.

Idiosomal setae and lyriform organs are named according to Tuzovskij (1987): *Fch*—frontales chelicerarum, *Fp*—frontales pedipalporum, *Vi*—verticales internae, *Ve*—verticales externae, *Oi*—occipitales internae, *Oe*—occipitales externae, *Hi*—humerales internae, *He*—humerales externae, *Hv*—humerales ventralia, *Sci*—scapulares internae, *Sce*—scapulares externae, *Li*—lumbales internae, *Le*—lumbales externae, *Si*—sacrales internae, *Se*—sacrales externae, *Ci*—caudales internae, *Pi*—praeanales internae, *Pe*—praeanales externae, *i1–i5*—lyriform organs. The following abbreviations are used: P–1–5, pedipalp segments (trochanter, femur, genu, tibia and tarsus); I–Leg–1–6, first leg, segments 1–6 (trochanter, basifemur, telofemur, genu, tibia and tarsus) i.e. III–Leg–3 = genu of third leg; ac. 1–3, genital acetabula (anterior, medial, lateral); D—diameter, H—height; L—length; W—width; n—number of specimens measured. The length of appendage segments was measured along their dorsal side, all measurements are given in µm.

## Family Hydryphantidae Piesig, 1896 Subfamily Euthyadinae K. Viets, 1931

### Genus *Zschokkea* Koenike, 1892

#### *Zschokkea orientalis* sp. n.

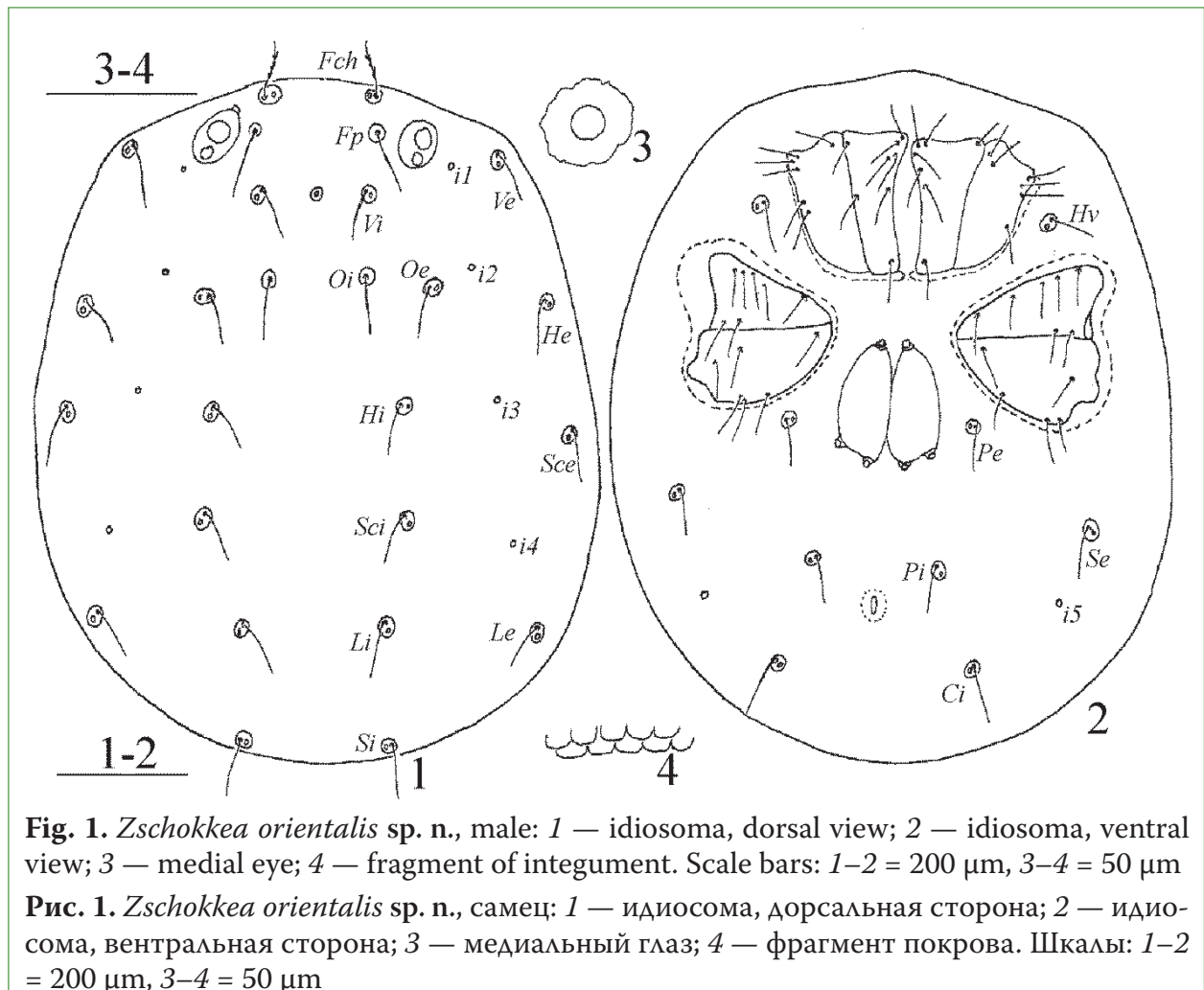
<http://zoobank.org/NomenclaturalActs/3FE921B2-7B7A-4810-8F6F-62050FAF52BF>

(Figs 1–3: 1–13)

**Type series.** Holotype: male, slide 2884, Asia, Russia, Chukotka, Anadyr District, small tundra pool near settlement Markovo, 30 August 1981. Paratypes: from the same locality as holotype, 1 female 10 July 1978, 1 female 10 August 1981. Additional material: Kamchatka Region, Ust-Kamchatsk District, sedge-sphagnum bog on the right bank of the Kamchatka river, 40 km upstream from Ust-Kamchatsk city near biological station “Raduga”, 2 females 21 June 1983, 1 female 24 June 1983, 1 male 26 June 1983, 1 male and 2 female 30 June 1983, 2 females 3 July 1983, 1 male 17 July 1983 and 1 female 21 August 1983.

**Diagnosis.** Idiosoma without dorsal and ventral platelets; medial eye small, surrounded by sclerotized ring; idiosoma papillae flat; second and third acetabula in trapezoid arrangement in male, and in female they form straight transverse row; medial and lateral margins of genital flaps convex in both sexes, number of genital setae without essential differences in both sexes; P–3 quadrate in lateral view, with five to eight dorsal setae.

**Description. Both sexes.** Color red. Idiosoma dorsal and ventral platelets completely absent (Figs. 1: 1, 2). Lateral eyes in capsules, anterior lens larger than posterior one on each side. Medial eye very small and surrounded by sclerotized ring (Fig. 1: 3). Number of idiosomal setae typical for the family Hydryphantidae (Tuzovskij 1987), trichobothria *Fp* and *Oi* not associated with glandularia, other idiosomal setae associated with glandularia. Idiosoma bears five pairs of lyriform organs, first four pairs (*i1–i4*) located dorsally, fifth pair (*i5*) ventrally. Idiosoma integument with flat papillae (Fig. 1: 4). Genital field with large flaps and three pairs of very small acetabula, which are located on extension each and all included into genital flap margins. Excretory pore unsclerotized.



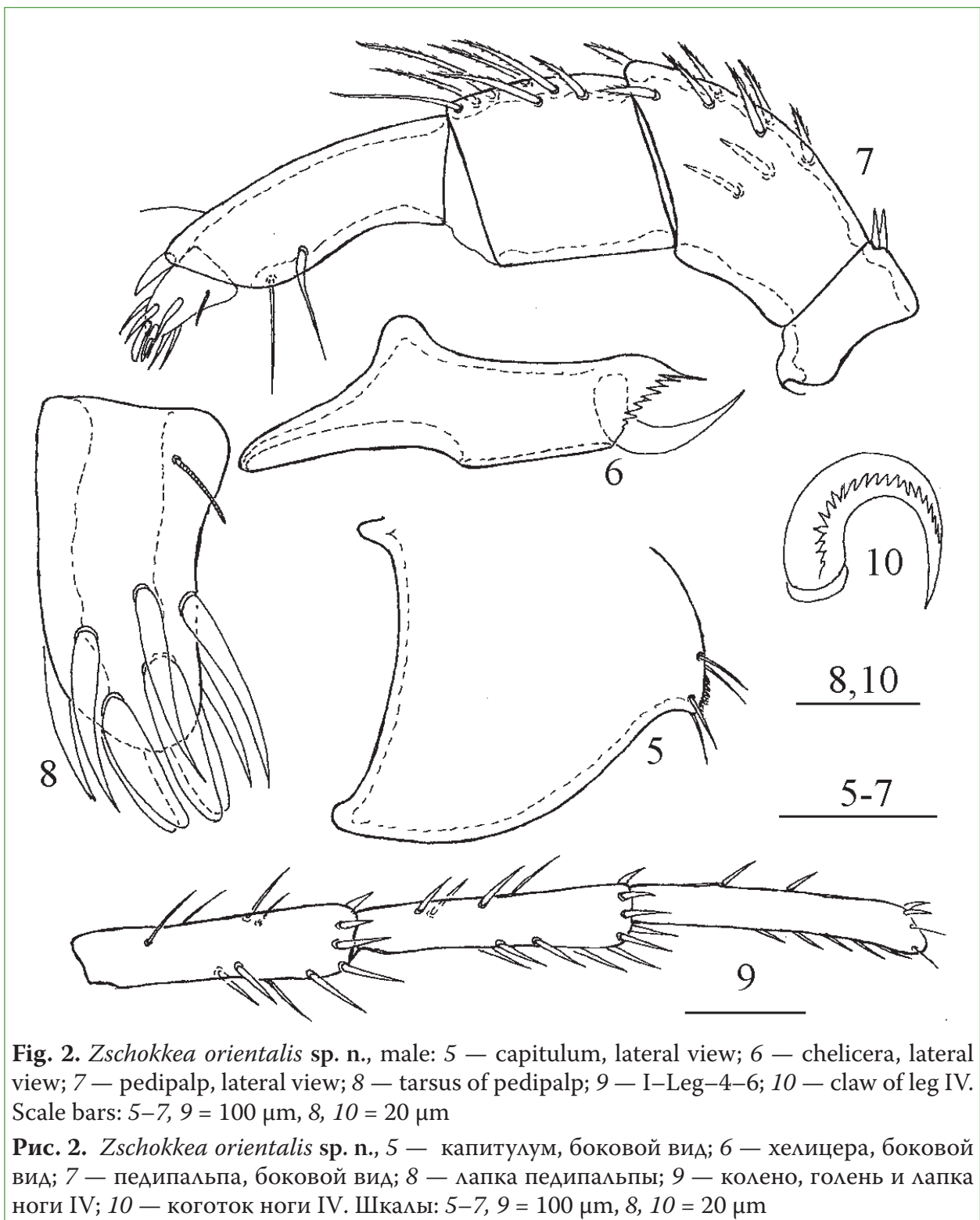
**Fig. 1.** *Zschokkea orientalis* sp. n., male: 1 — idiosoma, dorsal view; 2 — idiosoma, ventral view; 3 — medial eye; 4 — fragment of integument. Scale bars: 1–2 = 200 µm, 3–4 = 50 µm  
**Рис. 1.** *Zschokkea orientalis* sp. n., самец: 1 — идиосома, дорсальная сторона; 2 — идиосома, вентральная сторона; 3 — медиальный глаз; 4 — фрагмент покрова. Шкалы: 1–2 = 200 µm, 3–4 = 50 µm

Capitulum (Fig. 2: 5) with very short rostrum, mouth opening small. Chelicera basal segment with relatively large dorsal hump, crescent chela short (Fig. 2: 6). Pedipalp (Fig. 2: 7) moderately slender, setation: P–1, 1–2; P–2, 8–10; P–3, 5–8; P–4, 4 (all distally, two dorsally: one proximal fine and one peg-like distally, two ventral: proximal seta thickened basally, distal seta not thickened basally), P–5, 10 (proximal solenidion short, five pointed and four obtuse thick setae distally, Fig. 8). Pedipalpal genu (P–3) quadrate in lateral view (L/H ratio 0.95–1.0). Legs stout, setae in low numbers, but strong and without swimming setae (Fig. 2: 9). Leg claws simple, hook-shaped, with supraclaw platelet each (Fig. 2: 10).

**Male.** Shape of coxal plates and genital field as shown in Fig. 2: 2. Genital flaps broad (L/W ratio 2.05–2.30), with 14–21 long setae each (11–16 medial and 2–5 lateral), lateral margins well convex, medial margins straight or slightly convex; both posterior pairs of

genital acetabula in trapezoid arrangement, third pair acetabula situated anterior and lateral to second ones, posteromedial extension with two setae (Fig. 3: 11). Ejaculatory complex proximal chamber large, oval, bearing a short curved horn apically; proximal arms massive, strongly curved, broadest basally, tapering gradually to apex, distal arms slightly developed (Fig. 3: 12).

Measurements (n = 5). Idiosoma L 800–1000, W 700–800; medial eye D 9–11; genital flap L 160–195, W 70–85; cheliceral segments: base L 160–185, chela L 54–60; acetabula (ac. 1–3) D: 15–18, 18–24, 15–18; pedipalp segments (P–1–5) L: 39–50, 120–125, 70–80, 125–140; 40–42; legs segments L: I–Leg–1–6: 60–65, 115–125, 85–100, 120–130, 155–170, 205–245; II–Leg–1–6: 55–70, 100–130, 95–100, 145–150, 180–190, 235–270; III–Leg–1–6: 65–75, 85–105, 75–90, 125–140, 175–210, 190–205; IV–Leg–1–6: 120–150, 105–140, 115–130, 175–190, 185–205, 200–215.



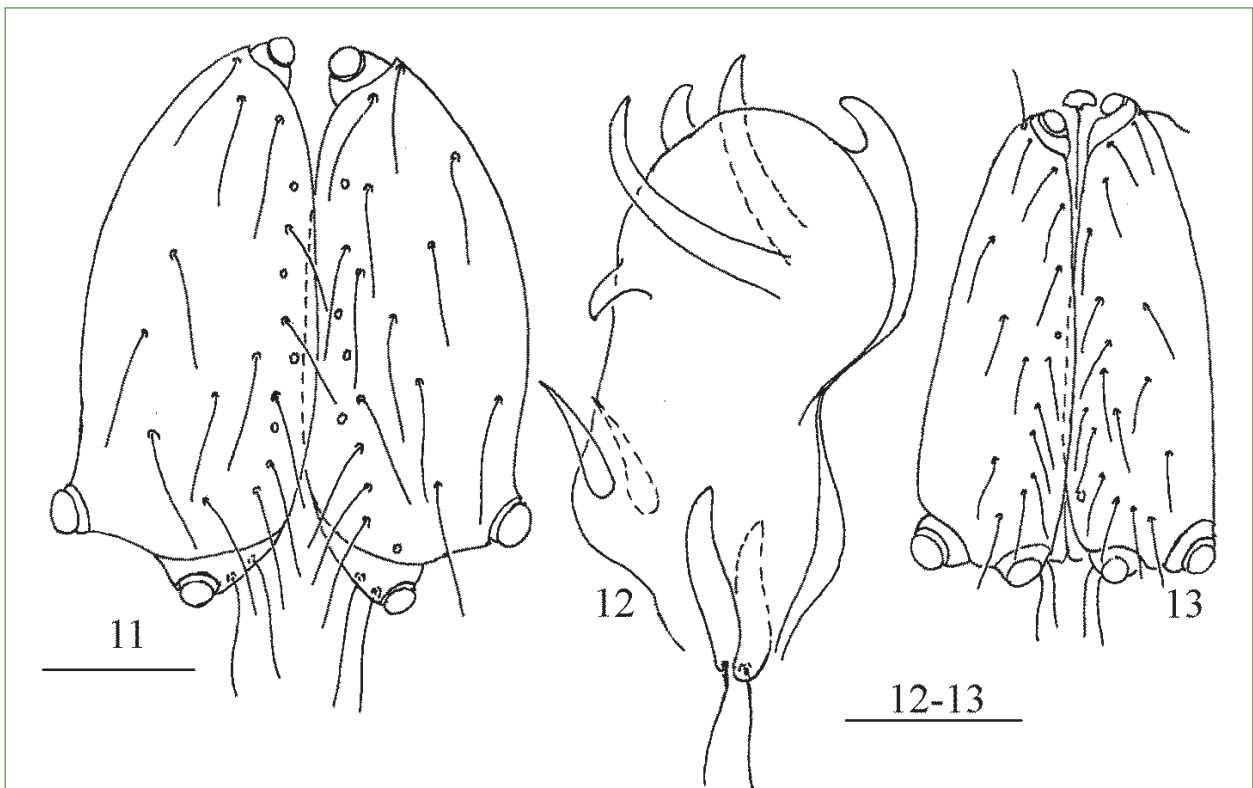
**Fig. 2.** *Zschokkea orientalis* sp. n., male: 5 — capitulum, lateral view; 6 — chelicera, lateral view; 7 — pedipalp, lateral view; 8 — tarsus of pedipalp; 9 — I-Leg-4-6; 10 — claw of leg IV. Scale bars: 5-7, 9 = 100  $\mu$ m, 8, 10 = 20  $\mu$ m

**Рис. 2.** *Zschokkea orientalis* sp. n., 5 — капитулум, боковой вид; 6 — хелицера, боковой вид; 7 — педипальпа, боковой вид; 8 — лапка педипальпы; 9 — колено, голень и лапка ноги IV; 10 — коготок ноги IV. Шкалы: 5-7, 9 = 100  $\mu$ m, 8, 10 = 20  $\mu$ m

**Female.** Genital flaps large, elongate (L/W ratio 2.6-2.7), with 14-22 relatively short setae each (10-17 medial and 2-7 lateral), lateral margins slightly convex, medial margins straight or slightly convex, second and third pairs of genital acetabula arranged in a straight transverse row, posteromedial extension with two setae (Fig. 3: 13).

Measurements (n = 7). Idiosoma L 810-1500, W 625-1100; medial eye D 11-13; genital flap L 260-275, W 100-115; cheliceral segments: base L 180-230, chela L 55-70; acetabula (ac. 1-3) D: 18-25, 25-30, 18-25; pedipalp segments (P-1-5) L: 39-50, 120-125, 70-80, 125-140; 40-42; legs segments L: I-Leg-1-6: 60-90, 105-





**Figs 3.** *Zschokkea orientalis* sp. n., adults: 11, 13 — genital field, 12 — ejaculatory complex; 11–12 male, 13 female. Scale bars: 11 = 50  $\mu$ m 12, 13 = 100  $\mu$ m

**Рис. 3.** *Zschokkea orientalis* sp. n., взрослые: 11, 13 — генитальное поле; 12 — семяизвергательный комплекс; 11–12 самец, 13 самка. Шкалы: 11 = 50  $\mu$ m 12, 13 = 100  $\mu$ m

145, 80–110, 115–150, 135–185, 150–185; II–Leg–1–6: 60–80, 110–140, 85–115, 120–170, 145–205, 180–210; III–Leg–1–6: 65–85, 100–125, 90–110, 110–165, 145–205, 170–220; IV–Leg–1–6: 120–165, 115–155, 115–155, 155–220, 170–240, 175–240.

**Differential diagnosis.** The new species is similar to *Z. oblonga* and *Z. langei* (Tuzovskij, 1976). The present species is closely related to *Z. oblonga*; however, the following clear differences can be found in the morphology of adults (character states of adults of *Z. oblonga* are given parenthesis after Lundblad 1927, Sokolov 1940 and Gerecke, Gledhill, Pešić, Smit 2016; 2016): the idiosoma dorsal and ventral platelets completely absent (present), the genital flaps medial margin straight or slightly convex (equally concave), the genital setae number without essential differences in both sexes (female genital setae less than in the males), P–3 with five to eight setae (four setae). The

female of *Zschokkea langei* is characterized by the presence of idiosomal platelets, genital flaps with convex medial margins and straight lateral margins and with more numerous genital setae (Tuzovskij 1976).

**Key to adults of *Zschokkea* species in Russia:**

1. Idiosomal platelets completely absent (Figs 2: 1, 2), number of the genital setae without essential differences in both sexes ..... *Z. orientalis* sp. n.  
 — Idiosomal platelets present, female genital setae number is less than in the males ..... 2
2. Lateral margins of genital flap equally convex, medial margins equally concave (Sokolov 1940; Gerecke, Gledhill, Pešić, Smit 2016 .....  
 ..... *Z. oblonga* Koenike, 1892  
 — Lateral margins of genital flaps straight, medial margins equally convex (Tuzovskij 1976) ..... *Z. langei* (Tuzovskij, 1976)

**Etymology.** The species' epithet, *orientalis*, is derived from the name of oriental re-

gions of Russia, where it was collected (Kamchatka and Chukotka).

**Habitat.** Sedge-sphagnum bogs, tundra pools.

**Distribution.** Asia, Russia: Chukotka, Kamchatka.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This research was performed in the framework of the *state assignment* of FASO Russia (theme No 0122-2014-0007). The author expresses sincere gratitude to referees for the reviewing of the manuscript.

## References

- Gerecke, R., Gledhill, T., Pešić, V., Smit, H. (2016) *Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 7/2-3. Chelicerata: Acari III. Heidelberg; Dordrecht; London; New York: Springer-Verlag, 429 p. DOI: 10.1007/978-3-8274-2689-5* (In English)
- Lundblad, O. (1927) Die Hydracarinen Schwedens. I. Beitrag zur Systematik, Embryologie, Ökologie und Verbreitungsgeschichte des Schwedischen Arten. *Zoologiska Bidrag Från Uppsala*, Bd. 11, S. 185–540. (In German)
- Lundblad, O. (1968) Die Hydracarinen Schwedens. III. *Arkiv för Zoologi*, Ser. 2, Bd. 21 (1), S. 1–633. (In German)
- Sokolov, I. I. (1940) *Hydracarina — vodyanye kleshchi. Chast' I: Hydrachnellae [Hydracarina — the aquatic mites. Part 1: Hydrachnellae]*. Moscow; Leningrad: Academy of Sciences Publ., 510 p. (Fauna SSSR [Fauna of the Soviet Union]. Vol. 5. No. 2). (In Russian)
- Tuzovskij, P. V. (1976) Novyj vid vodyanogo kleshcha roda *Thyas* (Hydryphantidae, Acariformes) [A new species of the water mite of the genus *Thyas* (Hydryphantidae, Acariformes)]. *Informacionnyj byulleten' "Biologiya vnutrennikh vod" — News Bulletin "Inland Water Biology"*, no. 29, pp. 47–49. (In Russian)
- Tuzovskij, P. V. (1987) *Morfologiya i postembrional'noye razvitie vodyanykh kleshchej [Morphology and postembryonic development in water mites]*. Moscow: Nauka Publ., 172 p. (In Russian)
- Viets, K. O. (1987) *Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae (part.), Acari) 2: Katalog*. Hamburg: Parey, 1012 S. (Sonderbände des Naturwissenschaftlichen Vereins Hamburg, Bd. 8). (In German)

**For citation:** Tuzovskij, P. V. (2020) Description of a new water mite of the genus *Zschokkea* Koenike, 1892 (Acari, Hydrachnidia, Hydryphantidae) from Northeastern Russia. *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 132–137. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-132-137

**Received** 26 March 2020; reviewed 25 April 2020; accepted 25 April 2020.

**Для цитирования:** Тузовский, П. В. (2020) Описание нового вида водяных клещей рода *Zschokkea* Koenike, 1892 (Acari, Hydrachnidia, Hydryphantidae) с Северо-Востока России. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 132–137. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-132-137

**Получена** 26 марта 2020; прошла рецензирование 25 апреля 2020; принята 25 апреля 2020.

<http://zoobank.org/References/8F96FEC2-1AFC-4C9A-99BB-F7695A791DA9>

## ЖУКИ-УСАЧИ (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAЕ) АМУРО-ЗЕЙСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

Н. С. Анисимов<sup>1✉</sup>, В. Г. Безбородов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт сои, Игнатьевское шоссе, д. 19, 675027,  
г. Благовещенск, Россия

<sup>2</sup> Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН, Игнатьевское шоссе, 2-й км, 675000,  
г. Благовещенск, Россия

### Сведения об авторах

Анисимов Николай Станиславович  
E-mail: [havamall@mail.ru](mailto:havamall@mail.ru)  
SPIN-код: 3804-8751

Безбородов Виталий Геннадьевич  
E-mail: [cichrus@yandex.ru](mailto:cichrus@yandex.ru)  
SPIN-код: 5139-2047  
Scopus Author ID: 35755302600  
ResearcherID: D-6708-2018  
ORCID: 0000-0003-1970-2048

**Права:** © Авторы (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** Рассматривается фауна Cerambycidae Амуро-Зейского междуречья в пределах Амурской области. Выявлено 88 видов из 52 родов 22 триб и четырех подсемейств. Впервые для фауны области приводятся четыре вида: *Olenecamptus octopustulatus* (Motschulsky, 1860), *Oberea morio* Kraatz, 1879, *O. scutellaroides* Breuning, 1947 и *Phytoecia sareptana* Ganglbauer, 1888. Дается анализ таксономической структуры, экологических и зоогеографических особенностей группы на исследуемой территории.

**Ключевые слова:** Coleoptera, Cerambycidae, жуки усачи, фауна, экология, зоогеография, Амуро-Зейское междуречье, Амурская область.

## LONGICORN BEETLES (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAЕ) OF THE AMUR-ZEYA INTERFLUVE (AMURSKAYA OBLAST, RUSSIA)

N. S. Anisimov<sup>1✉</sup>, V. G. Bezborodov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Soybean, 19 Ignatevskoye Shosse, 675027, Blagoveshchensk, Russia

<sup>2</sup> Amur Branch of Botanical Garden-Institute, FEB RAS, 2-d km Ignatevskoye Shosse, 675000, Blagoveshchensk, Russia

### Authors

Nikolay S. Anisimov  
E-mail: [havamall@mail.ru](mailto:havamall@mail.ru)

Vitaliy G. Bezborodov  
E-mail: [cichrus@yandex.ru](mailto:cichrus@yandex.ru)  
SPIN: 5139-2047  
Scopus Author ID: 35755302600  
ResearcherID: D-6708-2018  
ORCID: 0000-0003-1970-2048

**Copyright:** © The Authors (2020). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** The paper focuses on the fauna of Cerambycidae in the Amur-Zeya interfluve located in Amurskaya Oblast of Russia. The research identified 88 species from 52 genera of 22 tribes and 4 subfamilies. Four species were recorded for the fauna of Amurskaya Oblast for the first time: *Olenecamptus octopustulatus* (Motschulsky, 1860), *Oberea morio* Kraatz, 1879, *O. scutellaroides* Breuning, 1947, and *Phytoecia sareptana* Ganglbauer, 1888. The paper provides an analysis of taxonomic structure, and the ecological and zoogeographic features of the group on the investigated territory.

**Keywords:** Coleoptera, Cerambycidae, longicorn beetles, fauna, ecology, zoogeography, Amur-Zeya interfluve, Amurskaya Oblast.

## ВВЕДЕНИЕ

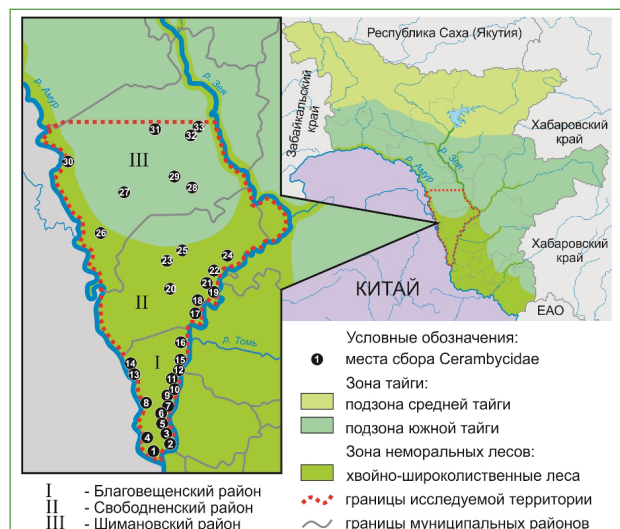
Фауна Cerambycidae Амурской области изучена недостаточно хорошо. Открытыми вопросами остаются таксономическое разнообразие и экологические особенности видов в условиях Западного Приамурья. В настоящей работе обобщены данные о фауне, экологии и зоогеографии жуков-усачей южной части Амуро-Зейского междуречья, наиболее населенной территории области с интересными биогеографическими особенностями. В основу работы легли материалы, собранные с 1955 по 2019 гг. (большая часть собрана в 2012–2019 гг.). По результатам обработки более 4800 экземпляров публикуется аннотированный список отмеченных в междуречье видов Cerambycidae.

### ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Южная часть Амуро-Зейского междуречья располагается на юго-западе Амурской области, в пределах Благовещенского, Свободненского и Шимановского административных районов. В границах междуречья простирается Амуро-Зейская возвышенная равнина. На западе территория ограничивается р. Амур, на востоке — р. Зeya (Шульман 1984). Границы района исследований показаны на рисунке 1.

Геоморфологически Амуро-Зейская равнина представляет единую платформу с высотами 200–400 м над уровнем моря и сопочными массивами до 600 м. Равнина имеет уклон на юг и юго-восток, куда текут все местные реки, формирующие в среднем течении широкие и неглубокие долины. Климат умеренный, континентальный с элементами муссонности, с четко выраженными временами года. Наиболее холодный месяц — январь (–26 °С). В январский период самым теплым местом в Амурской области является участок долины р. Амур у места впадения р. Зeya. Наиболее теплый месяц года — июль, средняя температура +20 °С, максимальная достигает +40 °С. Количество осадков колеблется от 370 до 500 мм в год (Воробьев, Деревянко, Шульман 1989).

В растительном покрове Амуро-Зейского междуречья преобладают леса, меньшие площади занимают луга и болотные биотопы. На севере района исследований доминируют бореальные леса подзоны южной тайги, сформированные лиственницей Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.) и сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), с примесью березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.). Исключение составляют долины крупных рек, где пойменные леса включают неморальный компонент, глубоко проникающий в зону тайги (Куренцов 1965) (рис. 1). В средней части Амуро-Зейского междуречья распространены дубово-сосновые леса с преобладанием сосны обыкновенной и подлеском из рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum* L.), розы даурской (*Rosa davurica* Pall.) и леспедецы двуцветной (*Lespedeza bicolor* L.). В южных районах междуречья распространены дубово-широколиственные леса и дубово-леспедециевое редколесье, сформированные дубом монгольским (*Quercus mongolica* Fisch.), березой даурской (*Betula davurica* Pall.), липой амурской (*Tilia amurensis* Rupr.), с подлеском из лещины разнолистной (*Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv.), леспедецы и розы даурской. По всей территории междуречья распространены мелколиственные леса, сформированные березняками с



**Рис. 1.** Район исследований и точки сбора Cerambycidae в Амуро-Зейском междуречье  
**Fig. 1.** Research area and Cerambycidae collection points in the Amur-Zeya interfluvium

примесью осины (*Populus tremula* L.) и ольхи пушистой (*Alnus hirsuta* Turcz.), со слабо развитым или отсутствующим подлеском и хорошо развитым травяным ярусом (Колесников 1961; 1969).

В пределах лесной растительности междуречья мозаично распространены открытые, в том числе остепненные биотопы, представленные пойменными, суходольными и ксерофитными лугами с богатым разнотравьем из злаков, бобовых, осок, сложноцветных и др.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изученные материалы хранятся в коллекциях авторов, а также в энтомологических фондах ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН. Данные по некоторым таксонам и локалитетам приводятся по литературным источникам (Данилевский 2014; Касаткин 2005; Мирошников 2006).

Сведения об ареалах и трофических связях видов даются по ключевым литературным источникам (Данилевский 2014; Черепанов 1979; 1981; 1982; 1983; 1984; 1985; 1996; Danilevsky 2019; Löbl, Smetana 2010).

Фенологические данные получены авторами в ходе многолетних наблюдений (Анисимов, Безбородов, Кошкин 2018; Безбородов, Анисимов 2018; Рогатных, Аистова, Безбородов 2011; Anisimov 2019b), а также изучения литературы (Агафонова, Антонов 2014; Данилевский 2014; Мирошников 2006; Татарина, Никитский, Долгин 2007; Черепанов 1979; 1981; 1982; 1983; 1984; 1985; 1996).

Места сбора в аннотированном списке и на рис. 1 обозначены следующим образом: (1) — г. Благовещенск; (2) — правый берег р. Зeya, напротив с. Усть-Ивановка; (3) — пос. Моховая Падь; (4) — аэропорт Игнатьево; (5) — с. Новотроицкое; (6) — трасса Благовещенск — Свободный, 32 км от Благовещенска; (7) — урочище «Мухинка»; (8) — с. Михайловка; (9) — с. Новинка; (10) — с. Егорьевка; (11) — трасса Благовещенск — Свободный, 56 км на север от Благовещенска; (12) — с. Новопетровка; (13) — трасса между с. Сергеевка и с. Би-

биково; (14) — с. Бибиково; (15) — с. Прядчино; (16) — с. Натальино; (17) — с. Москвитино; (18) — трасса Благовещенск — Свободный, 129 км на север от Благовещенска; (19) — с. Бардагон; (20) — р. Большой Эргель; (21) — пос. Подгорный; (22) — г. Свободный; (23) — с. Климоуцы; (24) — с. Черниговка; (25) — с. Семёновка; (26) — с. Саскаль; (27) — с. Новогоргиевка («Ново-Сергиевка» (Данилевский 2014, 470) является опечаткой); (28) — с. Селеткан; (29) — г. Шимановск; (30) — с. Нововоскресеновка; (31) — пересечение р. Урга и федеральной трассы «Амур»; (32) — р. Чембуки; (33) — р. Ту.

В списке также используются сокращения и условные обозначения: Н. С. Анисимов — НА, В. Г. Безбородов — ВБ, А. А. Кузьмин — АК; материал из коллекции ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии — ФНЦБ; \* — вид впервые приводится для Амурской области. Периоды лёта (месяцы) обозначены римскими цифрами. Дублирующий материал в целях сокращения объема аннотированного списка не указывается. Номенклатура таксонов дается по М. Л. Данилевскому (Danilevsky 2019). Названия таксонов в анализе даются в сокращенном виде, так как полностью приводятся в аннотированном списке.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Видовой состав и таксономическая структура

В настоящее время на территории юга Амуро-Зейского междуречья выявлено 88 видов *Cerambycidae* из 52 родов 22 триб и четырех подсемейств. Это 59,5 % от всего видового состава фауны группы, выявленного в Амурской области (Данилевский 2014; Мирошников 2006; Черепанов 1979; 1981; 1982; 1983; 1984; 1985; 1996). К подсемейству *Lamiinae* относится 35 видов (39,8 %), *Lepturinae* — 29 видов (33 %), *Cerambycinae* — 20 видов (22,7 %), *Spondylidinae* — 4 вида (4,5 %). По количеству родов в подсемействах пропорции примерно такие же: *Lamiinae* — 20 родов (38,5%), *Lepturinae* — 18 родов

(35,2%), Cerambycinae — 11 родов (22,2 %), Spondylidinae — 3 рода (5,6 %). В подсемействе Lamiinae наиболее богаты видами роды *Monochamus* и *Oberea* (по 5 видов), в подсемействе Lepturinae — *Leptura* (5 видов) и *Brachyta* (4 вида), в подсемействе Cerambycinae — *Xylotrechus* (4 вида). Половина видов подсемейства Spondylidinae относится к роду *Tetropium* (2 вида). Единственным видом представлены роды: из Lamiinae — *Mesosa*, *Lamia*, *Eodorcadion*, *Olenecamptus*, *Pterolophia*, *Anaesthetis*, *Rhopaloscelis*, *Pogonocherus*, *Aegomorphus*, *Leiopus*, *Eutetrappa*, *Eumecocera*, *Menesia*, *Thyestilla*; из Lepturinae — *Rhagium*, *Carilia*, *Gnathacmaeops*, *Grammoptera*, *Nivellia*, *Strangalomorpha*, *Alosterna*, *Anoploclera*, *Anastrangalia*, *Pachytodes*, *Oedecnema*, *Lepturalia*, *Strangalia*; из Cerambycinae — *Trichoferus*, *Anoplistes*, *Aromia*, *Rhaphuma*, *Cyrtoclytus*; из Spondylidinae — *Asemum*, *Arhopalus*.

Впервые для Амурской области приводится оригинальный материал по четырем видам: *Olenecamptus octopustulatus*, *Oberea morio*, *O. scutellaroides* и *Phytoecia sareptana*.

### Особенности экологии

#### Фенология

Для анализа фенологических особенностей имаго усачей нами принята система групп, основанная на ранее опубликованных классификациях (Батищева, Негроров 2017; Никитский, Осипов, Черемис и др. 1997):

#### **Весенне-раннелетняя группа видов.**

Лёт: май — середина июля, иногда до конца июля. Пик численности: конец мая — середина июня.

**Весенне-летняя группа.** Вторая половина мая — конец июля, отдельные виды встречаются в начале августа. Пик численности: середина июня — начало июля.

**Летняя группа.** Лёт начинается в начале — середине июня, завершается в конце июля — августе. Пик численности с конца июня до конца июля.

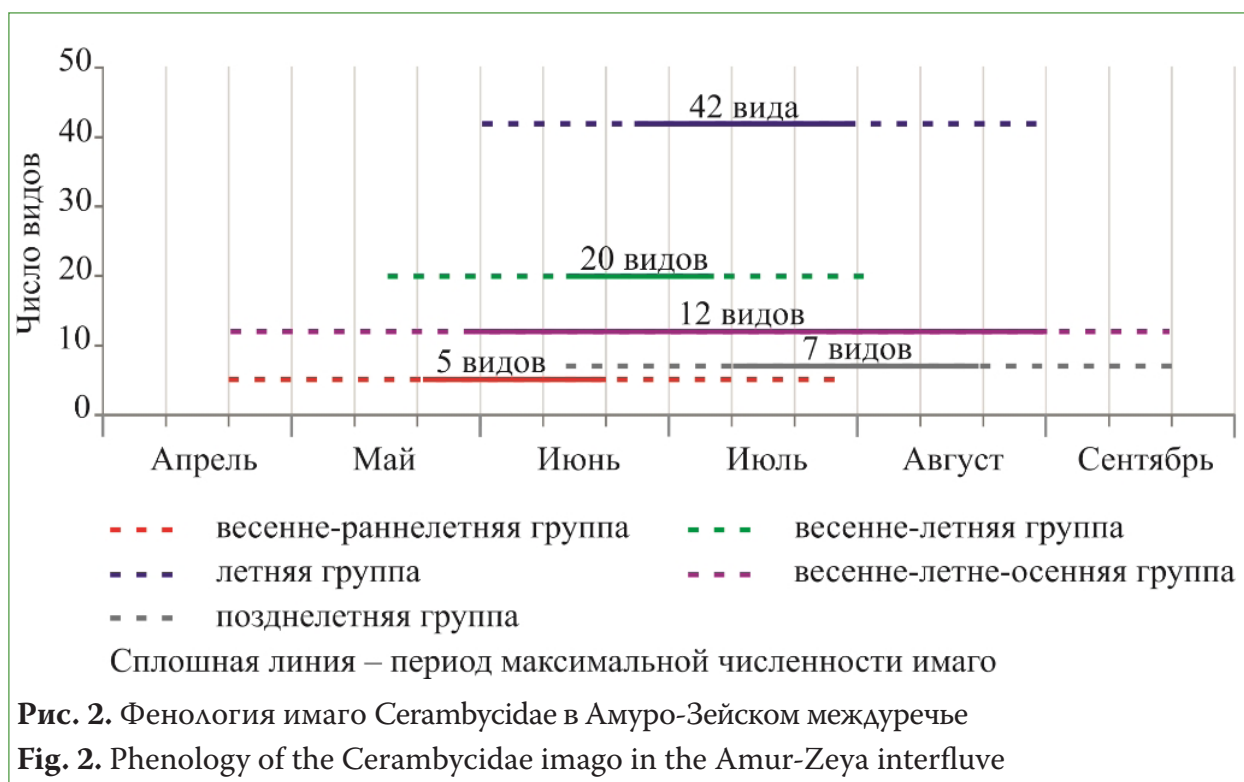
**Позднелетняя группа.** Лёт у большинства видов начинается в конце июня — начале июля, длится до второй половины ав-

густа — сентября. Пик численности: конец июля — август.

**Весенне-летне-осенняя группа.** Начало лёта — апрель — май, завершение — вторая половина сентября. Пик численности наблюдается в разные летние месяцы. У *Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758) два пика численности — весенне-летний и осенний (Черепанов 1984).

В результате анализа сезонной динамики лёта Cerambycidae выяснено, что наибольшее число видов входит в летнюю фенологическую группу — 44 вида (50 %), а также весенне-летнюю — 20 видов (22,7 %). Группы с растянутым или смещенным на начало или конец лета периодом основного лёта значительно меньше: весенне-летне-осенняя — 12 видов (13,6 %), позднелетняя — 7 (8 %), весенне-раннелетняя — 5 (5,7 %). Наибольшее видовое разнообразие наблюдается в конце июня — начале июля (рис. 2), в период основного лёта большинства видов.

Из наиболее часто встречающихся видов усачей Амуро-Зейского междуречья первым уже с начала мая на цветах лапчаток и ириса одноцветкового появляется *Brachyta amurensis*. В конце мая массово выходит *Dinoptera minuta*. Во второй-третьей декадах июня на цветах шиповников, спирей и калины отмечаются массовые весенне-летние и летние виды: *Brachyta interrogationis*, *Anastrangalia sequensi*, *Leptura annularis*, *L. duodecimguttata*, *L. aethiops*, *Chlorophorus motschulskyi*. В это время на дубе монгольском многочисленны *Mesosa myops*, *Plagionotus pulcher* и *Plagionotus christophi*, на молодых побегах ив — *Anoplistes halodendri*. В начале июля на ксерофитных и суходольных лугах происходит массовый выход *Eodorcadion humerale*. Во второй половине июля, когда видовое разнообразие усачей снижается, во время цветения рябинника рябинолистного весьма многочисленны: *Chlorophorus motschulskyi*, *Stictoleptura dichroa*, *S. variicornis* и *Strangalia attenuata*. В течение всего лета везде обычен *Thyestilla gebleri*. В отдельные годы наблюдаются вспышки численности карантинных видов: *Monochamus saltuarius*, *M. galloprovincialis*, *M. sutor*.



*Биотопическое распределение*

Видовой состав Cerambycidae в различных биотопах Амуро-Зейского междуречья распределен неравномерно. Хорошо прослеживается приуроченность видов к определенным местообитаниям. Нами проанализировано распределение таксонов различных уровней в наиболее типичных биотопах исследуемой территории.

**Сосново-лиственничные леса.** Выявлено 24 вида из 15 родов 8 триб четырех подсемейств. Подсемейство Lepturinae — 10 видов, Lamiinae — 7 видов, Spondylidinae — 4 вида, Cerambycinae — 3 вида. Чаще всего встречаются: *Carilia virginea*, *Euracmaeops septentrionis*, *Anastrangalia sequensi*, *Asemum striatum*, *Monochamus saltuarius*, *M. galloprovincialis*, *M. sutor*, *Acanthocinus carinulatus*, *A. aedilis*.

**Дубово-сосновые леса.** В данном типе сообществ зарегистрировано 55 видов из 35 родов 15 триб четырех подсемейств. Преобладает подсемейство Lepturinae — 26 видов, Cerambycinae насчитывает 13 видов, Lamiinae — 12 видов, Spondylidinae — 4 вида. Доминирующие виды: *Stictoleptura dichroa*, *S. variicornis*, *Anastrangalia sequensi*, *Leptura annularis*, *L. duodecimguttata*, *Asemum striatum*.

**Дубово-широколиственные леса.** Выявлено 40 видов из 26 родов 14 триб трех подсемейств. К подсемейству Cerambycinae относится 15 видов, Lepturinae представлены 14 видами, Lamiinae — 11 видами. Доминирующие виды: *Brachyta interrogationis*, *Dinoptera minuta*, *Leptura annularis*, *L. duodecimguttata*, *L. aethiops*, *Strangalia attenuata*, *Plagionotus pulcher*, *Chlorophorus motschulskyi*, *Rhaphuma gracilipes*, *Mesosa myops*.

**Дубово-леспедцеицевое редколесье.** Зарегистрировано 32 вида, 19 родов, 9 триб, 3 подсемейства. Lamiinae — 12 видов, Lepturinae — 11, Cerambycinae — 9. Доминирующие виды: *Brachyta interrogationis*, *B. amurensis*, *Leptura annularis*, *L. duodecimguttata*, *Strangalia attenuata*, *Chlorophorus motschulskyi*, *Rhaphuma gracilipes*, *Mesosa myops*, *Thyestilla gebleri*.

**Мелколиственные леса.** Отмечено 25 видов из 16 родов 7 триб трех подсемейств. Преобладают Lepturinae — 15 видов. Cerambycinae и Lamiinae — по 5 видов. Доминирующие виды: *Brachyta interrogationis*, *Leptura annularis*, *L. duodecimguttata*, *L. aethiops*, *Strangalia attenuata*, *Xylotrechus hircus*, *Aegomorphus clavipes*.

**Пойменные леса (урёмы).** Выявлено 38 видов, 30 родов, 15 триб, 3 подсемейства усачей. К подсемейству Lamiinae относится 15 видов, Lepturinae — 14 видов, Cerambycinae — 9 видов. Доминирующие виды: *Leptura annularis*, *L. duodecimguttata*, *L. aethiops*, *Anoplistes halodendri*, *Mesosa myops*, *Eodorcadion humerale*, *Aegomorphus clavipes*, *Saperda perforata*, *Thyestilla gebleri*.

**Открытые биотопы.** Фауна Cerambycidae данных сообществ довольно бедна — 6 видов из четырех родов четырех триб подсемейства Lamiinae. Доминируют виды: *Eodorcadion humerale*, *Thyestilla gebleri*, *Agapanthia amurensis*.

**Агроценозы.** Представители семейства встречаются в основном в садах, где посещают цветущие растения, а также могут развиваться на древесных и кустарниковых культурах. Здесь выявлено 12 видов из десяти родов четырех триб двух подсемейств. К подсемейству Lepturinae относится 7 видов, к Cerambycinae — 5 видов. Доминирующие виды: *Anastrangalia sequensi*, *Leptura annularis*, *L. duodecimguttata*, *Chlorophorus motschulskyi*. На окраинах агроценозов, прилегающих к разнотравным лугам, встречаются представители фауны открытых биотопов: *Eodorcadion humerale*, *Thyestilla gebleri*, *Agapanthia pilicornis*, *A. amurensis*. По всей площади посевов может встречаться *E. humerale*, иногда нанося вред злакам, в случае смены культур в севообороте — посевам сои (Анисимов 2019а; Мащенко 2008).

Наибольшее разнообразие Cerambycidae выявлено в биотопах неморального комплекса — дубово-сосновых (62,5 % от фауны усачей междуречья) и дубово-широколиственных лесах (45,5 %). В бореальных сосново-лиственничных лесах число видов существенно снижается (27,3 %). Пойменные леса в целом богаты видами (43,2 %), но разнообразие снижается по направлению с юга на север. Такая же картина в распространении по всему междуречью мелколиственных лесах, где отмечено до 28,4 % от фауны района исследований. Видовое разнообразие заметно снижается и по мере открытости биотопа. Так, в дубово-леспе-

дцевом редколесье представлено 36,4 %, а на лугах всего 6,8 % видов. На хозяйственно освоенных территориях максимальное число видов встречается в садах, тогда как на полях усачи могут полностью отсутствовать, особенно в северной части района исследований.

### Трофические связи

Большинство видов усачей Амуро-Зейского междуречья развивается только на лиственных древесных породах — 39 видов (44,3 %), из них *Trichoferus campestris* заселяет также крупные травянистые. Данная трофическая группа представлена в основном усачами с бореальным южно-лесным (21 вид) и южно-лесным (13 видов) типами ареала, а также пятью полизональными. С лиственными могут быть связаны *Dinoptera anthracina* и *Grammoptera cyanea* — редкие виды с пока еще не изученной биологией.

В трофическую группу, связанную только с хвойными деревьями, входит вдвое меньше видов — 20 (22,7 %), по большей части бореальных лесных — 13, а также бореальных южно-лесных — 2 и полизональных — 5.

Широкими полифагами, заселяющими хвойные и лиственные, являются 12 видов (13,6 %), у большинства из которых (7 видов) бореальный южно-лесной тип ареала, характерный для видов подзоны южной тайги. В группу входят 2 бореальных лесных вида, 2 полизональных и 1 южно-лесной.

Травянистые растения заселяют 14 видов (15,9 %), из которых большинство имеют южно-лесной ареал (8 видов). У 5 видов — бореальный южно-лесной тип ареала, у одного — бореальный лесной. Многие из них обычны в остепненных и лугово-пойменных ценозах Амуро-Зейского плато. Южно-лесной *Brachyta amurensis*, скорее всего являясь хортофагом-ризофагом, тоже может быть отнесен к этой трофической группе.

### Зоогеографический анализ

Для анализа зоогеографических особенностей фауны Cerambycidae на исследуемой территории использована типология ареалов по методу М. Г. Сергеева (Сергеев 1986) с некоторыми изменениями. В



частности, при классификации долголетних составляющих ареалов нами выделена суб-транспалеарктическая группа видов.

*Широтные группы ареалов*

**Полизоновые виды** (сокращение в аннотированном списке — полизон.). Распространены в нескольких природных зонах, от таежной зоны на севере до субтропиков на юге.

**Бореальные лесные виды** (бор. лесн.). Распространены в таежной зоне, от тундры до лесостепей и неморальных лесов, встречаясь южнее в пределах хвойных лесных массивов и горно-лесного пояса.

**Бореальные южно-лесные виды** (бор. ю.-лесн.). Распространены в основном в подзонах средней и южной тайги, также присутствуя в зоне неморальных лесов и лесостепи.

**Южно-лесные виды** (ю.-лесн.). В основном распространены в пределах хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, проникая вдоль речных долин в подзону южной тайги, а также в лесостепи. В западном направлении некоторые виды по мелколиственным лесам проникают в

Юго-Восточную Сибирь. В южном направлении ряд видов достигает субтропиков.

*Долготные группы ареалов*

**Голарктические виды** (гол.). Распространены в Палеарктике и Неарктике.

**Транспалеарктические виды** (транспал.). Распространены от западных до восточных границ Палеарктики (как правило, от Атлантического до Тихого океана).

**Субтранспалеарктические виды** (суб-транс.). Распространены от Тихого океана до Восточной Европы включительно.

**Восточнопалеарктические виды** (вост.-пал.). Распространены от Тихого океана до Урала, редко проникая в европейскую часть России.

**Востоносибирско-притихоокеанские виды** (вост.-сиб.-притих.). Распространены от Прибайкалья до Тихого океана.

**Даурско-притихоокеанские виды** (даур.-притих.). От Восточного Забайкалья до Тихого океана.

**Притихоокеанские виды** (притих.). Распространены в Восточной Азии, в северо-западном направлении, не доходя до Забайкалья. На юге некоторые виды достигают субтропиков и отчасти тропиков.

Таблица 1

Типы ареалов *Cerambycidae* Амуро-Зейского междуречья

Table 1

Range types for *Cerambycidae* of the Amur-Zeya interfluve

Долготные группы ареалов	Широтные группы ареалов			
	Полизоновая	Бореальная лесная	Бореальная южно-лесная	Южно-лесная
	Количество видов			
Голарктическая	3	1	—	—
Транспалеарктическая	9	8	9	—
Субтранспалеарктическая	—	5	6	—
Восточнопалеарктическая	—	2	14	—
Востоносибирско-притихоокеанская	—	—	7	6
Даурско-притихоокеанская	—	—	—	6
Притихоокеанская	—	—	—	12

В ходе установления принадлежности видов Cerambycidae к широтным и долготным группам ареалов выяснено, что из широтных групп наиболее богата видами бореальная южно-лесная — 36 видов (41 %), из долготных — транспалеарктическая, включающая 25 видов (28,4 %). В целом большинство видов фауны Амуро-Зейского междуречья являются бореальными, формируя вместе с полизональными бореальный фаунистический комплекс — 64 вида (72,7 %), широко распространенных в Голарктике и Палеарктике, среди которых преобладают восточнопалеарктические бореальные южно-лесные виды (табл. 1).

Восточноазиатские южно-лесные виды формируют палеархеоарктический фаунистический комплекс, включающий 24 вида (27,3 %), в котором доминируют притихоокеанские южно-лесные.

Все виды бореального комплекса достигают неморальных лесов Восточной Азии, в то время как некоторые неморальные виды (даурско-притихоокеанские и южно-лесные восточносибирско-притихоокеанские) проникают в Юго-Восточную Сибирь.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на проходящей по Западному Приамурью границе Европейско-Сибирской и Палеархеоарктической зоогеографических подобластей (Семёнов-Тян-Шанский 1935), представляющей собой Амурский неморальный рубеж (Безбородов 2006; Стрельцов 1998), происходит смешение бореального фаунистического комплекса Cerambycidae с восточноазиатским (палеархеоарктическим). В Амуро-Зейском междуречье контраст фаунистических элементов выражен наиболее ярко. В то время как в сосново-лиственничных лесах на севере междуречья неморальных видов не зарегистрировано, по мере продвижения на юг их число резко возрастает в дубово-сосновых лесах — 10 видов из 55 (18,2 %) и достигает максимума в дубово-широколиственных — 17 видов из 40 (42,5 %). В фауне усачей открытых биотопов юга Амуро-Зейского междуречья неморальные

виды даже доминируют — 4 вида из шести (66,6 %). В пойменных лесах их доля тоже заметна — 7 видов из 38 (18,4 %). Проникая на север вдоль рек, некоторые восточноазиатские южно-лесные виды достигают границы подзоны средней тайги (Безбородов, Анисимов 2018). Однако стоит заметить, что самое большое видовое разнообразие наблюдается там, где наряду с высокой степенью присутствия представителей восточноазиатского фаунистического комплекса отмечено максимальное число бореальных видов, — в смешанных хвойно-широколиственных лесах южной части Амуро-Зейского междуречья.

### АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК CERAMBYCIDAЕ ЮЖНОЙ ЧАСТИ АМУРО-ЗЕЙСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

#### *Lepturinae Latreille, 1802*

#### *Rhagiini Kirby, 1837*

#### *Rhagium Fabricius, 1775*

*Rhagium inquisitor rugipenne* Reitter, 1898

**Материал.** (1) — 1 экз., 27.04.2019, НА.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. подвид гол. полизон. вида. Населяет лиственницы, ели, пихты и сосны, редко березы. Лёт с конца IV до начала VII.

#### *Brachyta Fairmaire, 1864*

*Brachyta bifasciata bifasciata* (Olivier, 1792)

**Материал.** (1) — 1 экз., 03.08.1990, ВБ; (3) — 1 экз., 06.06.1999, АК.

**Примечание.** Северный подвид даур.-притих. ю.-лесн. вида. Развиваются в корнях пионов. Лёт с конца V до начала VIII.

*Brachyta variabilis scapularis* (Mannerheim, 1849)

**Материал.** (1) — 1 экз., 24–30.06.2000, ВБ.

**Примечание.** Восточносибирско-приамурский подвид вост.-пал. бор. лесн. вида. О развитии личинок данного подвида неизвестно, личинки других подвидов развиваются в корнях молочая и пиона. Лёт с конца V до начала VII.

*Brachyta interrogationis duodecimmaculata* Fabricius, 1781

**Материал.** (1) — 52 экз., 03.06–01.07.2019, НА; (3) — 15 экз., 08–29.06.2013, ВБ, НА;

(5) — 14 экз., 12.06.2017, НА; (6) — 2 экз., 25.06.2016, НА; (7) — 4 экз., 04–05.07.2007, ВБ; (9) — 1 экз., 22.06.2019, НА; (10) — 2 экз., 22–23.06.2013, НА; (11) — 1 экз., 17.06.2018, НА; (16) — 7♂, 06.06.1975, Кузнецов В. (Данилевский 2014, 470); (18) — 10 экз., 17.06.2018, НА; (19) — 56 экз., 15–17.06.2012, АК, НА; (26) — 10♀, 16.06.1975, Кузнецов В. (Данилевский 2014, 470); (27) — 6♂, 27.06.1976, Кузнецов В. (Данилевский 2014, 470).

**Примечание.** Даур.-притих. подвид транспал. бор. ю.-лесн. вида. Личинки вида развиваются в корнях травянистых растений (пион, молочай), биология подвида не изучена. Лёт с конца V до конца VII.

*Brachyta amurensis* (Kraatz, 1979)

**Материал.** (1) — 22 экз., 09.05–08.06.2019, НА; (3) — 39 экз., 01–09.05.2017, ВБ, НА; (8) — 8 экз., 14.05.2017, НА.

**Примечание.** Даур.-притих. ю.-лесн. О развитии личинок данных нет, однако в конце апреля 2018 г. молодой жук был обнаружен нами в корнях лапчатки (*Potentilla anserina*). Имаго вида появляются с началом цветения этого растения и проходят на нем дополнительное питание. Лёт с начала V до начала VII.

#### ***Carilia* Mulsant, 1863**

*Carilia virginea aemula* (Mannerheim, 1852)

**Материал.** (1) — 1 экз., 01.06.2013, АК; (3) — 3 экз., 21–30.06.2019, НА; (7) — 1 экз., 23.06.1958, Мищенко А. И.; (19) — 20 экз., 16–17.06.2017, НА.

**Примечание.** Вост.-пал. подвид транспал. бор. ю.-лесн. вида. Личинки развиваются под мертвой корой сосен, пихт, лиственниц и елей. Лёт с начала VI до середины VIII.

#### ***Eurastaeops* Danilevsky, 2014**

*Eurastaeops marginatus* (Fabricius, 1781)

**Материал.** (1) — 3 экз., 31.05–21.06.2018, НА; (3) — 1 экз., 11.06.2018, ВБ; (19) — 3 экз., 22–23.06.2019, НА.

**Примечание.** Транспал. бор. лесн. Заселяет сосны, ели. Лёт с начала VI до середины VIII.

*Eurastaeops septentrionis* (Thomson, 1866)

**Материал.** (1) — 1 экз., 04.07.2019, НА; (19) — 16 экз., 15–22.06.2019, НА.

**Примечание.** Транспал. бор. лесн. Личинки развиваются под мертвой корой сосен, лиственниц и елей. Лёт с начала VI до середины VIII.

*Eurastaeops smaragdulus* (Fabricius, 1793)

**Материал.** (19) — 1 экз., 16.06.2017, НА.

**Примечание.** Транспал. бор. лесн. Заселяет сосны, лиственницы, ели, пихты. Лёт с начала VI до IX.

#### ***Gnathastaeops* Linsley et Chemsak, 1972**

*Gnathastaeops pratensis* (Laicharting, 1784)

**Материал.** (1) — 1 экз., 01.06.2013, АК; (19) — 4 экз., 16–17.06.2017, НА.

**Примечание.** Транспал. бор. лесн. Заселяет сосны и ели. Лёт с начала VI до середины VIII.

#### ***Dinoptera* Mulsant, 1863**

*Dinoptera minuta* (Gebler, 1832)

**Материал.** (1) — 16 экз., 20.05–05.06.2013, АК; (3) — 34 экз., 06.06.2015, НА; (5) — 7 экз., 12.06.2017, НА; (6) — 1 экз., 17.06.2018, НА; (12) — 2 экз., 12.06.2017, НА; (16) — 1 экз., 12.06.2017, НА; (19) — 9 экз., 16.06.2017, НА.

**Примечание.** Даур.-притих. ю.-лесн. Личинки развиваются на ясенях, кленах, орехе маньчжурском. Лёт с конца V до второй декады VII.

*Dinoptera anthracina* (Mannerheim, 1849)

**Материал.** (1) — 1 экз., 04.06.2017, НА.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. бор. ю.-лесн. Населяет лиственные древесные насаждения. Развитие личинок не изучено. Лёт в VI–VII.

#### **Lepturini Latreille, 1802**

##### ***Grammoptera* Audinet-Serville, 1835**

*Grammoptera cyanea* Tamanuki, 1933

**Материал.** (1) — 1 экз., 13.06.1976, Сербенюк М. (Мирошников 2006, 228).

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Биология не выяснена. Имаго ловились в VI–VII.

##### ***Nivellia* Mulsant, 1863**

*Nivellia sanguinosa* (Gyllenhal, 1827)

**Материал.** (1) — 1 экз., 16.07.1995, ВБ; (3) — 1 экз., 14–29.06.2010, ВБ.

**Примечание.** Транспал. бор. лесн. Заселяет ивы, березы, черемуху, лещины, граб, рододендроны и рябину, а также хвойные: тис, ели, лиственницы. Лёт с конца V до VIII.

***Strangalomorpha* Solsky, 1873**

*Strangalomorpha tenuis* Solsky, 1873

**Материал.** (1) — 1 экз., 20.06.1996, ВБ.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Личинки развиваются в гнилой древесине лиственных (клены, лещины, маньчжурский орех, ивы, дубы и др.). Лёт с середины VI по VIII.

***Alosterna* Mulsant, 1863**

*Alosterna tabacicolor erythropus* (Gebler, 1841)

**Материал.** (1) — 1 экз., 28.05.2012, АК.

**Примечание.** Вост.-пал. подвид транспал. полизон. вида. Заселяет дубы, ильмы, диморфант, иногда хвойные. Лёт с конца V до начала VIII.

***Anoploclera* Mulsant, 1839**

*Anoploclera cyanea* (Gebler, 1832)

**Материал.** (5) — 2 экз., 12.06.2017, НА; (7) — 1 экз., 04.07.2007, ВБ; (11) — 2 экз., 17.06.2018, НА.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. ю.-лесн. Развивается в гниющей древесине лиственных деревьев (ильмы, клены, дубы и березы). Лёт с начала — середины VI до второй декады VIII.

***Stictoleptura* Casey, 1924**

*Stictoleptura dichroa* (Blanchard, 1871)

**Материал.** (1) — 24 экз., 18–23.07.2017, НА; (3) — 1 экз., 08.08.1991, ВБ; 1 экз., 23.07.2008, ВБ; (7) — 1 экз., 28.07.2007, Рогатных Д. Ю.; (10) — 2 экз., 04.08.2018, НА; (19) — 2 экз., 04.07.2012, НА; (21) — 1 экз., 04.08.2014, НА; (31) — 2 экз., 06.08.2014, АК, НА.

**Примечание.** Даур.-притих. ю.-лесн. Заселяет сосны, пихты, ели, иногда тополя. Лёт с середины VI до начала IX.

*Stictoleptura variicornis* (Dalman, 1817)

**Материал.** (1) — 10 экз., 19–23.07.2015, НА; (3) — 3 экз., 04–11.07.2011, ВБ; (7) — 1 экз., 15.07.2018, НА; (31) — 2 экз., 06.08.2014, НА.

**Примечание.** Субтранс. бор. ю.-лесн. Заселяет сосны, ели, пихты, а также березы, ивы, липы и др. Лёт с середины VI до конца VIII.

***Anastrangalia* Casey, 1924**

*Anastrangalia sequensi* (Reitter, 1898)

**Материал.** (1) — 69 экз., 20–27.06.2016, НА; (3) — 8 экз., 04–11.07.2011, ВБ;

(7) — 2 экз., 04–05.07.2007, ВБ; (9) — 4 экз., 22.06.2019, НА; (10) — 3 экз., 22–23.06.2013, НА; (11) — 24 экз., 17.06.2018, НА; (16) — 2 экз., 12.06.2017, НА; (17) — 5 экз., 21.06.2015, НА; (18) — 2 экз., 17.06.2018, НА; (19) — 31 экз., 16–17.06.2017, НА.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Развивается в гниющей древесине хвойных (ели, сосны, пихты и лиственницы). Лёт с конца V по VIII.

***Pachytodes* Pic, 1891**

*Pachytodes longipes* (Gebler, 1832)

**Материал.** (1) — 10 экз., 24–30.07.2004, ВБ; (3) — 2 экз., 21.06.2019, НА; (7) — 1 экз., 17.07.2000, АК; (22) — «...Свободный... [МД]» (Данилевский 2014, 311); (29) — «...Шимановск... [МД]» (Данилевский 2014, 311).

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. бор. ю.-лесн. Заселяет облепиху, рододендроны, березы. Лёт с конца VI до середины VIII.

***Oedecnema* Thomson, 1857**

*Oedecnema gebleri* Ganglbauer, 1889

**Материал.** (1) — 3 экз., 01–07.06.2014, НА; (3) — 8 экз., 06.06.2015, НА; (19) — 1 экз., 18.06.2018, НА; (22) — 3 экз., 26.06.1995, ВБ; (29) — 1 экз., 21–28.07.2002, Логинов А. В.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет дубы, березы, липы, ивы, черемуху, пихты и сосны. Лёт с конца V до начала VIII.

***Leptura* Linnaeus, 1758**

*Leptura thoracica* Creutzer, 1799

**Материал.** (1) — 5 экз., 26–30.06.2019, НА; (7) — 1 экз., 09.09.1957, Мищенко А. И.; (29) — 2 экз., 01.07.1958, Синчилина (ФНЦБ).

**Примечание.** Субтранс. бор. ю.-лесн. Заселяет лиственные: березы, липы, клены, ивы, дубы, орех маньчжурский и др. Лёт с середины VI до конца VIII.

*Leptura quadrifasciata* Linnaeus, 1758

**Материал.** (1) — 2 экз., 16–21.07.2016, НА; (9) — 2 экз., 25.06.2016, НА; (10) — 1 экз., 04.08.2018, НА.

**Примечание.** Транспал. бор. ю.-лесн. Заселяет березы, ивы, тополя, дубы, лещины и др. лиственные, иногда сосны и ели. Лёт с начала VI до середины VIII.

*Leptura annularis* Fabricius, 1801

**Материал.** (1) — 16 экз., 01.07.2017, НА; (3) — 20 экз., 14–21.06.2018, ВБ; (6) — 1 экз., 17.06.2018, НА; (7) — 9 экз., 04–05.07.2007, ВБ; (10) — 1 экз., 12.06.2017, НА; (11) — 30 экз., 17.06.2018, НА; (16) — 5 экз., 28.06.2014, НА; (18) — 1 экз., 17.06.2018, НА; (19) — 9 экз., 16–17.06.2012, АК, НА; (23) — 1 экз., 29.06.1975, Лер П. А. (ФНЦБ).

**Примечание.** Транспал. бор. ю.-лесн. Развиваются в древесине ольхи, берез, тополей, ив, лип, кленов, дубов, лещин, черемухи и рябины, реже пихт, сосен, елей. Лёт с конца V до конца VIII.

*Leptura duodecimguttata* Fabricius, 1801

**Материал.** (1) — 32 экз., 05–22.06.2018, НА; (3) — 24 экз., 06.06.2015, НА; (5) — 56 экз., 12.06.2017, НА; (6) — 11 экз., 17.06.2018, НА; (10) — 5 экз., 12.06.2017, НА; (11) — 1 экз., 17.06.2018, НА; (12) — 2 экз., 12.06.2017, НА; (16) — 10 экз., 12.06.2017, НА; (17) — 1 экз., 06.2007, Жилин О. В.; (18) — 1 экз., 17.06.2018, НА; (19) — 24 экз., 16–17.06.2017, НА; (23) — 1 экз., 01.07.1975, Лер П. А. (ФНЦБ).

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет дубы, березы, осину, ивы, черемухи, ольху и др. лиственные. Лёт с конца V до начала VIII.

*Leptura aethiops* Poda von Neuhaus, 1761

**Материал.** (1) — 18 экз., 24.06.2004, ВБ; (3) — 4 экз., 17.07.1995, ВБ; (5) — 5 экз., 12.06.2017, НА; (6) — 1 экз., 25.06.2016, НА; (7) — 2 экз., 04–05.07.2007, ВБ; (9) — 1 экз., 25.06.2016, НА; (10) — 1 экз., 22.06.2013, НА; (11) — 3 экз., 17.06.2018, НА; (22) — 2 экз., 26.06.1995, ВБ; (23) — 1 экз., 29.06.1975, Лер П. А. (ФНЦБ).

**Примечание.** Транспал. бор. ю.-лесн. Развиваются в отмершей древесине лиственных (ольха, березы, тополя, ивы, дубы, клены, лещины и др.), иногда на хвойных (преимущественно сосны). Лёт с конца V до начала VIII.

*Lepturalia* Reitter, 1913

*Lepturalia nigripes rufipennis* (Blessig, 1873)

**Материал.** (1) — 1 экз., 04.07.1998, ВБ; (19) — 2 экз., 20.06.2015, НА; (29) — 1 экз., 21.07.2002, Логинов А. В.

**Примечание.** Вост.-пал. подвид транспал. бор. ю.-лесн. вида. Заселяет березы, осину

и др. лиственные. Лёт с конца V до середины VIII.

*Strangalia* Audinet-Serville, 1835

*Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 70 экз., 23.07.2017, НА; (3) — 13 экз., 17.07.1995, ВБ; (7) — 2 экз., 21.07.2018, НА; (9) — 2 экз., 15–16.07.2017, НА; (10) — 6 экз., 04.08.2018, НА; (23) — 1 экз., 29.06.1975, Лер П. А. (ФНЦБ); (32) — 3 экз., 18.08.1955, Кононов Д. Г. (ФНЦБ); (33) — 2 экз., 16.08.1955, Кононов Д. Г. (ФНЦБ).

**Примечание.** Транспал. бор. ю.-лесн. Заселяет березы, дубы, липы, лещины, иногда сосны. Лёт с начала VI до начала IX.

*Spondylidinae* Serville, 1832

*Asemini* J. Thomson, 1860

*Aseum* Eschscholtz, 1837

*Aseum striatum* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 5 экз., 06–07.06.2019, АК, НА; (7) — 1 экз., 28.06.2015, НА; (16) — 1 экз., 10.06.1975, Кузнецов В. (ФНЦБ); (19) — 37 экз., 15–23.06.2019, НА; (28) — 1 экз., 2003, ВБ.

**Примечание.** Гол. полизон. Заселяет сосны, ели, лиственницы и пихты. Лёт с конца V до конца VIII.

*Arhopalus* Audinet-Serville, 1834

*Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 9 экз., 13.08.2015, НА; (3) — 1 экз., 23.07.2008, ВБ; (7) — 2 экз., 13.08.2014, НА; (26) — 1 экз., 28.06.1984, Мащенко Н. В.

**Примечание.** Транспал. подвид гол. полизон. вида. Заселяет сосны, а также ели, пихты, лиственницы и многие другие хвойные. Лёт с начала — середины VI по IX включительно.

*Tetropiini* Seidlitz, 1891

*Tetropium* Kirby, 1837

*Tetropium castaneum* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 1 экз., 04.07.2019, НА.

**Примечание.** Транспал. бор. лесн. Заселяют преимущественно ели, а также сосны, пихты, лиственницы. Лёт с конца V до начала IX включительно.

*Tetropium gracilicorne* Reitter, 1889

**Материал.** (1) — 2 экз., 04.06.2017, НА; (3) — 1 экз., 07.07.1991, ВБ; (19) — 1 экз., 18.06.2016, НА.

**Примечание.** Субтранс. бор. лесн. Заселяет в основном лиственницы, очень редко другие хвойные (ели, пихты и сосны). Лёт с начала VI до конца VIII.

**Cerambycinae Latreille, 1802**

**Hesperophanini Mulsant, 1839**

**Trichoferus Wollaston, 1854**

*Trichoferus campestris* (Faldermahh, 1835)

**Материал.** (1) — 11 экз., 25–28.07.2014, АК; (3) — 3 экз., 23.07–11.08.2008, ВБ; (4) — 2 экз., 2004, Титова Р. Н.; (7) — 1 экз., 17.07.2000, АК; (22) — 1 экз., 2003, Изыкунова Н. В.; (24) — 1 экз., 08.2002, ВБ; (29) — 1 экз., 25.06–10.07.2004, ВБ.

**Примечание.** Субтранс. бор. ю.-лесн. Заселяет дубы, тополя, рябину ольхолистную и крупные травянистые (астрагал). Лёт с конца V до начала VIII.

**Purpuricenini J. Thomson, 1864**

**Anoplistes Audinet-Serville, 1834**

*Anoplistes halodendri pirus* (Arakawa, 1932)

**Материал.** (1) — 3 экз., 01.07.2017, НА; (3) — 2 экз., 04–07.07.1990, ВБ; (14) — 1 экз., 02.07.2017, НА; (19) — 214 экз., 16–23.06.2019, НА; (22) — 3 экз., 26.06.1995, ВБ; (25) — 1 экз., 03.07.1975, Лер П. А. (ФНЦБ); (29) — 4 экз., 01.07.1958, Синчилина (ФНЦБ).

**Примечание.** Притих. подвид вост.-пал. бор. ю.-лесн. вида. Заселяет дубы, ясени, черемухи, ивы, акации, леспедецы. Лёт с начала VI до середины VIII.

**Amarisius Fairmaire, 1888**

*Amarisius sanguinipennis* (Blessig, 1872)

**Материал.** (1) — 2 экз., 01–14.06.2013, АК, НА.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет побеги дубов, кленов, леспедецы, лещины, ясеней. Лёт с начала VI по VIII.

*Amarisius altajensis coreanum* (Okamoto, 1924)

**Материал.** (1) — 16 экз., 02–07.06.2018, НА; (3) — 1 экз., 14.06.1996, АК; (19) — 1 экз., 16.06.2012, НА.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. подвид вост.-пал. бор. ю.-лесн. вида. Заселяет побеги дубов, ив, кленов, акатника, леспедецы, лещины, ясеней. Лёт с середины V по VIII.

**Callichromatini Swainson & Shuckard, 1840**

**Aromia Audinet-Serville, 1834**

*Aromia orientalis* Plavilstshikov, 1932

**Материал.** (1) — 1 экз., 13.07.2002, ВБ; (3) — 1 экз., 14.06.1990, ВБ.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. бор. ю.-лесн. Личинки развиваются на ивах. Лёт начинается во второй половине VI, заканчивается в VIII.

**Callidiini Kirby, 1837**

**Callidium Fabricius, 1775**

*Callidium violaceum* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 6 экз., 06–26.06.2019, НА; (3) — 3 экз., 01–07.08.1990, ВБ; (7) — 1 экз., 04.07.2007, ВБ.

**Примечание.** Гол. бор. лесн. Заселяет ели, реже пихты, сосны, лиственницы, а также ивы, ольху. Лёт со второй половины V до середины VIII.

*Callidium aeneum* (DeGeer, 1775)

**Материал.** (1) — 4 экз., 04.06.2017, НА; (3) — 1 экз., 11.06.2018, ВБ.

**Примечание.** Транспал. бор. лесн. Заселяет пихты, реже ели, сосны, лиственницы. Лёт с конца V до конца VII.

**Clytini Mulsant, 1839**

**Plagionotus Mulsant, 1842**

*Plagionotus pulcher* (Blessig, 1872)

**Материал.** (1) — 25 экз., 01–23.06.2016, НА; (3) — 7 экз., 11–21.06.2018, ВБ; (19) — 4 экз., 17–22.06.2019, НА.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Заселяет дубы, иногда березу даурскую. Лёт с конца V до конца VII.

*Plagionotus christophi* (Kraatz, 1879)

**Материал.** (1) — 19 экз., 20.05–05.06.2013, АК; (3) — 3 экз., 08.05.2017, ВБ; (20) — 1♂, 28.05.1958, Зиновьев К. (Касаткин 2005, 49).

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Развивается на дубах. Лёт с начала V до VIII.

**Chlorophorus Chevrolat, 1863**

*Chlorophorus simillimus* (Kraatz, 1879)

**Материал.** (3) — 1 экз., 28.06.2013, ВБ.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Заселяет клены, боярышники, черемуху Маака, орех маньчжурский. Лёт с середины VI до середины VIII.

*Chlorophorus motschulskyi* (Ganglbauer, 1886)  
**Материал.** (1) — 49 экз., 05–24.06.2018, ВБ, НА; (3) — 35 экз., 04.07.2019, НА; (5) — 3 экз., 12.06.2017, НА; (6) — 1 экз., 17.06.2018, НА; (12) — 1 экз., 12.06.2017, НА; (19) — 1 экз., 23.06.2019, НА.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Заселяет дубы. Лёт с начала VI до середины VIII.

#### *Rhaphuma Pascoe, 1858*

*Rhaphuma gracilipes* (Faldermann, 1835)

**Материал.** (1) — 16 экз., 05–11.06.2018, НА; 3 экз., 08–09.06.2019, НА; (2) — 1 экз., 30.06.2018, НА; (3) — 10 экз., 04–09.07.2019, НА; (7) — 2 экз., 04–05.07.2007, ВБ; (19) — 6 экз., 23.06.2019, НА.

**Примечание.** Субтранс. бор. ю.-лесн. Заселяет дубы, липы, клены, ильмы, ольху, черемуху, березы. Иногда встречается на пихтах. Лёт с конца V до середины VIII.

#### *Xylotrechus Chevrolat, 1860*

*Xylotrechus hircus* (Gebler, 1825)

**Материал.** (1) — 14 экз., 14–23.06.2016, НА; (3) — 8 экз., 11.06.2018, ВБ; (15) — 1 экз., 04.07.2002, ВБ.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет березы. Лёт с начала VI до начала VIII.

*Xylotrechus ibex* (Gebler, 1825)

**Материал.** (1) — 7 экз., 03–21.07.2016, НА; (19) — 1 экз., 17.06.2019, НА.

**Примечание.** Субтранс. бор. ю.-лесн. Заселяет березы, ильмы, грабы, ольху. Лёт в VI–VII.

*Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 4 экз., 03–08.07.2016, НА.

**Примечание.** Транспал. полизон. Заселяет тополя, липы, клены, ильмы, дубы, ивы, березы, рябины. Лёт с конца V по IX.

*Xylotrechus adspersus* (Gebler, 1830)

**Материал.** (1) — 1 экз., 11.07.1998, ВБ.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет ивы и чозению. Лёт с начала VI до второй половины VII.

#### *Cyrtoclytus Ganglbauer, 1882*

*Cyrtoclytus capra* (Germar, 1824)

**Материал.** (1) — 19 экз., 03–21.07.2016, НА; (3) — 10 экз., 14–21.06.2018, ВБ; (5) — 1 экз., 12.06.2017, НА; (7) — 5 экз., 04–05.07.2007,

ВБ; (19) — 9 экз., 17–23.06.2019, НА; (29) — 1 экз., 21.07.2002, Логинов А. В.

**Примечание.** Транспал. бор. ю.-лесн. Заселяет клены, дубы, грабы, рябины и др. лиственные. Лёт с начала VI до середины VIII.

#### *Clytus Laicharting, 1784*

*Clytus arietoides* Reitter, 1899

**Материал.** (1) — 1 экз., 07.06.2019, АК, НА.

**Примечание.** Субтранс. бор. лесн. Развивается на лиственницах, пихтах и елях. Лёт с конца V до середины VIII.

*Clytus raddensis* Pic, 1904

**Материал.** (1) — 3 экз., 11–13.06.2017, НА.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Заселяет дубы, груши, акатник, ясени, ивы и др. лиственные. Лёт с начала VI до конца VII.

*Clytus nigritulus* Kraatz, 1879

**Материал.** (1) — 1 экз., 16.08.1997, ВБ.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Заселяет дубы, грабы, клены, ивы, березы и др. лиственные. Лёт с VI до середины VIII.

#### *Lamiinae Latreille, 1825*

##### *Mesosini Mulsant, 1839*

##### *Mesosa Latreille, 1829*

*Mesosa myops* (Dalman, 1817)

**Материал.** (1) — 250 экз., 01–28.06.2016, НА; (2) — 8 экз., 05.07.2018, НА; (3) — 17 экз., 11–21.06.2018, ВБ; (4) — 1 экз., 2004, Титова Р. Н.; (7) — 1 экз., 04.07.2007, ВБ; (15) — 3 экз., 06.2002, Горелько А. В., Манжосов А. В.; (19) — 46 экз., 15–23.06.2019, НА; (29) — 1 экз., 21.07.2002, Логинов А. В.

**Примечание.** Субтранс. бор. ю.-лесн. Связан с лиственными: дубы, липы, клены, ильмы, тополя, березы, ивы и др. Лёт с конца V до начала VIII.

#### *Monochamini Gistel, 1848*

##### *Monochamus Guérin-Meneville, 1826*

*Monochamus impluviatus* Motschulsky, 1859

**Материал.** (1) — 1 экз., 2002, ВБ; (15) — 1 экз., 06.2002, Горелько А. В.; (23) — 1 экз., 01.07.1975, Лер П. А. (ФНЦБ).

**Примечание.** Субтранс. бор. лесн. Заселяет в основном лиственницы, реже ели, сосны, пихты. Лёт в VI–VII.

*Monochamus saltuarius saltuarius* Gebler, 1830

**Материал.** (1) — 33 экз., 31.05–07.06.2018,

НА; (3) — 1 экз., 15.07.1991, ВБ; (7) — 1 экз., 2016, АК; (19) — 17 экз., 22–23.06.2019, НА; (23) — 1 экз., 29.06.1975, Лер П. А. (ФНЦБ).  
**Примечание.** Вост.-пал. подвид субтранс. бор.-лесн. вида. Личинки развиваются на елях, пихтах, лиственницах и соснах. Лёт с конца V до начала IX.

*Monochamus galloprovincialis cinerascens*  
Motschulsky, 1860

**Материал.** (1) — 16 экз., 19–21.06.2018, НА; (3) — 1 экз., 17.07.1991, ВБ; (15) — 1 экз., 2003, Алексанова Е. В.; (19) — 6 экз., 06.07.2019, Меланич В. Г.; (22) — 1 экз., 2003, Изыкунова Н. В.; (28) — 1 экз., 2003, ВБ; (30) — 1 экз., 2004, Сидорина О. В.

**Примечание.** Вост.-пал. подвид транспал. полизон. вида. Заселяет сосны, реже ели, лиственницы, пихты. Лёт с конца V по IX включительно.

*Monochamus urussovii* (Fischer von  
Waldheim, 1805)

**Материал.** (1) — 1 экз., 01.05.2001, АК; (3) — 1 экз., 05.06.1996, АК.

**Примечание.** Субтранс. бор. лесн. Может заселять все хвойные породы, предпочитая ели и пихты. Лёт с начала V до второй половины IX.

*Monochamus sutor pellio* (Germar, 1818)

**Материал.** (1) — 5 экз., 24–30.06.2000, ВБ; (3) — 5 экз., 07–21.07.1990, ВБ; (4) — 1 экз., 2004, Титова Р. Н.; (15) — 1 экз., 06.2002, Горелько А. В.; (19) — 1 экз., 07.2013, НА; (28) — 1 экз., 2003, ВБ; (29) — 1 экз., 21.07.2002, Логинов А. В.; (30) — 1 экз., 2004, Сидорина О. В.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. подвид транспал. бор. лесн. вида. Заселяет хвойные, предпочитая ели. Лёт с конца V до середины IX.

### Lamiini Latreille, 1825

#### *Lamia* Fabricius, 1775

*Lamia textor* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 1 экз., 03.08.1996, ВБ; (3) — 3 экз., 03–07.07.1990, ВБ; (19) — 1 экз., 18.06.2019, НА.

**Примечание.** Транспал. полизон. Заселяет в основном ивы, тополя, изредка ольху, облепиху. Лёт с начала V до середины IX.

### Dorcadionini Swainson & Shuckard, 1840

#### *Eodorcadion* Breuning, 1946

*Eodorcadion humerale trabeatum* (Jakovlev, 1901)

**Материал.** (1) — 4 экз., 25.06.1998, АК; (2) — 62 экз., 03.07.2019, НА; (3) — 6 экз., 23.07–11.08.2008, ВБ; (4) — 1 экз., 2004, Титова Р. Н.; (7) — 3 экз., 04–05.07.2007, ВБ; (13) — 1 экз., 22.06.2017, НА; (15) — 1 экз., 2003, Алексанова Е. В.; (19) — 3 экз., 16–17.06.2017, НА.

**Примечание.** Притих. подвид вост.-сиб.-притих. бор. ю.-лесн. вида. Заселяет злаки. Имаго активны с начала VI до конца VIII.

### Dorcaschematini J. Thomson, 1860

#### *Olenecamptus* Chevrolat, 1835

\**Olenecamptus octopustulatus* (Motschulsky, 1860)

**Материал.** (1) — 1 экз., 07.07.2013, АК.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. ю.-лесн. Заселяет груши, боярышники, яблони, сливы, калины, черемухи, мелкоплодник. Лёт со второй половины VI до VIII.

### Pteropliini J. Thomson, 1860

#### *Pterolophia* Newman, 1842

*Pterolophia angusta* (Bates, 1873)

**Материал.** (1) — 1 экз., 17.06.2015, АК; (16) — 2 экз., 28.06.2014, НА.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. ю.-лесн. Заселяет дубы, ильмы, ясени, акатник, березы, клены и др. лиственные. Лёт с середины VI до конца VIII.

### Apodasyini Lacordaire, 1872

#### *Anaesthetis* Dejean, 1835

*Anaesthetis confossicollis* Beckmann, 1903

**Материал.** (1) — 1 экз., 14.06.2016, НА.

**Примечание.** Даур.-притих. ю.-лесн. Развивается на дубах. Лёт с середины VI до конца VII.

### *Rhopaloscelis* Blessig, 1873

*Rhopaloscelis unifasciata* Blessig, 1873

**Материал.** (1) — 1 экз., 01.06.2019, НА; (2) — 9 экз., 20–30.06.2018, НА.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет ивы, клёны, ильмы, дубы, ясени, тополя и др. лиственные. Лёт начинается в V и заканчивается в VII.



**Pogonocherini Mulsant, 1839**

**Pogonocherus Mulsant, 1821**

*Pogonocherus fasciculatus* (DeGeer, 1775)

**Материал.** (1) — 1 экз., 06.06.2019, НА.

**Примечание.** Транспал. полизон. Заселяет вершины и сучья ослабленных деревьев — сосен, реже елей, лиственниц и пихт. Лёт в V–VII.

**Acanthoderini J. Thomson, 1860**

**Aegomorphus Haldeman, 1847**

*Aegomorphus clavipes* (Schrank, 1781)

**Материал.** (1) — 36 экз., 31.05–27.06.2018, НА; (2) — 9 экз., 20–30.06.2018, НА; (3) — 2 экз., 23.07.2008, ВБ.

**Примечание.** Транспал. полизон. Заселяет тополя, ивы, березы, липы. Лёт с конца V до начала IX.

**Acanthocinini Blanchard, 1845**

**Acanthocinus Dejean, 1821**

*Acanthocinus carinulatus* (Gebler, 1833)

**Материал.** (1) — 38 экз., 01–21.06.2018, НА; (7) — 1 экз., 2003, Окулов В. К.; (19) — 1 экз., 18.06.2019, НА; (29) — 1 экз., 25.06.2004, ВБ.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. лесн. Заселяет лиственницы, ели, реже сосны и пихты. Лёт с конца V до начала IX.

*Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 22 экз., 22–30.04.2019, АК, ВБ, НА; (7) — 1 экз., 08.05.1958, Мищенко А. И.; (19) — 5 экз., 15–18.06.2019, НА.

**Примечание.** Транспал. полизон. Заселяет сосны, реже пихты, ели, лиственницы. Лёт с конца IV до начала IX.

**Leiopus Serville, 1835**

*Leiopus albivittis* Kraatz, 1879

**Материал.** (1) — 4 экз., 07–19.06.2018, НА; (2) — 5 экз., 03–05.07.2019, НА.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет орех маньчжурский, клены, ясени, калины и черемуху. Лёт с середины VI до VIII.

**Saperdini Mulsant, 1839**

**Eutetrappa Bates, 1884**

*Eutetrappa sedecimpunctata* (Motschulsky, 1860)

**Материал.** (1) — 1 экз., 07.06.2014, НА.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Заселяет

липы, ильмы, орех маньчжурский. Лёт с конца V до начала VIII.

**Saperda Fabricius, 1775**

*Saperda carcharias* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 1 экз., 18.06.1999, ВБ; (3) — 1 экз., 14.05.1990, ВБ; (7) — 1 экз., 25.06.1958, Мищенко А. И.

**Примечание.** Транспал. бор. ю.-лесн. Развивается на тополях. Лёт с середины V до начала IX.

*Saperda alberti* Plavilstshikov, 1915

**Материал.** (1) — 2 экз., 07–19.06.2018, НА; (2) — 3 экз., 05.07.2018, НА.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет тополя, ивы. Лёт с начала VI до VIII.

*Saperda perforata* (Pallas, 1773)

**Материал.** (1) — 8 экз., 07–21.06.2018, НА; (3) — 2 экз., 23.07.2008, ВБ; (7) — 1 экз., 21.07.2018, НА.

**Примечание.** Транспал. полизон. Заселяет тополя, ивы, березы, лещины и др. лиственные. Лёт с начала VI до начала VIII.

**Eumecocera Solsky, 1871**

*Eumecocera impustulata* (Motschulsky, 1860)

**Материал.** (1) — 1 экз., 19.06.2018, НА.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет ивы, клены, дубы, березы и др. лиственные. Лёт с VI до второй половины VIII.

**Menesia Mulsant, 1856**

*Menesia sulphurata* (Gebler, 1825)

**Материал.** (1) — 1 экз., 19.06.2018, НА; (2) — 6 экз., 20–30.06.2018, НА.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет осину, орех маньчжурский, липы, ивы. Лёт с конца V по VIII.

**Thyestilla Aurivillius, 1923**

*Thyestilla gebleri* (Faldermann, 1835)

**Материал.** (1) — 14 экз., 01.07.2017, НА; (2) — 6 экз., 30.06–05.07.2018, НА; (3) — 11 экз., 28.06–02.07.2015, НА; (7) — 1 экз., 04.07.2007, ВБ; (9) — 1 экз., 25.06.2016, НА; (10) — 4 экз., 22–23.06.2013, НА; (14) — 1 экз., 02.07.2017, НА; (16) — 12 экз., 21.06.2015, НА; (17) — 3 экз., 06.2007, Жилин О. В.; (19) — 28 экз., 16–23.06.2019, НА; (28) — 1 экз., 2003, ВБ; (29) — 1 экз., 2003, Бусыгина Н. А.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Связан с травянистыми: полыни, бодяк, крапива китайская. Лёт с конца V до IX.

**Phytoeciini Mulsant, 1839**

***Oberea* Mulsant, 1839**

*Oberea depressa* (Gebler, 1825)

**Материал.** (1) — 1 экз., 02.06.2003, ВБ.

**Примечание.** Вост.-пал. бор. ю.-лесн. Заселяет побеги жимолости и спиреи извилистой. Лёт с начала VI до середины VIII.

*Oberea oculata* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** (1) — 1 экз., 21.06.2008, Рогатных Д. Ю.

**Примечание.** Транспал. полизон. Заселяет побеги ивы. Лёт с VI до IX.

\**Oberea morio* Kraatz, 1879

**Материал.** (1) — 1 экз., 29.06.2019, НА; (3) — 1 экз., 02.07.2015, НА.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. ю.-лесн. Заселяет побеги вики. Лёт в VI–VII.

\**Oberea scutellaroides* (Breuning, 1947)

**Материал.** (1) — 2 экз., 24–30.06.2000, ВБ; (3) — 11 экз., 02.07.2015, НА.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Развивается на софоре желтоватой. Лёт с начала VI до VIII.

*Oberea vittata* Blessig, 1873

**Материал.** (1) — 1 экз., 11.06.2017, НА; (3) — 1 экз., 28.06.2013, ВБ; (19) — 1 экз., 16.06.2017, НА.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. бор. ю.-лесн. Заселяет березы, лещины, акатник, леспедецу, ольху, горный ильм. Лёт со второй половины VI до VIII.

***Phytoecia* Dejean, 1835**

*Phytoecia rufiventris* Gautier, 1870

**Материал.** (1) — 2 экз., 07.06.1996, ВБ; (3) — 1 экз., 06.1999, ВБ.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. бор. ю.-лесн. Развивается на травянистых сложноцветных. Лёт начинается в конце V и заканчивается в VII.

*Phytoecia cinctipennis* Mannerheim, 1849

**Материал.** (1) — 2 экз., 21.07.1999, ВБ; (3) — 1 экз., 28.06.2015, НА.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. бор. ю.-лесн. Развивается на полыни Гмелина. Лёт с конца V до конца VII.

\**Phytoecia sareptana* Ganglbauer, 1888

**Материал.** (1) — 1 экз., 23.06.1996, ВБ.

**Примечание.** Притих. ю.-лесн. Развивается на полыни маньчжурской. Лёт начинается в конце VI и заканчивается в VIII.

**Agaranthiini Mulsant, 1839**

***Agarantia* Serville, 1835**

*Agarantia daurica* Ganglbauer, 1884

**Материал.** (1) — 1 экз., 02.08.1999, ВБ; (15) — 1 экз., 06.2002, Манжосов А. В.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. ю.-лесн. Заселяет травянистые: сложноцветные, зонтичные, лобелию сидячелистную. Лёт с VI по VIII.

*Agarantia pilicornis* (Fabricius, 1787)

**Материал.** (1) — 4 экз., 24–30.06.2000, ВБ; (3) — 1 экз., 15.06.1996, ВБ; (7) — 1 экз., 14.07.2010, Рогатных Д. Ю.; (13) — 5 экз., 22.06.2017, НА; (19) — 1 экз., 16.06.2012, АК; (29) — 1 экз., 21.07.2002, Логинов А. В.

**Примечание.** Даур.-притих. ю.-лесн. Биология не выяснена, вероятно, связан с травянистыми. Лёт с начала VI до начала VIII.

*Agarantia amurensis* Kraatz, 1879

**Материал.** (1) — 1 экз., 01.07.2017, НА; (2) — 2 экз., 03.07.2019, НА; (3) — 2 экз., 09.07.2016, НА; (9) — 1 экз., 25.06.2016, НА; (16) — 2 экз., 21.06.2015, НА; (19) — 3 экз., 16–17.06.2012, АК; (22) — 1 экз., 26.06.1999, ВБ.

**Примечание.** Вост.-сиб.-притих. ю.-лесн. Заселяет травянистые: солонечник даурский, астрагал перепончатый. Лёт с конца V по VIII.

**БЛАГОДАРНОСТИ**

Авторы глубоко признательны А. А. Кузьмину (ВНИИ сои, г. Благовещенск) и Д. Ю. Рогатных (Болгария, г. Варна) за предоставленный для изучения материал.

**Литература**

Агафонова, Т. А., Антонов, И. А. (2014) *Каталог насекомых-ксилофагов хвойных пород Байкальской Сибири и Северного Приамурья: по фондовым материалам музея «Наземные экосистемы Байкальской Сибири» СИФИБР СО РАН.* Иркутск: Изд-во Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 215 с.

- Анисимов, Н. С. (2019а) Проблема оценки вредоносности отдельных видов насекомых соевых агроценозов Амурской области. В кн.: С. Ю. Стороженко (ред.). *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 30*. Владивосток: Дальнаука, с. 223–228. DOI: 10.25221/kurentzov.30.21
- Анисимов, Н. С., Безбородов, В. Г., Кошкин, Е. С. (2018) Жуки-усачи (*Coleoptera, Cerambycidae*) Буреинского заповедника (Хабаровский край, Россия). *Евразийский энтомологический журнал*, т. 17, вып. 2, с. 139–145. DOI: 10.15298/euroasentj.17.2.10
- Батищева, Е. Н., Негрбов, С. О. (2017) Сезонная динамика изменения видового состава жесткокрылых нициколов Воронежской области. *Acta Biologica Sibirica*, т. 3, № 1, с. 6–12. DOI: 10.14258/abs.v3i1.2177
- Безбородов, В. Г. (2006) *Фауна пластинчатоусых жуков (Coleoptera, Scarabaeoidea) Амурской области. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата биологических наук*. Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН, 23 с.
- Безбородов, В. Г., Анисимов, Н. С. (2018) Первые сведения о фауне жуков усачей (*Coleoptera, Cerambycidae*) Зейского заповедника. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 17, вып. 5, с. 320–327. DOI: 10.15298/euroasentj.17.5.02
- Воробьев, В. В., Деревянко, А. П., Шульман, Н. К. (ред.). (1989) *Амурская область. Опыт энциклопедического словаря*. Благовещенск: Амурское отд. Хабаровского кн. изд-ва, 416 с.
- Данилевский, М. Л. (2014) *Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycoidea) России и соседних стран. Ч. 1*. М.: ВШК, 517 с.
- Касаткин, Д. Г. (2005) О системе рода *Plagionotus sensu lato* (*Coleoptera: Cerambycidae: Clytini*). *Кавказский энтомологический бюллетень*, т. 1, вып. 1, с. 49–54.
- Колесников, Б. П. (1961) Растительность. В кн.: Г. Д. Рихтер (ред.). *Дальний Восток: Физико-географическая характеристика*. М.: Изд. АН СССР, с. 183–245.
- Колесников, Б. П. (1969) Растительность. В кн.: И. П. Герасимов (ред.). *Южная часть Дальнего Востока*. М.: Наука, с. 206–250.
- Куренцов, А. И. (1965) *Зоогеография Приамурья*. М.; Л.: Наука, 154 с.
- Машенко, Н. В. (2008) *Фитосанитарный мониторинг сои*. Благовещенск: ОАО «ПКИ Зея», 191 с.
- Мирошников, А. И. (2006) Малоизвестные виды жуков-дровосеков (*Coleoptera: Cerambycidae*) фауны Дальнего Востока России. В кн.: Б. А. Коротяев (ред.). *Труды Русского энтомологического общества. Т. 77*. Санкт-Петербург: РЭО, с. 226–234.
- Никитский, Н. Б., Осипов, И. Н., Черемис, М. В. и др. (1997) *Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-Террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области)*. А. В. Свиридов (ред.). М.: Зоологический музей МГУ, 197 с. (Сборник трудов Зоологического музея МГУ. Т. 36).
- Рогатных, Д. Ю., Аистова, Е. В., Безбородов, В. Г. (2011) Экологическое значение насекомых (*Insecta*) и паукообразных (*Arachnida*) опылителей кустарников рода *Spiraea* L. (Сем. *Rosaceae* Juss.) на территории Амурского филиала Ботанического сада-института. *Вестник КрасГАУ*, № 10, с. 102–106.
- Семёнов-Тян-Шанский, А. П. (1935) Пределы и зоогеографические подразделения Палеарктической области для наземных сухопутных животных на основании географического распределения жесткокрылых насекомых. *Труды зоологического института Академии Наук СССР*, т. 2, вып. 2–3, с. 397–410.
- Сергеев, М. Г. (1986) *Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии*. Новосибирск: Наука, 237 с.
- Стрельцов, А. Н. (1998) *Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera, Diurna) Западного Приамурья. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата биологических наук*. Новосибирск, Институт систематики и экологии животных СО РАН, 22 с.
- Татарина, А. Ф., Никитский, Н. Б., Долгин, М. М. (2007) *Фауна европейского Северо-Востока России. Т. 8. Ч. 2: Усачи, или дровосеки (Coleoptera, Cerambycidae)*. СПб.: Наука, 301 с.
- Черепанов, А. И. (1979) *Усачи Северной Азии (Prioninae, Desteniinae, Lepturinae, Aeminae)*. Новосибирск: Наука, 472 с.
- Черепанов, А. И. (1981) *Усачи Северной Азии (Cerambycinae)*. Новосибирск: Наука, 216 с.
- Черепанов, А. И. (1982) *Усачи Северной Азии (Cerambycinae: Clytini, Stenaspini)*. Новосибирск: Наука, 259 с.

- Черепанов, А. И. (1983) *Усачи Северной Азии (Lamiinae: Dorcadionini, Arotescutini)*. Новосибирск: Наука, 223 с.
- Черепанов, А. И. (1984) *Усачи Северной Азии (Lamiinae: Pterycoptini, Agaranthiini)*. Новосибирск: Наука, 214 с.
- Черепанов, А. И. (1985) *Усачи Северной Азии (Lamiinae: Saperdini, Tetraopini)*. Новосибирск: Наука, 256 с.
- Черепанов, А. И. (1996) Семейство Cerambycidae — Усачи, или Дровосеки. В кн.: П. А. Лер (ред.). *Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 3.* Владивосток: Дальнаука, с. 56–140.
- Шульман, Н. К. (1984) *Амурская область*. Благовещенск: Амурское отд. Хабаровского кн. изд-ва, 114 с.
- Anisimov, N. S. (2019b) Dynamics of seasonal activity of longicorn beetles' imago of the Lepturinae subfamily (Coleoptera, Cerambycidae) of the Amur region (Russia). In: *15<sup>th</sup> International Conference "Social Science and Humanity" 27–29 September 2019. Biological sciences. No. 2.* London: SCIEURO, pp. 33–40.
- Danilevsky, M. L. (2019) *A check list of the longicorn beetles (Cerambycidae) of Russia. (Updated 09.04.2019).* [Online]. Available at: <http://www.cerambycidae.net/russia.pdf> (accessed 08.03.2020).
- Löbl, I., Smetana, A. (eds.). (2010) *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6.* Stenstrup: Apollo Books, 924 p.

### References

- Agafonova, T. A., Antonov, I. A. (2014) *Katalog nasekomykh-ksilofagov khvojnykh porod Bajkal'skoj Sibiri i Severnogo Priamur'ya: po fondovym materialam muzeya "Nazemnye ekosistemy Bajkal'skoj Sibiri" SIFIBR SO RAN [Catalog of xylophagous insects of conifers of Baikal Siberia and Northern Amur Region: Based on the stock materials of the Museum "Terrestrial Ecosystems of Baikal Siberia"]*. Irkutsk: Institute of Geography SB RAS Publ., 215 p. (In Russian)
- Anisimov, N. S. (2019a) Problema otsenki vredonosnosti otdel'nykh vidov nasekomykh soevykh agrotsenozov Amurskoj oblasti [Appraisal problems of the injuriousness of some pest insects in the soya agrocoenosis in Amurskaya oblast]. In: S. Yu. Storozhenko (ed.). *Chteniya pamyati Alekseya Ivanovicha Kurentsova [A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings]*. Iss. 30. Vladivostok: Dal'nauka, pp. 223–228. DOI: 10.25221/kurentzov.30.21 (In Russian)
- Anisimov, N. S. (2019b) Dynamics of seasonal activity of longicorn beetles' imago of the Lepturinae subfamily (Coleoptera, Cerambycidae) of the Amur region (Russia). In: *15<sup>th</sup> International Conference "Social Science and Humanity" 27–29 September 2019. Biological sciences. No. 2.* London: SCIEURO, pp. 33–40. (In English)
- Anisimov, N. S., Bezborodov, V. G., Koshkin, E. S. (2018) Zhuki-usachi (Coleoptera, Cerambycidae) Bureinskogo zapovednika (Khabarovskij kraj, Rossiya) [The longicorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of the Bureinskii State Nature Reserve, Khabarovskii Krai, Russia]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 17, no. 2, pp. 139–145. DOI: 10.15298/euroasentj.17.2.10 (In Russian)
- Batishcheva, E. N., Negrobov, S. O. (2017) Sezonnaya dinamika izmeneniya vidovogo sostava zhestkokrylykh nidikolov Voronezhskoj oblasti [Seasonal dynamics of changes in species composition of nidicolous beetles (Insecta, Coleoptera) in Voronezh region]. *Acta Biologica Sibirica*, vol. 3, no. 1, pp. 6–12. DOI: 10.14258/abs.v3i1.2177 (In Russian)
- Bezborodov, V. G. (2006) *Fauna platinchatousykh zhukov (Coleoptera, Scarabaeoidea) Amurskoj oblasti [Fauna of lamellicorn beetles (Coleoptera, Scarabaeoidea) of the Amur region]. Extended abstract of PhD dissertation (Byology)*. Vladivostok, Biological and Soil Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 23 p. (In Russian)
- Bezborodov, V. G., Anisimov, N. S. (2018) Pervye svedeniya o faune zhukov usachej (Coleoptera, Cerambycidae) Zejskogo zapovednika [The first data on the fauna of longicorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of Zeiskii Nature Reserve, Amurskaya Oblast, Russia]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 17, no. 5, pp. 320–327. DOI: 10.15298/euroasentj.17.5.02 (In Russian)
- Cherepanov, A. I. (1979) *Usachi Severnoj Azii (Prioninae, Desteniinae, Lepturinae, Aseminae) [The longicorn beetles of North Asia (Prioninae, Desteniinae, Lepturinae, Aseminae)]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 472 p. (In Russian)
- Cherepanov, A. I. (1981) *Usachi Severnoj Azii (Cerambycinae) [The longicorn beetles of North Asia (Cerambycinae)]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 216 p. (In Russian)

- Cherepanov, A. I. (1982) *Usachi Severnoj Azii (Cerambycinae: Clytini, Stenaspini) [The longicorn beetles of North Asia (Cerambycinae: Clytini, Stenaspini)]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 259 p. (In Russian)
- Cherepanov, A. I. (1983) *Usachi Severnoj Azii (Lamiinae: Dorcadionini, Apomecynini) [The longicorn beetles of North Asia (Lamiinae: Dorcadionini, Apomecynini)]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 223 p. (In Russian)
- Cherepanov, A. I. (1984) *Usachi Severnoj Azii (Lamiinae: Pterycoptini, Agapanthiini) [The longicorn beetles of North Asia (Lamiinae: Pterycoptini, Agapanthiini)]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 214 p. (In Russian)
- Cherepanov, A. I. (1985) *Usachi Severnoj Azii (Lamiinae: Saperdini, Tetraopini) [The longicorn beetles of North Asia (Lamiinae: Saperdini, Tetraopini)]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 256 p. (In Russian)
- Cherepanov, A. I. (1996) Semejstvo Cerambycidae — Usachi, ili Drovoseki [Fam. Cerambycidae — Longicorn or Timber beetles]. In: P. A. Lehr (ed.). *Opredelitel' nasekomykh Dalnego Vostoka Rossii. T. 3. Coleoptera. Ch. 3. [Key to the insects of Russian Far East. Vol. 3. Coleoptera. Pt. 3]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 56–140. (In Russian)
- Danilevsky, M. L. (2014) *Zhuki-usachi (Coleoptera, Cerambycoidea) Rossii i sosednikh stran [Longhorn beetle (Coleoptera, Cerambycoidea) Russia and adjacent countries]. Pt. 1*. Moscow: HSC Publ., 517 p. (In Russian)
- Danilevsky, M. L. (2019) *A check list of the longicorn beetles (Cerambycidae) of Russia. (Updated 09.04.2019)*. [Online]. Available at: <http://www.cerambycidae.net/russia.pdf> (accessed 08.03.2020). (In English)
- Kasatkin, D. G. (2005) O sisteme roda *Plagionotus* sensu lato (Coleoptera: Cerambycidae: Clytini) [About a system of a the genus *Plagionotus* sensu lato (Coleoptera: Cerambycidae: Clytini)]. *Kavkazskij entomologicheskij byulleten' — Caucasian Entomological Bulletin*, vol. 1, no. 1, pp. 49–54. (In Russian)
- Kolesnikov, B. P. (1961) Rastitel'nost' [Vegetation]. In: G. D. Rikhter (ed.). *Dal'nij Vostok: Fiziko-geograficheskaya kharakteristika [Far East: Physico-geographical characterization]*. Moscow: Academy of Sciences of the Soviet Union Publ., pp. 183–245. (In Russian)
- Kolesnikov, B. P. (1969) Rastitel'nost' [Vegetation]. In: I. P. Gerasimov (ed.). *Yuzhnaya chast' Dal'nego Vostoka [Southern Far East]*. Moscow: Nauka Publ., pp. 206–250. (In Russian)
- Kurentsov, A. I. (1965) *Zoogeografiya Priamur'ya [Zoogeography of Amur Region]*. Moscow; Leningrad: Nauka Publ., 154 p. (In Russian)
- Löbl, I., Smetana, A. (eds.). (2010) *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 6*. Stenstrup: Apollo Books, 924 p. (In English)
- Mashchenko, N. V. (2008) *Fitosanitarnyj monitoring soi [Phytopathological monitoring of soy]*. Blagoveshchensk: OJSC “PKI Zeya” Publ., 191 p. (In Russian)
- Miroshnikov, A. I. (2006) Maloizvestnye vidy zhukov-drovosekov (Coleoptera: Cerambycidae) fauny Dal'nego Vostoka Rossii [Little known species of longicorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) from the Russian Far East]. In: B. A. Korotyaev (eds.). *Trudy Russkogo entomologicheskogo obshchestva [Proceedings of the Russian Entomological Society]. Vol. 77*. Saint Petersburg: Russian Entomological Society Publ., pp. 226–234. (In Russian)
- Nikitsky, N. B., Osipov, I. N., Cheremis, M. V. et al. (1997) *Zhestkokrylye-ksilobionty, mitsetobionty i platinchatousye Prioksko-Terrasnogo biosfernogo zapovednika (s obzorom etikh grupp Moskovskoj oblasti) [The beetles of the Prioksko-Terrasny Biosphere Reserve — xylobiontes, mycetobiontes, and Scarabaeidae (with the review of the Moscow Region fauna of the groups)]*. In: A. V. Sviridov (ed.). Moscow: Zoological Museum of Moscow State University Publ., 197 p. (Sbornik trudov Zoologicheskogo muzeya MGU [Archives of the Zoological Museum of Moscow State University]. Vol. 36). (In Russian)
- Rogatnykh, D. Yu., Aistova, E. V., Bezborodov, V. G. (2011) Ekologicheskoe znachenie nasekomykh (Insecta) i paukoobraznykh (Arachnida) opylitelej kustarnikov roda *Spiraea* L. (Sem. Rosaceae Juss.) na territorii Amurskogo filiala Botanicheskogo-sada instituta [Ecological value of insects (Insecta) and spiderlike (Arachnida) — pollinators of the *Spiraea* L. (Rosaceae Juss. Family) genus bushes on the territory of the Botanic garden-institute of Amur branch]. *Vestnik KrasGAU — Bulletin of KrasGAU*, no. 10, pp. 102–106. (In Russian)
- Semenov-Tyan-Shansky, A. P. (1935) Predely i zoogeograficheskie podrazdeleniya Palearkticheskoy oblasti dlya nazemnykh sukhoputnykh zhivotnykh na osnovanii geograficheskogo raspredeleniya zhestkokrylykh nasekomykh [Limits and zoogeographical subdivisions of the Palearctic region for terrestrial animals on the basis of the geographical distribution of coleoptera insects]. *Trudy Zoologicheskogo instituta AN SSSR — Proceedings of the Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences*, vol. 2, no. 2–3, pp. 397–410. (In Russian)

- Sergeev, M. G. (1986) *Zakonomernosti rasprostraneniya pryamokrylykh nasekomykh Severnoj Azii [Patterns of Orthoptera distribution in North Asia]*. Novosibirsk: Nauka Publ., 237 p. (In Russian)
- Shul'man, N. K. (1984) *Amurskaya oblast' [Amur Region]*. Blagoveshchensk: Amurskoe otdelenie Khabarovskogo knizhnogo izdatel'stva Publ., 114 p. (In Russian)
- Streltsov, A. N. (1998) *Bulavousye cheshuekrylye (Lepidoptera, Diurna) Zapadnogo Priamur'ya [Butterflies (Lepidoptera, Diurna) in the Western Amur Region]. Extended abstract of PhD dissertation (Byology)*. Novosibirsk, Institute of Systematics and Ecology of Animals Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 22 p. (In Russian)
- Tatarinova, A. F., Nikitsky, N. B., Dolgin, M. M. (2007) *Fauna evropejskogo Severo-Vostoka Rossii. T. 8. Ch. 2: Usachi, ili drovoseki (Coleoptera, Cerambycidae) [Fauna of European North-East of Russia. Vol. 8. Pt. 2: Longicorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae)]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 301 p. (In Russian)
- Vorob'ev, V. V., Derevyanko, A. P., Shul'man, N. K. (eds.). (1989) *Amurskaya oblast'. Opyt entsiklopedicheskogo slovarya [Amur Region. Experience of encyclopedia dictionary]*. Blagoveshchensk: Amurskoe otdelenie Khabarovskogo knizhnogo izdatel'stva Publ., 416 p. (In Russian)

**Для цитирования:** Анисимов, Н. С., Безбородов, В. Г. (2020) Жуки-усачи (Coleoptera, Cerambycidae) Амуро-Зейского междуречья (Амурская область, Россия). *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 138–157. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-138-157

**Получена** 1 апреля 2020; прошла рецензирование 22 апреля 2020; принята 22 апреля 2020.

**For citation:** Anisimov, N. S., Bezborodov, V. G. (2020) Longicorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of the Amur-Zeya interfluve (Amurskaya Oblast, Russia). *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 138–157. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-138-157

**Received** 1 April 2019; reviewed 22 April 2019; accepted 22 April 2019.

UDC 595.772

DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-158-188

<http://zoobank.org/References/8F60709F-933E-4219-BB23-C13FF4CADAB9>

## LISPE (DIPTERA, MUSCIDAE) OF THE PALAEARCTIC REGION

N. E. Vikhrev

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

### Author

Nikita E. Vikhrev

E-mail: [nikita6510@ya.ru](mailto:nikita6510@ya.ru)

SPIN: 1266–1140

Scopus Author ID: 32467511100

**Copyright:** © The Author (2020).  
Published by Herzen State Pedagogical  
University of Russia. Open access under  
CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** The Palaearctic fauna of *Lispe* is reviewed. The paper consists of 4 parts. (1) The alphabetical list of 65 taxa of the Palearctic fauna is given with references, distribution data and, where necessary, taxonomic remarks. (2) A complete identification key for *Lispe* of the Palaearctic region. (3) Review of the *L. caesia* group and key for the Palaearctic species of the group. (4) Separate key for the Palaearctic species of the *L. palposa* and *L. rigida* groups. The paper is illustrated with 50 figures. *Lispe astakhovi* sp. nov. is described. Four new synonymies are offered: *Coenosia atra* Meigen, 1830 = *Lispe armeniaca* Canzoneri & Meneghini, 1972, syn. nov.; *L. leucospila* Wiedemann, 1830 = *L. albipuncta* Shinonaga, 2010, syn. nov.; *L. ochracea* Becker, 1910 = *L. subbivittata* Mou, 1992 syn. nov.; *L. patellitarsis* Becker, 1914 = *L. hirsutipes* Mou, 1992, syn. nov.

**Keywords:** Diptera, Muscidae, *Lispe*, Palearctic, identification key, review, new species, synonymy.

## LISPE (DIPTERA, MUSCIDAE) ПАЛЕАРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Н. Е. Вихрев

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

### Сведения об авторе

Вихрев Никита Евгеньевич

E-mail: [nikita6510@ya.ru](mailto:nikita6510@ya.ru)

SPIN-код: 1266–1140

Scopus Author ID: 32467511100

**Права:** © Автор (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** Представлен полный обзор палеарктической фауны *Lispe*. Работа состоит из четырех частей. (1) Алфавитный список 65 палеарктических таксонов со ссылками на публикации, распространением и, где требуется, с замечками по таксономии. (2) Определительный ключ для палеарктической фауны *Lispe*. (3) Обзор группы видов *L. caesia* и определительный ключ для палеарктических видов этой группы. (4) Отдельный ключ для палеарктических видов групп *L. palposa* и *L. rigida*. Приведены 50 иллюстраций. Описан вид *Lispe astakhovi* sp. nov. Предложены 4 новых синонима: *Coenosia atra* Meigen, 1830 = *Lispe armeniaca* Canzoneri & Meneghini, 1972, syn. nov.; *L. leucospila* Wiedemann, 1830 = *L. albipuncta* Shinonaga, 2010, syn. nov.; *L. ochracea* Becker, 1910 = *L. subbivittata* Mou, 1992 syn. nov.; *L. patellitarsis* Becker, 1914 = *L. hirsutipes* Mou, 1992, syn. nov.

**Ключевые слова:** Diptera, Muscidae, *Lispe*, Палеарктика, ключ, обзор, новый вид, синонимия.

## INTRODUCTION

There are about 150 species of *Lispe* Latreille 1796 worldwide. The genus probably originated in the southern part of the Palaearctic region, where it shows the most impressive diversity. In my previous papers on *Lispe* (Vikhrev 2012a; 2012b; 2012c; 2014; 2015; 2016; Vikhrev, Ge, Zhang 2016 (available in open access here: <https://archive.org/details/PapersOnDiptera>), most part of the world fauna was revised. In the above cited publications, I made taxonomic revisions of species-groups of the genus worldwide, while in the present paper I address the more familiar geographical approach and offer the review of *Lispe* of the Palaearctic region. It is time to do that because the only revision and a complete key for the Palaearctic *Lispe* was published almost 60 years ago (Hennig 1960). Hennig's revision included 44 taxa (41 species and 3 subspecies). Catalogue of Palaearctic Diptera (Pont 1986) includes 52 taxa (48 species and 4 subspecies), of which only 39 species I regard as valid presently. Since then, several species were described, synonymized, renamed or recorded for the region; as a result, the total number of Palaearctic taxa considered in the present publication rises to 65 (57 valid species and 2 subspecies; 4 new synonymies; 2 species excluded from the Palaearctic fauna). In the list, species and subspecies included in the identification key are shown in bold italics, while those not included are shown in plain italics. The Palaearctic region as assumed in this paper includes: Europe; N Africa (from Morocco to Egypt) and most of Asia: Central Asia northwards of the southern foothills of the Himalayas at 2000 m asl, SW Asia westward of the Indus River, with most of Arabian Peninsula included except for Yemen, East Asian lowlands northwards of 31°N.

The paper consists of 4 parts:

I. The alphabetical list of species. The majority of them are only briefly mentioned in the list with references to previous papers, where discussions of taxonomy and examined material were given. In some cases, new

examined material with new records from the Palaearctic region added. The minority of the listed species (the greater part of the *Lispe caesia* group in a broad sense), which I have not considered before, are presented in more detail.

II. Identification key for *Lispe* of the Palaearctic region.

III. Discussion of the taxonomy of the *L. caesia* group and identification key for the group.

IV. An identification key for *L. palposa* and *L. rigida* groups.

## MATERIAL AND METHODS

The specimens examined are deposited in the following museums:

BMNH—Natural History Museum, London, UK;

MBFU—Museum of Beijing Forestry University, Beijing, China;

MNHN—Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France;

TAUI—Tel-Aviv University, Israel;

ZIN—Zoological Institute, Saint Petersburg, Russia;

ZMHU—Museum für Naturkunde, Humboldt-Universität zu Berlin, Germany;

ZMUM—Zoological Museum of Moscow University, Russia.

Geographical coordinates are given in the decimal degrees format.

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).

The abbreviation for the tarsi as *tar* followed by a pair of digits separated by a hyphen was proposed by Vikhrev (2011): the first digit (1 to 3) gives the leg number and the second digit (1 to 5) the number of the tarsal segment. For example, *tar1-4* = 4-th segment of fore tarsus; *tar3-1* = hind basitarsus.

Illustrations are original unless otherwise indicated. Since I have to reference numerous figures of this paper as well as those from lit-



erature (some of the latter reproduced in the former, with different numeration), to avoid confusion I capitalize the first letter (Fig. or Figs) for figures in this paper but use the lower case letter (fig. or figs) in literature references to figures published elsewhere.

### I. Alphabetic list of *Lispe* of the Palaearctic region with references and comments

#### *Lispe aceponti* Vihrev, 2015

*Lispe aceponti* Vihrev, 2015 (Vihrev 2015)

**Material examined:** see Vihrev (2015).

**Distribution.** Described from the western part of India: Goa, Gujarat, Orissa, Rajasthan states and Sri Lanka, probably present in southern Pakistan and Iran.

*Lispe aquamarina* Shinonaga & Kano, 1983

*Lispe aquamarina* Shinonaga & Kano, 1983 (Shinonaga 2003; Zhang et al. 2016)

**Material examined:** CHINA, Liaoning prov., Dalian, 38.864°N 121.549°E, D. Zhang, 11 August 2003, 5♂, 2♀ (MBFU and ZMUM).

**Distribution.** S Japan and China, Liaoning prov.

#### *Lispe apicalis* Mik, 1869

*Lispe comitata* Becker, 1904 (Hennig 1960; Vihrev 2015)

*Lispe apicalis* Mik, 1869 (Vihrev 2015)

**Material examined:** see Vihrev (2015).

**New records:** KAZAKHSTAN, Almaty reg., Kapchagay Reservoir env., 43.7°N 77.2°E, 22–28 May 2016, N. Vihrev, 5♂ (ZMUM). UZBEKISTAN, Bukhara reg.: 25 km SE of Bukhara,

39.574°N 64.72°E, 21 June 2019, E. Makovetskaya, 3♂, 1♀; Tudakul Lake, 39.80°N 64.74°E, 21 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂ (ZMUM).

**Distribution.** Palaearctic region from Morocco to Central Asia. The westernmost and southernmost record is 28.528°N 10.947°W (SW Morocco); the easternmost records are China: Inner Mongolia prov., Ejin Banner (≈41.7°N 100.3°E) and Xinjiang prov., Burqin (≈48.7°N 87.0°E) (Zhang et al. 2005); the northernmost — 51.21°N (NW Kazakhstan).

*Lispe armeniaca* Canzoneri & Meneghini, 1972

Figs 1–3

**Synonymy.** Type locality: Armenia, eastern vicinities of Yerevan (≈40.1°N 44.6°E). The species was described from 2 females; according to the authors, it is related to *L. kowarzi* (Canzoneri, Meneghini 1972). Due to kind help of Dr. Marco Uliana, the curator of the Entomology section at the Natural History Museum of Venice, Italy, I received the quality images of the holotype (Figs 1–3), which show that it is female of *Coenosia atra*. So, *Coenosia atra* Meigen, 1830 = *Lispe armeniaca* Canzoneri & Meneghini, 1972, **syn. nov.**, this taxon is excluded from the Palaearctic *Lispe*.

#### *Lispe assimilis* Wiedemann, 1824

*Lispe cyrtoneurina* Stein, 1900 (Vihrev 2012b)

*Lispe modesta* Stein, 1913 (Vihrev 2012b)

*Lispe inexpectata* Canzoneri & Meneghini, 1966 (Pont 1986)



**Figs 1–3.** *Lispe armeniaca* Canzoneri & Meneghini, 1972, female holotype = *Coenosia atra* Meigen, 1830: 1 — dorsal view; 2 — lateral view; 3 — labels (photo: Marco Uliana)

**Рис. 1–3.** *Lispe armeniaca* Canzoneri & Meneghini, 1972, самка, голотип = *Coenosia atra* Meigen, 1830: 1 — вид сверху; 2 — вид сбоку; 3 — этикетки (фото: Marco Uliana)

*Lispe assimilis* Wiedemann, 1824 (Vikhrev 2012b; Pont 2019)

**Material examined:** see Vikhrev (2012b).

**Distribution.** Palaearctic: S Europe, N Africa, Western Asia, Pakistan. Also: Afrotropical region; Oriental region except for NE part, Australia.

***Lispe astakhovi* sp. nov.**

<http://zoobank.org/Nomenclatura-1Acts/FA0E722D-7C9B-43CF-9A84-CA8572B896C9>

Figs 4–7

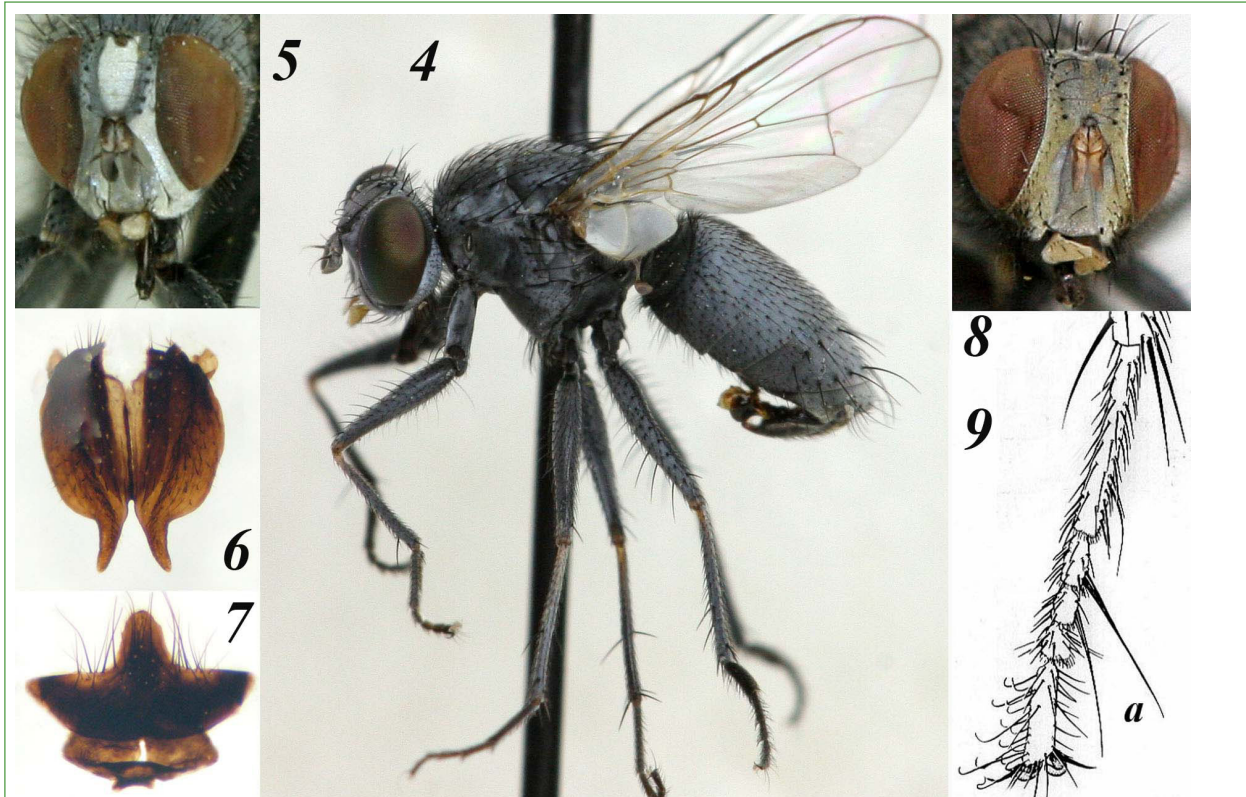
**Type material.** Holotype, ♂, INDIA, Rajasthan state, Sambhar salt lake, 26.92°N 75.19°E, 24 February 2011, N. Vikhrev. Paratypes 3♂, 9♀: INDIA, same data as the holotype, 1♂, 9♀; UZBEKISTAN, Bukhara reg.: 25 km SE of Bukhara, 39.574°N 64.72°E, 21 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂; 65km SW of Bukhara, 39.305°N 63.873°E, 22 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂ (all ZMUM).

**Description.** Male (Fig. 4), body length 5.5–6 mm.

**Head.** Frontal triangle broad, with convex margins, densely white dusted, the rest of interfrontalia dark, with thin whitish dusting (Fig. 5). Fronto-orbital plates whitish, dusted, with 5 inclinate and 5–7 setulae in outer row. Parafacials with 4–5 fine hairs in lower part. Face and parafacials white, occiput grey. Antenna black, postpedicel falling of mouth margin by almost its own length. Aristal hairs hardly longer than half width of antenna. Vibrissae weak, slightly shorter than distance between them. Palpi yellow with outer surface densely whitish dusted.

**Thorax** evenly grey dusted with rather indistinct presutural whitish median vitta. *dc* 2+3, all strong. Meron bare, anepimeron with 10–12 setulae. Wing clear, calypters white, halter yellow.

**Legs** dark with yellowish knees and bases of tibiae. Femora with distinct ventral spines



**Figs 4–9.** *L. astakhovi* sp. nov. (4–7): 4 — the holotype, general view, lateral; 5 — the holotype, head, anterior view; 6 — cercal plate; 7 — sternite 5; *L. marina*, male (8–9): 8 — head, anterior view; 9 — mid tarsus, anterior view (from Bergerard 1995)

**Рис. 4–9.** *L. astakhovi* sp. nov. (4–7): 4 — голотип, общий вид сбоку; 5 — голотип, спереди; 6 — церки; 7 — стернит 5; *L. marina*, самец (8–9): 8 — голова, спереди; 9 — средняя лапка, спереди (по Bergerard 1995)

placed in 1–2 irregular rows. Hind coxa with seta on posterior surface. *f1* with a row of fine *av* setae. *t1* without *p* seta. *f2* with *a* setae at basal half, 2 preapical *pd*, 5 fine *v* setae in basal half. *t2* with 1 *ad* and 1 *p* setae. *f3* with 4 strong *av* setae at apical half and 3–4 long *pv* setae in basal half. *t3* in apical third with 1 strong *ad* and 2 shorter *av*, ground setulae slightly elongated on *a* surface. *tar3-1* unmodified, about 3 times as long as wide; with a typical dense brush of hairs on *pv* surface and with a row of 6 *av* setae, these 2 times as long as *tar3-1* width.

*Abdomen* evenly light grey dusted, without typical for *L. caesia* group dark pattern. Cercal plate—Fig. 6; sternite 5—Fig. 7.

*Female* differs from male as follows: body length 5–7 mm. Dusting of frons and face yellowish, dusting of thorax more yellowish-grey. Spines on femora stronger. *f3* with 2–3 *av* in apical half. Out of 9 females, 4 specimens have *p* seta on right or left *t1*, but never on both fore tibiae.

**Diagnosis.** Male genitalia and general appearance are similar to those of W Palaearctic *L. halophora*, the differences are as follows:

— *t3* with 1 *ad* and 2 *av*. *t1* without *p* seta. Abdomen evenly light grey dusted, without dark pattern. Palpi yellow . . . . .

. . . . . ***astakhovi* sp. nov.**  
— *t3* without *ad*, with 3–4 *a*, 8–9 *av* spinulose setae. *t1* with *p* seta. Abdomen with typical for *L. caesia* group dark pattern: black dorsal spots on posterior part of tergite 4 fused with antero-lateral spots on tergite 5. Palpi dirty brown . . . . . ***halophora*** Becker

Males of sympatric *L. caesia* and *L. odessae* have modified hind tarsus, while in *L. astakhovi* sp. nov. *tar3-1* is simple.

Females are similar to sympatric *L. odessae*, see the key below to distinguish these species.

**Etymology.** Named in the memory of Russian dipterologist (Asilidae expert) Dmitry Astakhov, who tragically died in a car accident in September 2019.

***Lispe bengalensis*** Robineau-Desvoidy, 1830  
Figs 18–20, 48

*Lispe tetrastigma* Schiner, 1868 (Hennig 1960)  
*Lispe armipes* Becker, 1903 (Hennig 1960)

*Lispe berlandi* Seguy, 1940 (Pont 1986)

*Lispe bengalensis* Robineau-Desvoidy, 1830  
(Pont 1986; Pont 1991; Pont 2019)

**Type material examined:** Syntypes, 6♂ and 3♀ of *Lispe armipes* Becker, 1903: EGYPT, Damiette (31.4°N 31.9°E), 24 March 1899 (ZMHU). Holotype ♂ and 2♀ paratypes of *Lispe berlandi* Seguy, 1940: MOROCCO, Rio de Oro (*Dakhla-Oued Ed-Dahab* prov.), Villa Cisneros (= Dakhla, 23.8°N 15.9°W), June 1939, M. L. Berland (MNHN).

**Material examined** (all ZMUM): AUSTRALIA: QLD, Gladstone env., 23.82°S 151.15°E, 26–27 January 2013, N. Vikhrev, 5♂, 2♀; VIC, Eagle Point, 37.88°S 147.68°E, salt lagoon, 15 February 2013, N. Vikhrev, 1♂. CAMBODIA, Kep prov., Kep env., former “salt fields”, 10.50°N 104.33°E, 7 December 2010, N. Vikhrev, 1♀. INDIA, Andhra Pradesh st.: Kakinada env., Samalkot saltish lake, 16.99°N 82.27°E, 1–2 February 2014, K. Tomkovich, 5♂, 1♀; Goa st., Calangut env., 15.5°N 73.8°E, 20 January 2008, N. Vikhrev, 5♂, 4♀; Gujarat st., Jamnagar env., 22.54°N 70.04°E, mangrove, 13 October 2012, K. Tomkovich, 20♂, 15♀; Somnath env., 20.88°N 70.41°E, 7 November 2012, K. Tomkovich, 11♂, 20♀; Orissa st., Chilika Lake, 19.68°N 85.18°E, 4–9 February 2014, K. Tomkovich, 3♀. INDONESIA, W Papua prov., Merauke env., 8.55°S 140.43°E, 9–15 December 2014, N. Vikhrev, 2♂, 2♀. MADAGASCAR, Toliara env., 23.20°S 43.62°E, 12–19 November 2012, A. Medvedev, 2♂. MALAYSIA, Borneo, Sabah state., Kota Kinabalu, 5.99°N 116.09°E, 26–30 December 2011, N. Vikhrev, 3♂, 2♀; Beringgis beach, 5.79°N 115.99°E, 19–26 February 2014, N. Vikhrev, 1♂, 1♀. SENEGAL, Sine-Saloum estuary, 14.1°N 16.7°W, 2–6 March 2007, N. Vikhrev, 3♂, 1♀. SRI LANKA, Marawila env., 7.440°N 79.816°E, 26–31 December 2012, N. Vikhrev, 1♂. THAILAND: Phuket prov., 8.063°N 98.277°E, 21–26 February 2009, N. Vikhrev, 7♂, 3♀. TANZANIA: Lindi reg., Lindi env., 10.03°S 39.68°E, 23–26 December 2015, N. Vikhrev, 8♂, 4♀; Mtwara reg., Mtwara env., 10.30°S 40.15°E, 21–22 December 2015, N. Vikhrev, 1♂; Pwani reg., Bagamoyo env., Ruvu R. mangrove, 6.40°S 38.87°E, 15 September 2012, D. Gavryushin, 1♂, 3♀.

**Distribution.** In Palaearctic is known from Egypt and Morocco. Widespread near sea-shores from Africa to Australia.

*Lispe baluchistanensis* Shinonaga, 2010

**Type locality:** Pakistan, Balochistan reg., Khuzdar (27.8°N 66.6°E)

**Remarks.** The difference between *L. baluchistanensis* and *L. nana* is not clear from the description. The species is not included in the key.

*Lispe bivittata* Stein, 1909

*Lispe nigrifacies* Becker, 1914

*Lispe haha* Snyder, 1965

**Remarks.** As discussed in Vikhrev (2012c; 2014), the Palaearctic records of *Lispe bivittata* Stein, 1909 (Hennig 1960; Pont 1991) were misidentifications of *Lispe ochracea* Becker, 1910 = *Lispe subbivittata* Mou, 1992 syn. nov. New synonymy is discussed below under *L. ochracea*. Here I stress the fact that *Lispe bivittata* is excluded from the Palaearctic list as an Oriental species.

**Distribution.** Widespread in the Oriental region: India: Assam and Uttarakhand; Myanmar, Shan; Thailand: Kanchanaburi, Mae Hong Son, Nakhon Ratchasima and Phuket; Cambodia; Vietnam, Lao Cai; Indonesia, Java; Taiwan; Japan, Bonin Islands.

*Lispe brunnicosa* Becker, 1904

*Lispe brunnicosa* Becker, 1904 (Hennig 1960; Vikhrev 2012c)

**Material examined:** see Vikhrev (2012c).

**New records:** CHINA, *Xinjiang* prov.: Aerjin (=Altyn-Tagh) Mts (≈38.9°N 92.1°E), 27 August 1988, X. Zhang, 1♂; S of Fuyun (=Koktokay), Kalamaili Nat. Res. (≈46.0°N 89.5°E), 23–26 May 2014, D. Zhang, 3♂; 25 May 2015, M. Zhang, 1♀ (all MBFU). KAZAKHSTAN, *Almaty* reg., Kapchagay Reservoir env., 43.7°N 77.2°E, 22–28 May 2016, N. Vikhrev, 1♂ (ZMUM). MONGOLIA: *Bayankhongor* prov., N bank Orog-Nur L. (45.08°N 100.55°E), salt marsh, I. Kerzhner, 15–16 August 1967, 1♂, 4♀ (ZIN); *Uvs* prov., 50 km E of Ulangom (49.99°N 92.75°E), 10–11 July 1967, M. Kozlov, 1♂, 2♀ (ZIN).

**Distribution.** E Palaearctic, occurring southern of 50°N: China: Sichuan and Xinjiang prov.; Kazakhstan: Almaty, Atyrau and Kyzylorda reg.; Mongolia: Bayankhongor and Uvs prov.; Russia, Volgograd reg.

*Lispe caesia* Meigen, 1826

Fig. 49

*Lispe microchaeta* Seguy, 1940

*Lispe caesia microchaeta* Seguy, 1940 (Hennig 1960)

*Lispe caesia* Meigen, 1826 (Hennig 1960; Zhang et al. 2016; Vikhrev et al. 2016)

**Material examined:** see Vikhrev et al. (2016).

**New record:** RUSSIA, *Tuva* reg., Dus-Khol salt lake, 700 m asl, 51.36°N 94.45°E, 2–5 July 2017, N. Vikhrev, 6♂, 7♀ (ZMUM), the easternmost record.

**Distribution.** Europe, N Africa, Near East, SE of European Russia and W Siberia, although rather uncommon in the north-eastern part of the range.

*Lispe candicans* Kowarz, 1892

Figs 10–15

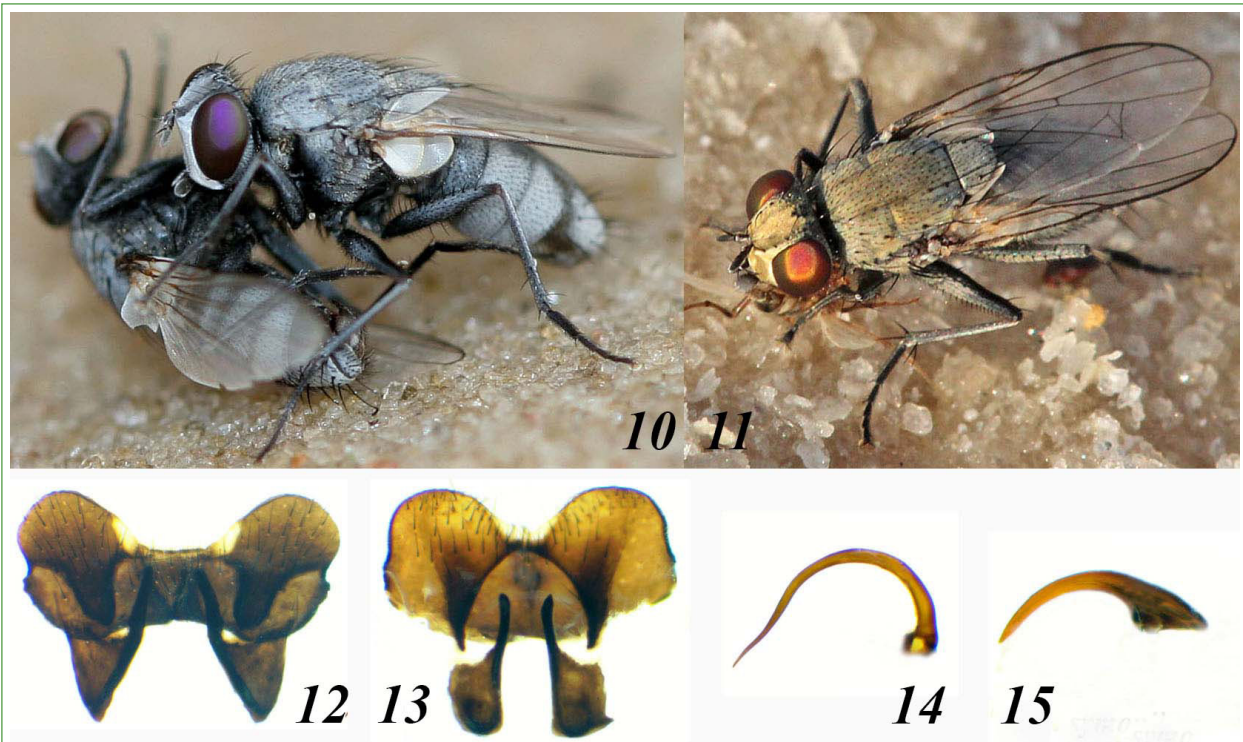
*Lispe obscurior* Strobl, 1883, type locality: Croatia, Zadar, 44.2°N 15.2°E, type specimens lost (Hennig 1960)

*Lispe uroleuca* Pandelle, 1899, type locality: France, Aude, 42.9°N 3.0°E, type in MNHN (Hennig 1960)

*Lispe simonyii* Becker, 1910, type locality Yemen, Sokotra. Status of this taxon is doubtful as discussed in Remarks below.

*Lispe candicans* Kowarz, 1892 (Hennig 1960; Zhang et al. 2016)

**Material examined:** ALGERIA, Biskra, April 1905, 8♂, 5♀ (ZMHU). EGYPT, *Sinai*: Yamit (31.28°N 34.16°E), 14 July 1981, A. Valdenberg, 2♂; Nabq (28.20°N 34.43°E), 23 March 1981, A. Freidberg, 1♂, 2♀; 13 March 1982, I. Yarom, 2♂, 1♀ (TAUI). GREECE, Athens, 3♂, 2♀ (ZMHU). INDIA, *Gujarat* st.: Naliya env., 23.3°N 68.7°E, 4 October 2012, K. Tomkovich, 2♂; Narajan, 23.67°N 68.53°E, 7–9 October 2012, K. Tomkovich, 18♂, 13♀; Mandvi env., 22.821°N 69.364°E, 10–12 October 2012, K. Tomkovich, 1♀ (ZMUM). ISRAEL: Ma'agan Michael (32.56°N 34.91°E), 17 June 1981, A. Valdenberg, 2♀ (TAUI). MOROCCO, *Tan-Tan* prov., salt lagoon, 28.204°N 11.779°W, 10 May 2012, N. Vikhrev, 6♂, 3♀ (ZMUM). MOZAMBIQUE, F. Muir, 1♂ (ZMHU). OMAN, Al Hikman Peninsula, 20.74°N 58.70°E, 22 November 2011, P. Tomkovich, 2♀ (ZMUM). SENEGAL, Sine-Saloum estuary (14.08°N



**Figs 10–15.** *L. candicans*: 10 — male with another male as prey (Senegal); 11 — female (Spain, photo Piluca Alvarez); 12 — sternites 5–6, West African male; 13 — sternites 5–6, Indian male; 14 — surstylus, West African male; 15 — surstylus, Indian male

**Рис. 10–15.** *L. candicans*: 10 — самец, поедающий другого самца (Сенегал); 11 — самка (Испания, фото Piluca Alvarez); 12 — стерниты 5–6, самец из Западной Африки; 13 — стерниты 5–6, самец из Индии; 14 — сурстиль, самец из Западной Африки; 15 — сурстиль, самец из Индии

16.67°W), 3 March 2007, N. Vihrev, 6♂ (ZMUM). SPAIN: (*Canary Islands* prov.), Lanzarote Island, 1890, Simony, 1♂, 1♀ (ZMHU); *Zaragoza* prov., Monegros, 27 August 2008, J. Almeida, 3♀ (ZMUM).

**Distribution.** Palaearctic: the Mediterranean coast of Europe, Canary Islands, NW Africa, Middle East; Afrotropical: Yemen, Senegal, Mozambique; Oriental: India (Gujarat).

**Remarks.** In specimens of *L. candicans* from western localities (Spain, Morocco, Senegal), the frons is densely whitish dusted (usually silvery-white in males (Fig. 10), yellowish in females (Fig. 11)), so the borders between the fronto-orbital plates, the frontal vitta and frontal triangle are hardly distinct. Specimens with less dusted frons and clearer frontal borders are in minority. However, in the East (Middle East and India (Gujarat)) the overwhelming majority of specimens have a less dusted frons. The syntypes of *Lispe simonyii* Becker, 1910 described from Sokotra have

“eastern” frontal pattern. I did not find any reliable character to distinguish West African and Indian females (which I have in large series), males differ as follows:

- Vibrissae weak. Surstylus longer and more curved as mammoth tusk (Fig. 14). Sternites 5–6 on internal view as on Fig. 12 ..... West African males
- Vibrissae stronger. Surstylus shorter and less curved as elephant tusk (Fig. 15). Sternites 5–6 on internal view as on Fig. 13 ..... Indian males

These differences would be enough to regard *L. simonyii* as a valid species, but there is a problem. Nobody examined the genitalia of the true *L. candicans* from the east part of Mediterranean coast (type locality Greece, Aegina Island, 37.7°N 23.5°E, type lost) or of the syntype of *L. simonyii*. It is unknown which form inhabits the Middle East. I was able to examine the genitalia of a single male from Nabq in S Sinai. Its sternites 5–6 are of Indian type, but the

surstyli are reduced to small protrusions, quite different from the tusk-shape of both Moroccan and Indian specimens. (Note that Nabq is 1500 km from Aegina and 4500 km from S Morocco.) So, at present our knowledge about the variability of the genitalic structures of this *Lispe* is absolutely insufficient. For the time being I prefer to regard *L. candicans* in a broad sense and postpone the decision on the taxonomic status of *L. simonyii*.

***Lispe cilitarsis*** Loew, 1856

Fig. 26

*Lispe cilitarsis* Loew, 1856 (Vikhrev 2012b; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2012b; 2014).

**Distribution.** Palaeartic: N Africa, Israel, Arabian Peninsula. Afrotropical: Ethiopia.

***Lispe cinifera*** Becker, 1904

*Lispe seticincta* Becker, 1904 (Hennig 1960)

*Lispe cinifera* Becker, 1904 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** Palaeartic, Central Asia: China: Gansu, Qinghai, Sichuan and Xinjiang prov.; Kazakhstan, E Kazakhstan prov.; Kyrgyzstan, Naryn reg.; Turkmenistan, Ahal reg.

***Lispe consanguinea*** Loew, 1858

*Lispe consanguinea* Loew, 1858 (Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2011; 2014).

**Distribution.** Throughout the Palaeartic between 62°N and 38°N, mainly sandy beaches of large rivers.

***Lispe draperi*** Séguéy, 1933

*Lispe draperi* Séguéy, 1933 (Vikhrev 2011; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2011; 2014).

**Distribution.** Algeria (type locality) and Morocco.

***Lispe elegantissima*** Stackelberg, 1937

Figs 39–41

*Lispe elegantissima* Stackelberg, 1937 (Hennig 1960; Vikhrev 2012a; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev, 2014.

**New records:** CHINA, *Xinjiang* prov., Beitun(zhen) (47.36°N 87.82°E), 21 July 2007, D. Zhang, 1♂, 1♀ (MNHN). UZBEKISTAN,

*Bukhara* reg., Tudakul Lake, 39.80°N 64.74°E, 21 June 2019, M. Piwszynski, 1♀ (Nicolaus Copernicus University, Torun, Poland).

**Distribution.** Palaeartic, Central Asia, China, Xinjiang prov.; Kazakhstan, Kyzylorda reg.; Tajikistan, Khatlon reg.; Turkmenistan: Dashoguz and Lebap reg.; Uzbekistan, Bukhara reg. Recorded from 58°E to 88°E, from 37°N to 48°N.

***Lispe elkantarae*** Becker, 1907

*Lispe elkantarae* Becker, 1907 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** SW Palaeartic: Algeria; Morocco; Turkey.

***Lispe emdeni*** Vikhrev, 2012

*Lispe emdeni* Vikhrev, 2012 (Vikhrev 2012a; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2014).

**Distribution.** Known from Ethiopia, Amhara region and India: Rajasthan, Madhya Pradesh and Gujarat states. Thus, *L. emdeni* may present as well between Ethiopia and India, i.e. in Middle East and Pakistan in proper habitats, which are big stones in or along slow, seasonally dried streams.

***Lispe ezensis*** Shinonaga & Kano, 1983

*Lispe ezensis* Shinonaga & Kano, 1983 (Shinonaga 2003; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** Japan, Hokkaido and Russia, Primorsky reg.

***Lispe flavicincta*** Loew, 1847

*Lispe flavicincta* Loew, 1847 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**New record:** KAZAKHSTAN, *Almaty* reg., Kapchagay Reservoir env., 43.7°N 77.2°E, 22–28 May 2016, N. Vikhrev, 1♂ (ZMUM).

**Distribution.** Known from Europe to Central Asia.

***Lispe flavicornis*** Stein, 1909

Fig. 17

*Lispe flavicornis* Stein, 1909 (Pont 1991; Zhang et al. 2016)

**Material examined:** CAMBODIA, *Kep* prov., Kep env., former “salt fields”, 10.50°N 104.33°E, 7 December 2010, N. Vikhrev, 10♂,



**Figs 16–17.** 16 — *L. marina*, male (photo: Rui Andrade); 17 — *L. flavicornis*, male with prey (Dolichopodidae, (*Amblypsilopus*?))

**Рис. 16–17.** 16 — *L. marina*, самец (фото: Rui Andrade); 17 — *L. flavicornis*, самец с добычей (Dolichopodidae, (*Amblypsilopus*?))

8♀ (ZMUM). INDIA, *Andhra Pradesh* st.: Kakinada env., Samalkot saltish lake, 16.99°N 82.27°E, 1–2 February 2014, K. Tomkovich, 2♂; Bapatla env., Suryalanka salt lake, 15.85°N 80.52°E, 19–21 February 2014, K. Tomkovich, 10♂, 4♀, *Gujarat* st., Jamnagar env., 22.54°N 70.04°E, mangrove, 13 October 2012, K. Tomkovich, 1♂ (ZMUM). INDONESIA, *Papua* prov., Merauke env., 8.55°S 140.43°E, 9–15 December 2014, N. Vihrev, 8♂, 5♀ (ZMUM). MALAYSIA, Borneo, *Sabah* state., Kota Kinabalu, 5.99°N 116.09°E, 26–30 December 2011, N. Vihrev, 14♂, 12♀; Beringgis beach, 5.79°N 115.99°E, 19–26 February 2014, N. Vihrev, 8♂, 2♀ (ZMUM). THAILAND, *Phuket* prov., 8.063°N 98.277°E, 21–26 February 2009, N. Vihrev, 12♂, 10♀ (ZMUM). TANZANIA: *Lindi* reg., Lindi env., 10.03°S 39.68°E, 23–26 December 2015, N. Vihrev, 3♂, 2♀; *Mtwara* reg., Mtwara env., 10.30°S 40.15°E, 21–22 December 2015, N. Vihrev, 11♂, 10♀, *Pwani* reg., Ruvu R. mangrove, 6.40°S 38.87°E, 15 September 2012, D. Gavryushin, 2♀, (all ZMUM).

**Distribution.** Palaearctic: Oman. Widespread near seashores from Africa to New Guinea.

***Lispe flavinervis*** Becker, 1904

*Lispe flavinervis* Becker, 1904 (Hennig 1960; Vihrev 2015)

**Material examined:** see Vihrev (2015).

**New record:** RUSSIA, *Tuva* reg., Dus-Khol salt lake, 700 m asl, 51.36°N 94.45°E, 2–5 July 2017, N. Vihrev, 9♂, 2♀ (ZMUM).

**Distribution.** Palaearctic from E Europe to China, to the north till 55°N.

***Lispe freidbergi*** Vihrev, 2012

*Lispe freidbergi* Vihrev, 2012 (Vihrev 2012c)

**Material examined:** see Vihrev (2012c).

**Distribution.** Known for Egypt (Sinai) and Israel (Negev).

***Lispe frigida*** Erichson, 1851

*Lispe canadensis* Snyder, 1954 (Hennig 1960)

*Lispe frigida* Erichson, 1851 (Vihrev 2015)

**Material examined:** see Vihrev (2015). The true identity of *L. frigida* and synonymy of *L. canadensis* were discussed in Vihrev (2015).

**Distribution.** A Holarctic circumpolar species.

***Lispe halophora*** Becker, 1903

Fig. 47

*Lispe halophora* Becker, 1903 (Hennig 1960; Zhang et al. 2016)

**Type material examined:** Syntypes 4♂, 1♀, EGYPT, Alexandria [near El Meks = Al Max, 31.15°N 29.86°E, on the bank of a salt lake, 3 May 1899] (ZMHU).

**Material examined:** ALGERIA, Biskra, April 1905, 2♂, 3♀ (ZMHU). ISRAEL, Eilat env., 29.57°N 34.97°E, 24 November 2011, N. Vihrev, 10♂, 10♀ (ZMUM). EGYPT, *Sinai*, Al-Bardawil (≈31.1°N 33.3°E), 25 August 1967, Margalit, 1♂ (TAUI). MOROCCO, *Tan-Tan* prov., salt lagoon, 28.204°N 11.779°W, 10 May 2012, N. Vihrev, 36♂, 23♀ (ZMUM).

**Distribution.** SW Palaearctic from Morocco to Israel.

*Lispe hebeiensis* Ma & Tian, 1993

*Lispe hebeiensis* Ma & Tian, 1993 (Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**New record:** IRAN, *Markazi* prov., Arak env., Salt Lake S bank, 34.15°N 49.81°E, 1660 m asl, 18–30 May 2017, O. Kosterin, 3♂, 2♀ (ZMUM).

**Distribution.** Known from E Europe (the westernmost record in Greece) to Far East (China: Hebei, Liaoning prov., Russia, Zabaikalsky reg.) The northernmost record is 54.88°N.

*Lispe hydromyzina* Fallen, 1825

*Lispe hydromyzina* Fallen, 1825 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

Material examined: see Vikhrev (2015).

**Distribution.** Known only from the Atlantic seashore in W Europe.

*Lispe kowarzi* Becker, 1903

*Lispe kowarzi kowarzi* Becker, 1903

Fig. 34

*Lispe pakistanensis* Shinonaga & Afzal, 1989 (Vikhrev 2012c)

*Lispe kowarzi kowarzi* Becker, 1903 (Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2012c; 2014).

**Distribution.** S Palaearctic from Morocco to Pakistan, the northernmost record: Turkey, Antalya prov., Manavgat env., 36.76°N 31.45°E. Also known from Afrotropical and Oriental regions.

*Lispe kozlovi* Vikhrev, 2012

*Lispe kozlovi* Vikhrev, 2012 (Vikhrev 2012c)

**Material examined:** see Vikhrev (2012c).

**Distribution.** E Palaearctic to the north of 50°N. Known from W Siberia (Khakassia and Omsk reg.) and Kazakhstan (W. Kazakhstan reg.). Seems to be distributed further north than the closely related *L. brunnicosa*.

*Lispe lanceoseta* Wang & Fan, 1981

Figs 21–22

*Lispe lanceoseta* Wang & Fan, 1981 (Xue, Zhang 2005; Zhang et al. 2016)

**Material examined:** UZBEKISTAN, *Bukhara* reg., 65 km SW of Bukhara, 39.305°N 63.873°E, 22 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂. TAJIKISTAN, *Khatlon* reg., *Pobeda* env.,

Kyzylsu R., 37.41°N 69.34°E, 9 June 2010, K. Tomkovich, 2♀ (ZMUM).

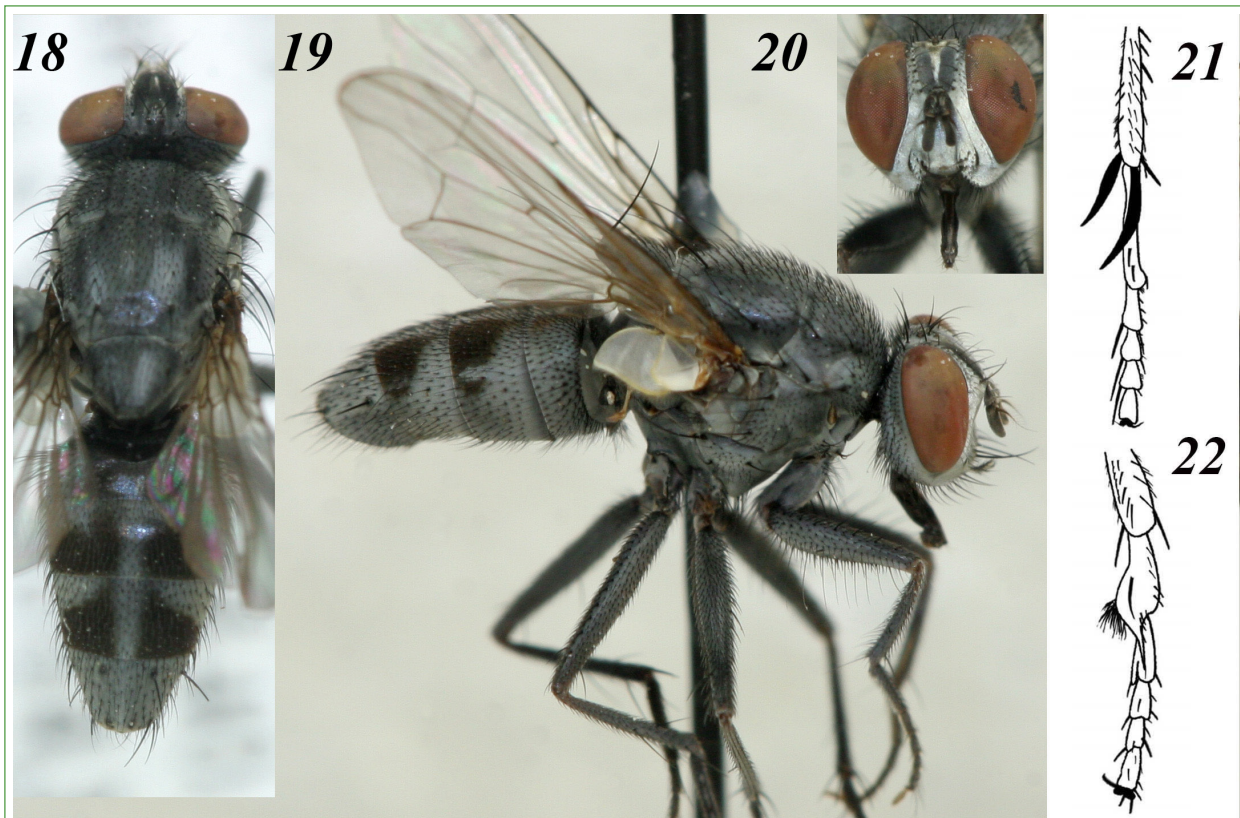
**Distribution.** Known from the type locality: China, Shanxi pr., Hequ County (39.3°N 111.2°E) and from Tajikistan, *Khatlon* reg. and Uzbekistan, *Bukhara* reg.

**Remarks.** Male of *L. lanceoseta* is unmistakable due to modified mid tibia and hind tarsus, but identification of female is not as easy. Recently Zhang et al. (2016) gave redescription of *L. lanceoseta*, here I give my redescription to clarify or correct several points.

*Male* body length 4 mm. *Head* with frontal triangle and frontal-orbital plates densely greyish-white dusted, border with black frontal vitta very distinct. Frontal triangle reaches fore margin of frons, slightly convex in apical half, frontal vitta narrow all along, narrower than fronto-orbital plates. Antenna dark, densely grey dusted, postpedicel and arista remarkably short: postpedicel hardly longer than pedicel, arista as long as width of postpedicel. Aristal hairs longer than the width of postpedicel. Vibrissae absent. Palpi whitish-yellow. *Thorax* densely brownish-grey dusted. Anepimeron with 4–5 hairs, meron bare, *dc* 2+4 (not 2+3 as in Zhang et al. (2016)), rather weak. *Legs* dark except for yellowish knees. Ventral spines on femora absent. Hind coxa without seta on posterior margin. *t1* without submedian setae; *t2* with 1 *ad* and 1 *pd* both weak and short; at apex *t2* with modified willowleaf-like, elongated *av* and *pv* setae (Fig. 21); *f3* in basal 3/4 with a row of 6–7 *av* setae (longer than femur width); *tar2-2* to *tar2-5* yellow, especially on inner surface; *t3* with 1 *ad*; *tar3-1* modified, widened and flattened, with pointed apex; *tar3-2* narrowed basally (Fig. 22). *Abdomen* evenly grey dusted with black apex.

*Female* differs as follows. Body length 5.5 mm. Frontal triangle and frontal-orbital plates yellowish dusted, border with black frontal vitta less distinct. Postpedicel and arista longer than in male: postpedicel 1.5x as long as pedicel, arista as long as length of postpedicel. Vibrissae medium strong. Tibiae yellowish at base. *t2* without modified setae at apex. *f3* with 2 *av* in apical 1/3. Hind tarsus not modified. Apex of abdomen not black.





**Figs 18–22.** *L. bengalensis*, male (18–20): 18 — dorsal view; 19 — lateral view; 20 — head; *L. lanceoseta*, male (21–22) (from Zhang et al. 2016): 21 — mid leg; 22 — hind leg  
**Рис. 18–22.** *L. bengalensis*, самец (18–20): 18 — вид сверху; 19 — вид сбоку; 20 — голова; *L. lanceoseta*, самец (21–22) (из Zhang et al. 2016): 21 — средняя нога; 22 — задняя нога

The relationship of *L. lanceoseta* is not clear. Zhang et al. (2016) placed it in the *L. caesia* group. Slightly broadened frontal triangle; modified *tar3-1* and bare meron provide formal reasons to agree with this opinion. However, the bare inner margin of hind coxa; the absence of *av* seta(e) on *t3* and velvety black postabdomen in male indicate possible relation to the *L. palposa* group. So far, I am inclined to follow Zhang et al. (2016) opinion.

***Lispe leucocephala* Loew, 1856**

*Lispe frontalis* Zielke, 1972 (Zhang et al. 2016)

*Lispe leucocephala* Loew, 1856 (Hennig 1960; Zhang et al. 2016)

**Type material examined:** Syntypes, 2♂, 1♀ of *L. leucocephala*: EGYPT, Suez, coll. Frauenfeld (ZMHU). Holotype *L. frontalis* ♂: MADAGASCAR, (Boeny reg.) Amborovy (15.66°S 46.33°E), 28 June 1958, F. Keiser (MNHN).

**Material examined:** EGYPT, Sinai, Nabq (28.09°N 34.43°E), 23 March 1981, A. Freidberg, 1♂; Yamit (31.28°N 34.16°E), 14 July

1981, A. Valdenberg, 1♀ (TAUI). INDIA, Gujarat state: Mandvi env., 22.821°N 69.364°E, pools on sandy beach, 10–12 November 2012, K. Tomkovich, 9♂, 15♀ (ZMUM).

**Distribution.** Known from seashores: Egypt, India, Madagascar.

***Lispe leucospila* Wiedemann, 1830**

*Coenosia leucospila* Wiedemann, 1830.

*Lispe leucospila* Wiedemann, 1830 (Lyneborg 1970)

*Lispe eidsvoldica* Malloch, 1925 (Vikhrev 2014)

*Lispe leucospila sinica* (Hennig 1960)

*Lispe sinica* Hennig, 1960 (Pont 1986; Shinonaga 2003; Xue, Zhang 2005)

*Lispe albipuncta* Shinonaga, 2010 **syn. nov.**

*Lispe leucospila* Wiedemann, 1830 (Vikhrev 2011; Vikhrev 2014; Pont 2019)

**Material examined:** see Vikhrev (2014).

**New records:** CHINA: Beijing, Olympic Park, 40.01°N 116.39°E, 16 September 2016, N. Vikhrev, 1♀ (ZMUM); Guandong prov., Tsisin'yan' (~23°N 113°E), 29 November 1959, B. Rodendorf, 2♂ (ZIN); Ven'tsuan'

( $\approx 23^{\circ}\text{N } 113^{\circ}\text{E}$ ), 1 December 1959, B. Rodendorf, 5♂, 3♀ (ZIN). MONGOLIA: *Bayankhongor* prov., N bank Orog-Nur L. ( $45.08^{\circ}\text{N } 100.55^{\circ}\text{E}$ ), salt marsh, I. Kerzhner, 15–16 August 1967, 1♂, 4♀ (ZIN); *Uvs* prov., 50 km E of Ulangom ( $49.99^{\circ}\text{N } 92.75^{\circ}\text{E}$ ), 10–11 July 1967, M. Kozlov, 1♂, 2♀ (ZIN). RUSSIA, *Primorsky* reg.: Novo-Kachalinsk, Khanka L. ( $45.1^{\circ}\text{N } 132.0^{\circ}\text{E}$ ), 8 September 1978, A. Zinovjev, 2♀, (ZIN), the northernmost locality known; Vladivostok, Sedanka ( $43.2^{\circ}\text{N } 132.0^{\circ}\text{E}$ ), 18 September 1978, A. Zinovjev, 1♀ (ZIN); Kedrovaya Pad NR, Kedrovka R. ( $43.09^{\circ}\text{N } 131.58^{\circ}\text{E}$ ), 20 September 1978, A. Zinovjev, 1♀ (ZIN).

**Distribution.** East Asia and Australia. Distributed in the triangle: W India (Gujarat, Rajasthan) and Pakistan; Far East (NE China, Japan, Honshu, Russia, Primorsky reg.); E Australia.

**Synonymy.** *Lispe albipuncta* Shinonaga, 2010, type locality: Pakistan, Khyber Pakhtunkhwa prov., D. I. Khan ( $31.8^{\circ}\text{N } 70.9^{\circ}\text{E}$ ). The type locality is westward from Indus River and therefore belongs to the Palaearctic region. According to the description (Shinonaga 2010, 103 and Fig. 35) *L. albipuncta* entirely fits *L. leucospila* with a reduced wing pattern. According to the discussion in Vikhrev (2014) the reduced wing pattern is typical for specimens of *L. leucospila* from the western parts of the range (India: Gujarat and Rajasthan), so *Lispe albipuncta* Shinonaga, 2010 = *Lispe leucospila* Wiedemann, 1830 **syn. nov.**

*Lispe litorea* Fallen, 1825

*Lispe litorea* Fallen, 1825 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** Known only from the shores of the Atlantic seas in NW Europe.

*Lispe loewi* Ringdahl, 1922

Fig. 46

*Lispe loewi* Ringdahl, 1922 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**New records:** RUSSIA, *Rostov* reg., Rostov-on-Don,  $47.288^{\circ}\text{N } 39.693^{\circ}\text{E}$ , 11 October 2019, Yu. Palamarchuk, 1♀ (by photo). UZBEKISTAN, *Bukhara* reg.: 25 km SE of Bukhara,

$39.574^{\circ}\text{N } 64.72^{\circ}\text{E}$ , 21 June 2019, E. Makovetskaya, 2♂, 2♀; Tudakul Lake,  $39.80^{\circ}\text{N } 64.74^{\circ}\text{E}$ , 21 June 2019, E. Makovetskaya, 3♂, 3♀; 65 km SW of Bukhara,  $39.305^{\circ}\text{N } 63.873^{\circ}\text{E}$ , 22 June 2019, E. Makovetskaya, 7♂, 8♀ (ZMUM).

**Distribution.** Widespread in coastal marshes and at banks of inland salt basins. Common in West Palaearctic, to the east known till Central Asia and Central Siberia. Probably this is the most southerly distributed species in *Lispe palposa* group: listed for Sudan (Pont 1986) and collected in S Morocco,  $28.204^{\circ}\text{N } 11.779^{\circ}\text{W}$ .

*Lispe longicollis* Meigen, 1826

Figs 23, 24

*Lispe longicollis* Meigen, 1826 (Hennig 1960; Vikhrev 2012b; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2012b; 2014).

**New records:** KAZAKHSTAN, *Almaty* reg., Kapchagay Reservoir env.,  $43.7^{\circ}\text{N } 77.2^{\circ}\text{E}$ , 22–28 May 2016, N. Vikhrev, 2♂, 1♀ (ZMUM). RUSSIA, *Tuva* reg., Dus-Khol salt L., 700 m asl,  $51.36^{\circ}\text{N } 94.45^{\circ}\text{E}$ , 2–5 July 2017, N. Vikhrev, 1♀ (ZMUM). UZBEKISTAN, *Bukhara* reg.: Tudakul Lake,  $39.80^{\circ}\text{N } 64.74^{\circ}\text{E}$ , 21 June 2019, E. Makovetskaya, 3♂, 4♀; 65 km SW of Bukhara,  $39.305^{\circ}\text{N } 63.873^{\circ}\text{E}$ , 22 June 2019, E. Makovetskaya, 10♂, 2♀ (ZMUM).

**Distribution.** Palaearctic. Known from W Europe to Far East. The northern limit of distribution is around  $55^{\circ}\text{N}$ . Common in Turkey and Iran, but records from Israel and N Africa probably are misidentified *L. cilitarsis*.

*Lispe marina* Becker, 1913

Figs 8, 9, 16

*Lispe lanzarotensis* Baez, 1978 (Pont 1986)

*Lispe marina* Becker, 1913 (Hennig 1960; Bergerard 1995)

**Type material examined:** Syntypes of *L. marina*, 3♀: FRANCE, Arcachon, 3–8 June 1911, (ZMHU). Paratypes *L. lanzarotensis*, 1♂, 1♀: SPAIN, *Canary Islands* reg., Lanzarote Island, La Santa ( $29.11^{\circ}\text{N } 13.66^{\circ}\text{W}$ ), 5 September 1976, M. Baez, (BMNH).

**Material examined:** MOROCCO, *El Jadida* prov., Oualidia lagoon,  $32.746^{\circ}\text{N } 9.024^{\circ}\text{W}$ , 30 April 2012, N. Vikhrev, 12♂, 3♀ (ZMUM). PORTUGAL, Obidos (municipality  $39.4^{\circ}\text{N}$



**Figs 23–26.** *L. longicollis* subgroup: 23 — *L. longicollis*, female; 24 — *L. longicollis*, cercal plate; 25 — *L. microptera*, cercal plate; 26 — *L. cilitarsis*, cercal plate

**Рис. 23–26.** Подгруппа видов *L. longicollis*: 23 — *L. longicollis*, самка; 24 — *L. longicollis*, церки; 25 — *L. microptera*, церки; 26 — *L. cilitarsis*, церки

9.2°W), 20 September 2012, R. Arande, 1♀ ([https://diptera.info/forum/viewthread.php?forum\\_id=5&thread\\_id=50900](https://diptera.info/forum/viewthread.php?forum_id=5&thread_id=50900)).

**Distribution:** Atlantic coast: France, Morocco, Portugal, Spain (Canary Islands).

*Lispe microptera* Seguy, 1937  
Fig. 25

*Lispe microptera* Seguy, 1937 (Vikhrev 2012b; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2012b; 2014).

**Distribution:** Palaearctic: Pakistan (type locality). India: Andhra Pradesh, Gujarat, Orissa, Rajasthan states; Sri Lanka.

*Lispe melaleuca* Loew, 1847

*Lispe melaleuca* Loew, 1847 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**New records:** KAZAKHSTAN, *Almaty* reg., Kapchagay Reservoir env, 43.7°N 77.2°E, 22–28 May 2016, N. Vikhrev, 3♂, 8♀ (ZMUM). RUSSIA, *Tuva* reg., Dus-Khol salt L., 700 m asl, 51.36°N 94.45°E, 2–5 July 2017, N. Vikhrev, 1♀ (ZMUM).

**Distribution.** *L. melaleuca* inhabits the Palaearctic from W Europe to E Siberia (the easternmost record is in Zabaykalsky reg., 51.42°N 116.25°E). In E Europe and Siberia the northern border of distribution of *L. melaleuca* is situated along 54°N–55°N.

*Lispe nana* Macquart, 1835  
Fig. 27

*Lispe nana* Macquart, 1835 (Hennig 1960; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2014).

**New record:** UZBEKISTAN: *Samarkand* reg.: 25 km SW of Samarkand, 39.503°N 66.660°E, 950 m asl, 27 June 2019, E. Makovetskaya, 3♂, 5♀; *Bukhara* reg.: 25 km SE of Bukhara, 39.574°N 64.72°E, 21 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂ (ZMUM).

**Distribution.** Palaearctic from Canary to Central Asia. North-west of Oriental and North of Afrotropical regions.

*Lispe neimongola* Tian & Ma, 2000

*Lispe neimongola* Tian & Ma, 2000 (Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**New record:** UZBEKISTAN, *Bukhara* reg., 65km SW of Bukhara, 39.305°N 63.873°E, 22 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂ (ZMUM).

**Distribution.** Palaearctic species so far known from 38°N to 52°N and from 43°E to 114°E.

*Lispe nivalis* Wiedemann, 1830  
Fig. 29

*Lispe nivalis* Wiedemann, 1830 (Vikhrev 2012c; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2012c; 2014).

**Distribution.** S-W Palaearctic: Spain, Portugal, N Africa, Arabian Peninsula. Widespread in Africa.

***Lispe nuba*** Wiedemann, 1830*Lispe nuba* Wiedemann, 1830 (Vikhrev 2012b)**Material examined:** see Vikhrev (2012b).**Distribution.** Palaearctic: Egypt and Israel. Widespread in Africa.***Lispe nubilipennis*** Loew, 1873

Figs 36–38

*Lispe nubilipennis* Loew, 1873 (Hennig 1960; Vikhrev 2012a; Vikhrev 2014)**Material examined:** see Vikhrev (2014).**Distribution.** Palaearctic, Caspian Lowland: Kazakhstan (W Kazakhstan reg.); Russia (As-trakhan, Kalmykia, Orenburg, Rostov, Volgo-grad regions).***Lispe ochracea*** Becker, 1910*Lispe bivittata* Stein, 1909 (Hennig 1960; Pont 1991) misidentification*Lispe bivittata* spp. *subbivittata* Mou, 1992 (Xue, Zhang 2005)*Lispe subbivittata* Mou, 1992 (Vikhrev 2012c; Vikhrev 2014)*Lispe subbivittata* Mou, 1992 **syn. nov.****Material examined:** see Vikhrev (2012c; 2014).**New record:** INDIA, *Gujarat* st.: Bhuj env., 23.25°N 69.66°E, 2–3 October 2012, K. Tomkovich, 10♂, 5♀; Junagadh (21.52°N 70.46°E) env., 20–30 October 2012, K. Tomkovich, 4♂, 3♀ (ZMUM).**Discussion.** In previous publications (Vikhrev 2012c; Vikhrev 2014) I didn't agree with synonymy (Hennig 1960) *L. ochracea* of described from Sokotra and the Oriental *L. bivittata*. However, I considered this taxonunder the name *L. subbivittata* because the type female of *L. ochracea* was not found in Vienna. While working on this paper, I was again faced with the need to somehow solve this problem and now I decided to propose the synonymy *Lispe ochracea* Becker, 1910 = *Lispe subbivittata* Mou, 1992 **syn. nov.** First, Becker (1910) in his description makes it clear that the type female *L. ochracea* has characteristic submedian *av* seta on *f*<sub>3</sub>. Second, the type material of *L. subbivittata* was not re-examined after the description as well.**Distribution.** Widely distributed in Palaearctic from Egypt to NE China (Liaoning), also recorded from Saudi Arabia, Oman and Iran. Afrotropical records: Ethiopia, Sudan, Yemen. In the Oriental region is common in India: Andhra Pradesh, Gujarat, Orissa, Rajasthan and Uttarakhand states. In Uttarakhand *L. ochracea* is sympatric with the related *L. bivittata*.***Lispe odessae*** Becker, 1904

Fig. 50

*Lispe odessae* Becker, 1904 (Hennig 1960)*Lispe caesia* Meigen, 1826: misidentification by Canzoneri & Meneghini (Vikhrev et al. 2016)*Lispe caesia* Meigen, 1826 (Pont 1986)*Lispe caesia microchaeta* Séguéy, 1940 (Zhang et al. 2016)*Lispe odessae* Becker, 1904 (Vikhrev et al. 2016)**Material examined:** see Vikhrev et al. (2016).**New record:** RUSSIA, *Tuva* reg., Dus-Khol salt L., 700 m asl, 51.36°N 94.45°E, 2–5 July 2017, N. Vikhrev, 3♂ (ZMUM).**Distribution.** Palaearctic, from E Europe to

**Figs 27–28.** 27 — *L. nana*, female (photo: Maherjos, diptera.info); 28 — *L. pectinipes*, female  
**Рис. 27–28.** 27 — *L. nana*, самка (фото: Maherjos, diptera.info); 28 — *L. pectinipes*, самка

Asian Far East: China: Liaoning and Xinjiang prov.; Kazakhstan: Kyzylorda and W. Kazakhstan reg.; Mongolia, Omnogovi prov.; Russia: Astrakhan, Kalmykia, Orenburg, Tuva and Volgograd reg.; Turkmenistan, Mary reg.; Ukraine, Odessa reg. Inland salt basins and estuaries at sea shores.

*Lispe orientalis* Wiedemann, 1824

*Lispe orientalis* Wiedemann, 1824 (Hennig 1960; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2011; 2014).

**Distribution.** In Palaearctic known from: Egypt (Sinai), Israel, Turkey, Russia (Krasnodar and Primorsky reg.), Iran, Azerbaijan, Pakistan, Tajikistan, Korea, widespread in China. Widespread in highland localities in the Oriental region. *L. orientalis* prefers dirty, organically polluted water.

*Lispe patellitarsis* Becker, 1914

Figs 31–33

*Lispe hamanae* Hori & Kurahashi, 1966 (Zhang et al. 2016)

*Lispe hirsutipes* Mou, 1992 **syn. nov.**

*Lispe patellitarsis* Becker, 1914 (Shinonaga 2003; Zhang et al. 2016)

**Type material examined:** Syntype *Lispe patellitarsis* Becker, 1914, 1♂, TAIWAN For-

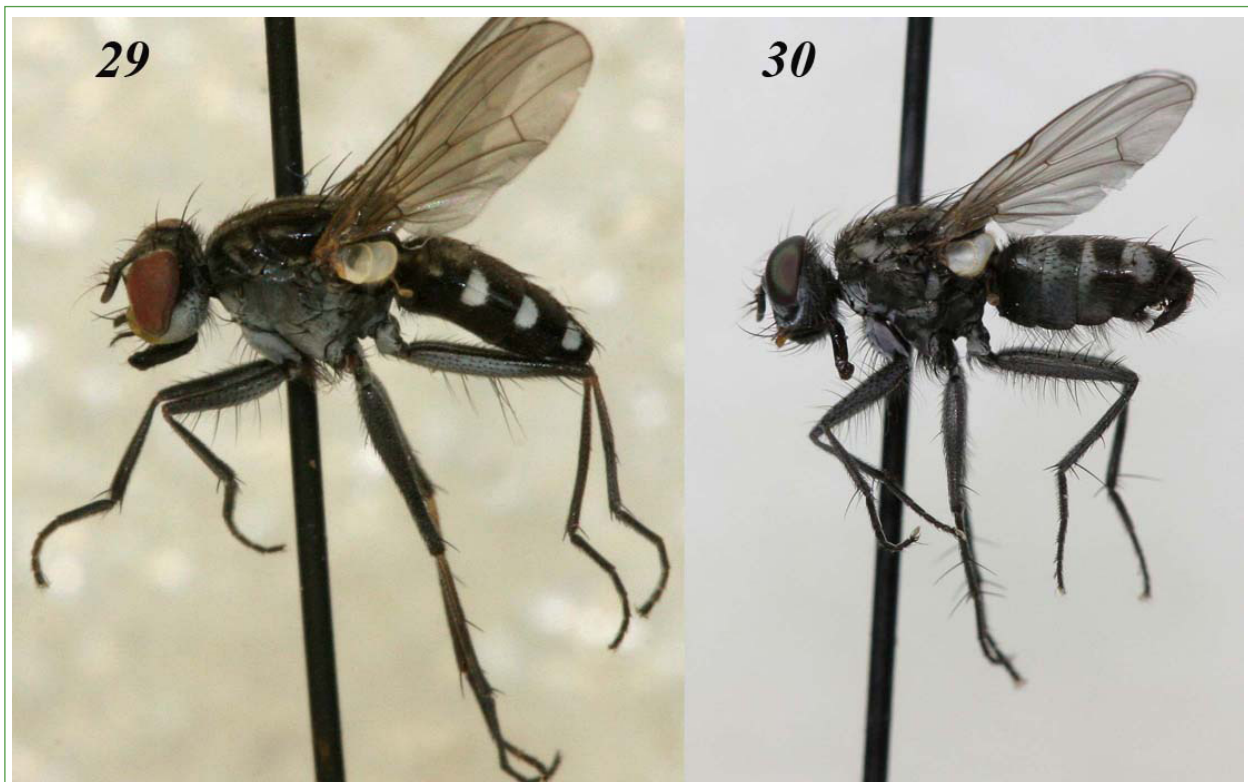
mosa, Anping, May 1912, H. Sauter (ZMHU).

**Material examined:** CHINA, Liaoning prov., Jinzhou, Longqi Bay, 40.888°N 121.222°E, 9–12 August 2014, Xinyu Li, 4♂, 4♀ (MBFU, ZMUM). TAIWAN, Formosa, H. Sauter, 4♂, 4♀ (ZMHU).

**Distribution.** E Palaearctic: seashores from NE China (Liaoning), Korea and Japan to Taiwan.

**Remarks.** I found some errors in the redescription of *L. patellitarsis* given in Zhang et al. (2016): *dc*: 0+2, not 0+1 (1); ♂ *t3* with 1 *ad* and 1 *av*, these setae are placed in the apical half of tibia, but they are submedian, not preapical (2); “frontal triangle distinctly broad”—actually frontal triangle narrow (3).

**Synonymy.** *Lispe hirsutipes* Mou, 1992 was described from China, Liaoning prov. According to Zhang et al., 2016, they neither got the type specimens from Jinzhou Municipal Health and Anti-epidemic Station, where the type material should be deposited, nor could contact the author. In the MBFU collection there is a series of *L. patellitarsis* from Liaoning prov., Jinzhou, Longqi Bay, i.e. from the type locality of *L. hirsutipes*. The only considerable difference between these taxa is that in *L. hir-*



Figs 29–30. 29—*L. nivalis*, male; 30—*L. rigida*, male

Рис. 29–30. 29 — *L. nivalis*, самец; 30 — *L. rigida*, самец

*sutipes* the wing is described as clear at the apical part. Even if so, the wing pattern of the related *L. flavicornis* shows the same variability: males with either spotted and clear wings being recorded. That is why I regard *Lispe patellitarsis* Becker, 1914 = *Lispe hirsutipes* Mou, 1992 = **syn. nov.**

***Lispe parcespinosa*** Becker, 1900

*Lispe frigida* Erichson, 1851 (Hennig 1960) misidentification

*Lispe parcespinosa parcespinosa* Becker, 1900  
*Lispe bohémica* Becker, 1904 sensu Snyder (Vikhrev 2015)

*Lispe parcespinosa parcespinosa* Becker, 1900 (Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** In the Palaearctic known from the upper course of the Yenisey and Pechora Rivers; in the Nearctic from Canada: Quebec, Northwest Territories and Nunavut. Seems to be a Holarctic circumpolar subspecies.

*Lispe parcespinosa appendibacula* Xue & Zhang, 2005

*Lispe parcespinosa appendibacula* Xue & Zhang, 2005 (Vikhrev 2015)

**New record:** CHINA, Xinjiang prov., Qiakuertu, 46.34°N 89.54°E, 27 August 2009, D. Zhang, 2♂ 7♀ (MBFU).

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** Known from N China: Liaoning and Xinjiang prov. and Mongolia.

*Lispe parcespinosa bohémica* Becker, 1904

*Lispe parcespinosa bohémica* Becker, 1904 (Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** Known from the Wisla and Volga River basins in Central and East Europe.

**Remarks.** The taxonomy of the above listed subspecies *L. parcespinosa* was discussed in Vikhrev (2015). Comparing the variability in *L. parcespinosa* with that in other *Lispe*, it seems more reasonable to regard it as a single species, and in the present paper I treat *L. parcespinosa* in this broad sense.

***Lispe pectinipes*** Becker, 1903

Fig. 28

*Lispe leucospila* Wiedemann, 1830 (Hennig 1960), misidentification

*Lispe leucospila* Wiedemann, 1830 (Shinona-

ga 2003; Xue, Zhang 2005)

*Lispe pectinipes* Becker, 1903: (Lyneborg 1970, 43; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2014).

**Distribution.** SW Palaearctic from Morocco and Canary to Pakistan. The northernmost known locality is Russia, Krasnodar reg., Sochi, 43.4°N. A widespread Afrotropical species ranging from Ethiopia to Namibia. A widespread Oriental species from India to Indochina.

***Lispe pygmaea*** Fallen, 1825

Fig. 35

*Lispe aureola* Shinonaga, 2014 (Vikhrev 2016)

*Lispe japonica* Shinonaga, 2014 (Vikhrev 2016)

*Lispe pygmaea* Fallen, 1825 (Hennig 1960; Vikhrev 2016)

**Material examined:** see Vikhrev (2016).

**Distribution.** Whole Palaearctic from south to about 60°N; recently introduced in Japan and Hawaiian Oahu Island (Vikhrev 2016). Afrotropical: Sudan and Ethiopia; Oriental: India.

***Lispe rigida*** Becker, 1903

Fig. 30

*Lispe rigida* Becker, 1904 (Hennig 1960; Pont 1991; Vikhrev 2012c)

**Material examined:** see Vikhrev (2012c).

**New record:** UZBEKISTAN, Bukhara reg.: 25 km SE of Bukhara, 39.574°N 64.72°E, 21 June 2019, E. Makovetskaya, 3♂; Tudakul Lake, 39.80°N 64.74°E, 21 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂, 1♀; 65k m SW of Bukhara, 39.305°N 63.873°E, 22 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂; 50 km NW Bukhara, 40.107°N 64.015°E, 20 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂ (ZMUM).

**Distribution.** Known from Morocco, Egypt, Israel, Iran, India (Rajasthan), Turkmenistan and Uzbekistan.

***Lispe scalaris*** Loew, 1847

Figs 42–44

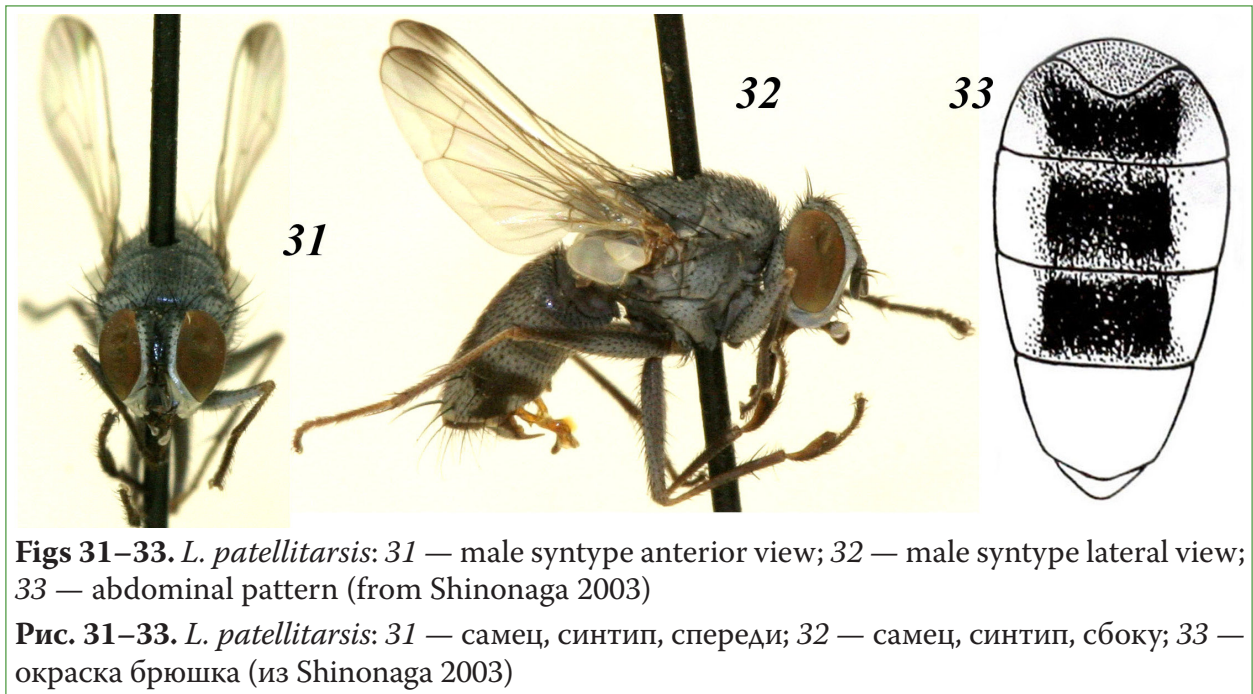
*Lispe persica* Becker, 1904 (Vikhrev 2012a)

*Lispe scalaris* ssp. *maroccana* Canzoneri & Meneghini, 1966 (Vikhrev 2014)

*Lispe scalaris* Loew, 1847 (Hennig 1960; Vikhrev 2014)

**Material examined:** see Vikhrev (2014).

**Distribution.** Palaearctic: from Morocco to Central Asia; Oriental: India; Afrotropical.



**Figs 31–33.** *L. patellitarsis*: 31 — male syntype anterior view; 32 — male syntype lateral view; 33 — abdominal pattern (from Shinonaga 2003)

**Рис. 31–33.** *L. patellitarsis*: 31 — самец, синтип, спереди; 32 — самец, синтип, сбоку; 33 — окраска брюшка (из Shinonaga 2003)

*Lispe septentrionalis* Xue & Zhang, 2005  
*Lispe septentrionalis* Xue & Zhang, 2005  
 (Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015)

**New material examined:** CHINA, Liaoning prov., Shenyang, Laodong Park, 41.782°N 123.332°E, 7 June 2003, D. Zhang, 3♂ paratypes (MBFU).

**Distribution.** Russia, Primorsky reg. and China: Hebei, Heilongjiang and Liaoning prov.

*Lispe sericipalpis* Stein, 1904

*Lispe quaerens* Villeneuve, 1936 (Hennig 1960; Vikhrev 2011)

*Lispe tienmuensis* Fan, 1974 (Ge et al. 2016)

*Lispe fanjingshanensis* Wei, 2006 (Ge et al. 2016)

*Lispe sericipalpis* Stein, 1904 (Vikhrev 2014; Ge et al. 2016)

**Material examined:** see Vikhrev (2011; 2014).

**New record:** UZBEKISTAN, Samarkand reg.: 25 km SW of Samarkand, 39.503°N 66.660°E, 950 m asl, 27 June 2019, E. Makovetskaya, 1♂, 1♀; Urgut env., Zarafshan Range, 39.377°N 67.173°E, 1100 m asl, 24 June 2019, E. Makovetskaya, 2♀ (ZMUM).

**Distribution.** In Palaearctic known from: S Europe, Russia (Krasnodar reg.), Israel, Turkey, Iran, Azerbaijan, Pakistan, Tajikistan, Uzbekistan, widespread in China. Widespread in highland localities in the Oriental region. *L.*

*sericipalpis* is a typical species of fast mountain streams.

*Lispe superciliosa* Loew, 1861

*Lispe superciliosa superciliosa* Loew, 1861

Fig. 45

*Lispe superciliosa cancellata* Canzoneri & Meneghini, 1966 (Vikhrev 2015)

*Lispe superciliosa superciliosa* Loew, 1861 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** The West Palaearctic subspecies extending from Central Europe to W Siberia until the Yenisey R.

*Lispe superciliosa monochaita* Mou et Ma, 1992

*Lispe litorea* Fallen, 1825 (Xue & Zhang 2005) misidentification

*Lispe monochaita* Mou et Ma, 1992 (Xue, Zhang 2005)

*Lispe superciliosa monochaita* Mou et Ma, 1992 (Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**Distribution.** The East Palaearctic subspecies ranging from the Yenisei R. to Far East (China, Mongolia, Russia).

*Lispe tarsocilica* Xue & Zhang, 2005

*Lispe tarsocilica* Xue & Zhang, 2005 (Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

**New record:** RUSSIA, Tuva reg., Dus-Khol



**Figs 34–35.** 34 — *L. kowarzi*, female; 35 — *L. pygmaea*, female (photo: Yu. Palamarchuk)  
**Рис. 34–35.** 34 — *L. kowarzi*, самка; 35 — *L. pygmaea*, самка (фото: Ю. Паламарчук)

salt L., 700 m asl, 51.36°N 94.45°E, 2–5 July 2017, N. Vikhrev, 11♂, 8♀ (ZMUM).

**Distribution.** China, Hebei prov.; Mongolia, Bayankhongor prov.; Russia: Tuva and Zabaykalsky reg.

*Lispe tentaculata* De Geer, 1776

*Lispe alpinicola* Zhong, Wu & Fan, 1981 (Vikhrev 2014; Ge et al. 2016)

*Lispe tentaculata* De Geer, 1776 (Hennig 1960; Vikhrev 2011; Vikhrev 2014; Ge et al. 2016)

**Material examined:** see Vikhrev 2011; 2014).

**Distribution.** Whole Palaearctic except the Maghreb where replaced by closely related *L. draperi*. The northern distributional limit is well beyond the Arctic Circle. Afrotropical (Ethiopia), Oriental (N India) and Nearctic.

**Remarks.** Ge et al. (2016) do not agree with synonymy *L. tentaculata* De Geer, 1776 = *L. alpinicola* Zhong, Wu & Fan, 1981.

*Lispe uliginosa* Fallen, 1825

*Lispe cotidiana* Snyder, 1954 (Vikhrev 2015)

*Lispe neouliginosa* Snyder, 1954 (Vikhrev 2015)

*Lispe uliginosa* Fallen, 1825 (Hennig 1960; Vikhrev 2015)

**Material examined:** see Vikhrev (2015).

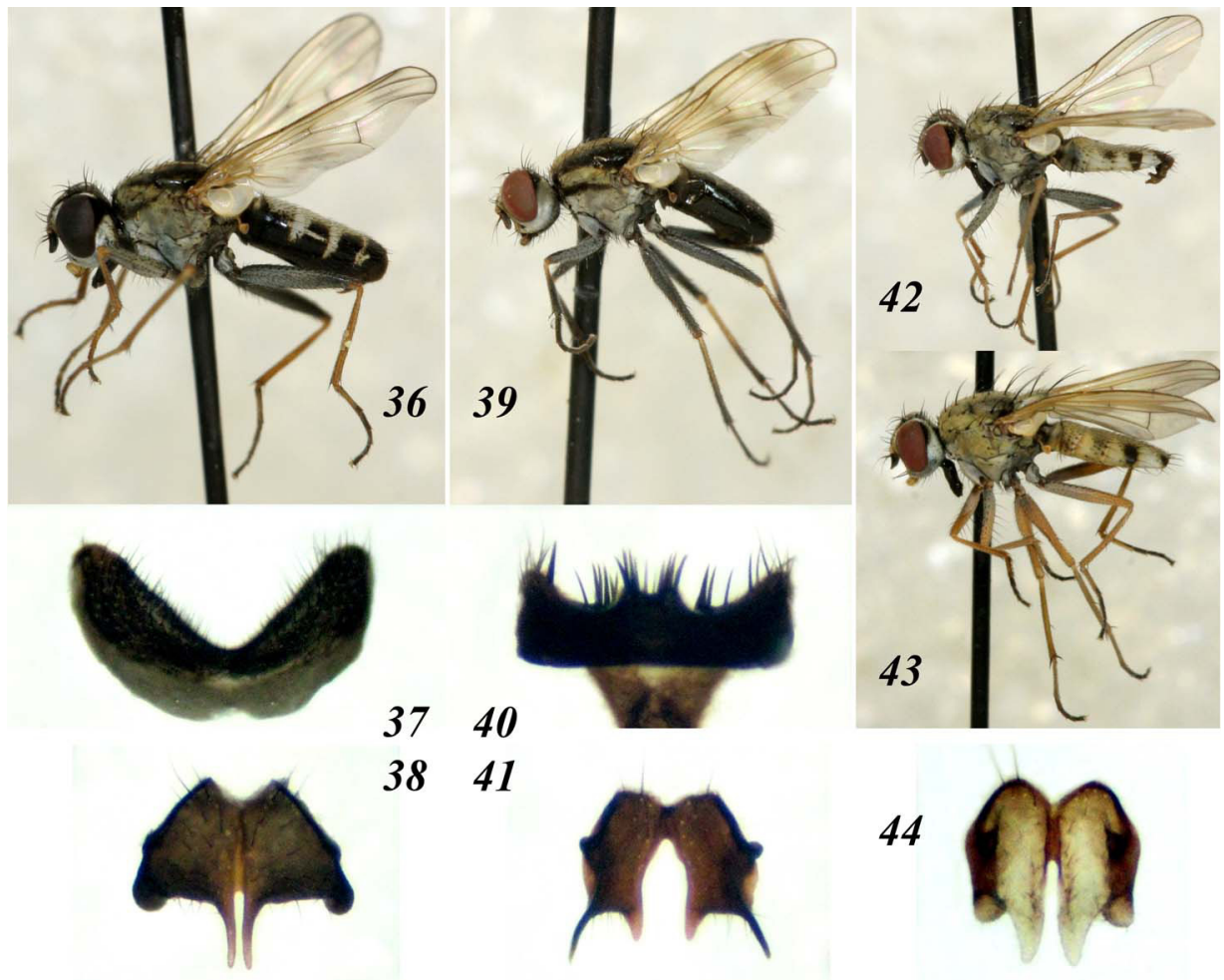
**New record:** RUSSIA, Yamalo-Nenets reg., 10 km NE of Salekhard, shore of Ob' R., 66.6°N 66.8°E, 16–19 July 2019, N. Vikhrev, 2♂ (ZMUM).

**Distribution.** A widespread Holarctic species. To the north extends till Arctic Circle.

## II. Identification key for *Lispe* of the Palaearctic region, ♂ and ♀

1. *t2* with submedian *ad* seta(e) ..... 2  
 — *t2* without submedian *ad* seta (though *av* seta sometimes present in *L. longicollis* group) ..... 8
2. Scutum and abdomen shining black, without dusting (Fig. 34). Legs black, but *tar1-2* to *tar1-5* red. *t3* with strong submedian *pd*. *dc* 1 + 2–3 (anterior *post dc* weak if present). Small (body length 4–5 mm) species. Antenna remarkably long. *t1* with *p* ..... *kowarzi kowarzi* Becker, 1903  
 — Scutum and abdomen with distinct grey dusting. Fore tarsus not modified as above. *t3* without *pd* ..... 3
3. *dc* 2+4, weak. ♂ unmistakable due to modified mid and hind legs (Figs 21–22). ♀: body length 5.5 mm; *t1* without seta; *t3* with 1 *ad*; all tibial setae weak and short; palpi yellow; hind coxa bare on inner posterior surface; frontal triangle very distinct, large, wide; postpedicel very short ..... *lanceoseta* Wang & Fan (see also key for *L. caesia* group, part III)  
 — 2+3 *dc* (except *L. ezensis*), all strong. Other character not as above ..... 4
4. Frontal triangle broad, with convex margins, densely silvery-white dusted (like that in Fig. 5). Hind coxa with seta on inner posterior surface. Femora usually with ventral rows of short spines. Meron bare ..... *L. caesia* group, part (see key for *L. caesia* group, part III)



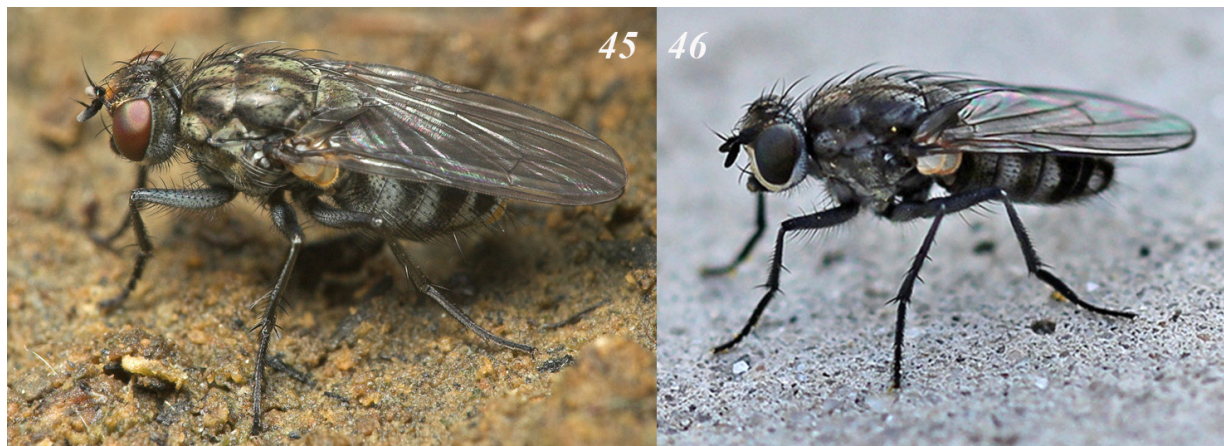


**Figs 36–44.** *L. scalaris* group: *L. nubilipennis* (36–38): 36 — male, overall view; 37 — sternite 5; 38 — cercal plate; *L. elegantissima* (39–41): 39 — male, overall view; 40 — sternite 5; 41 — cercal plate; *L. scalaris* (42–44): 42 — typical male, overall view; 43 — female, yellow-leg form, overall view; 44 — cercal plate

**Рис. 36–44.** Группа *L. scalaris*: *L. nubilipennis* (36–38): 36 — самец, общий вид; 37 — стернит 5; 38 — церки; *L. elegantissima* (39–41): 39 — самец, общий вид; 40 — стернит 5; 41 — церки; *L. scalaris* (42–44): 42 — типичный самец, общий вид; 43 — самка, форма с желтыми бедрами, общий вид; 44 — церки

— Frontal triangle of usual shape, frons not densely silvery-white dusted (except *L. hydromyzina*). Hind coxa usually bare on inner posterior surface. Femora without ventral spines. Meron with setulae (except *L. cinifera*, *L. elkantarae* and *L. rigida*) . . . . . 5  
 5. *t3* with *ad* seta and without *av*. Tibiae dark, at most basally yellowish . . . . . ***L. palposa*** and ***L. rigida*** groups (see key for *L. palposa* and *L. rigida* groups, part IV)  
 — *t3* with *av* and *ad* setae. Tibiae yellow . . . . . 6  
 (*L. uliginosa* group; Vihrev 2015, 240–243; figs 34–36; 39–41)  
 6. *t3* with several additional *ad* setae of vari-

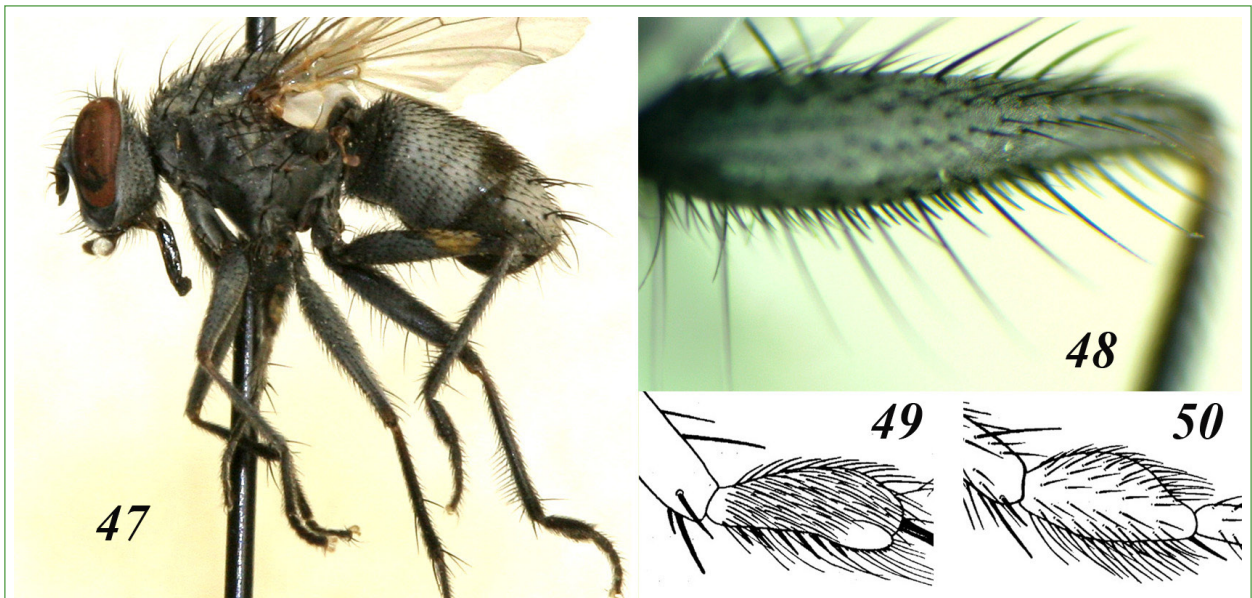
ous length. *t1* with *d* seta in apical 1/3. ♂: Cercal plate with rounded apex. ♀: *f3* with 1–2 *av* in basal 1/3 and 1(2) *av* near middle . . . . . ***uliginosa*** Fallen  
 — *t3* with single submedian *ad* setae. *t1* without *d* seta. ♂: cercal plate with pointed apex. ♀: *f3* at most with 1 *av* near middle . . . . . 7  
 7. ♂: *f3* without strong ventral setae, only weak *av* and *pv* at apex and some fine setulae may present near base. Fore tarsus remarkably modified: *tar1-5* to *tar1-2* shortened and broadened; *tar-5* to *tar1-3* black, *tar1-4* bicolour, *tar1-1* yellow. ♀: *f3* with-



**Figs 45–46.** 45 — *L. superciliaris superciliaris*, female (photo: D. Gavryushin); 46 — *L. loewi*, female (photo: Yu. Palamarchuk)

**Рис. 45–46.** 45 — *L. superciliaris superciliaris*, самка (фото: Д. Гаврюшин); 46 — *L. loewi*, самка (фото: Ю. Паламарчук)

- out submedian *av* . . . . . ***melaleuca*** Loew
- ♂: *f3* in basal 2/3 with *av* and *pv* rows of 6–7 strong setae. Fore tarsus slightly modified: *tar1-2* to *tar1-5* less shortened and broadened than in *L. melaleuca*; *tar1-1* to *tar1-3* dark dorsally and yellowish ventrally, *tar1-4* and *tar1-5* entirely dark. ♀: *f3* with 1 submedian *av* . . . . .
8. Vein M distinctly curved forward at apex. *t3* with 3 strong submedian setae: *av*, *ad* and *pd* (except ♂ *L. microptera* and *L. cilitarsis* without or with very weak *av*, but with modified hind tarsi). (2+4 *dc*: medium, medium + weak, weak, strong, strong.) . . . . . **9** (*L. longicollis* group; Vikhrev 2012b; 2014)
- Vein M not curved forward at apex. *t3* with at most 2 submedian setae: *av* and *ad* or *ad* and *pd*, or *t3* with only 1 seta . . . . . **13**
9. Meron bare. *t2* without ventral seta. ♂: hind tarsus not modified . . . . . **10** (*L. assimilis* subgroup Vikhrev 2012b)
- Meron setulose above hind coxa. *t2* with *av* or *v* seta (except some specimens of *L. microptera*). ♂: hind tarsus modified: curved and with long ventral hairs (except *L. longicollis*) . . . . . **11** (*L. longicollis* subgroup Vikhrev 2012b; 2014)
10. ♂: *f1* ventrally with a dense brush of setulae placed in about 5 rows in basal half of femur and in 1–2 rows in apical half. *f2* in basal 1/3 with a brush of ventral setae 1.5–2x as long as femur width. ♀: *f1* ventrally with 2–3 rows of fine setulae . . . . .
11. ♂: hind tarsus unmodified. *t3* with strong *av*. Cercal plate — Fig. 24. ♀: *f3* with both submedian and apical *av* setae. Eurasia northward of 35°N . . . . . ***longicollis*** Meigen (Fig. 23)
- ♂: hind tarsus modified, curved and with elongated hairs. *t3* with *av* weak or absent. ♀: *f3* with only submedian or apical *av* setae. Palearctic southward of 32°N . . . . . **12**
12. ♂: *t2* with always with *p* and *v* setae. Mid tarsus modified, tarsomeres with elongated *p* setulae. *f3* in basal 1/4 with 1–2 fine *pv* and 1 apical *av*. Hind tarsus modified: *tar3-1* with complete *a* and *v* rows of setulae. Cercal plate—Fig. 26. ♀: *f3* with apical *av*, without median *av*. *t2* always with *v* seta. Africa and Near East . . . . . ***cilitarsis*** Loew
- ♂: *t2* with 1 *p* only, *v* seta absent. Mid tarsus unmodified. *f3* in basal half with 4–5 long (2x femur width) *pv* and 1 short *av* in basal half, apical *av* absent. Hind tarsus modified: *tar3-1* with tufts of *v* setulae at base and apex, *tar3-2* with a complete row of *v* setulae. Cercal plate—Fig. 25. ♀: *f3* with



**Figs 47–50.** 47 — *L. halophora*, male; 48 — *L. bengalensis*, ventral spines on *f1*; 49 — *L. caesia*, male *tar3-1*; 50 — *L. odessae*, male *tar3-1* (49–50, from Hennig 1960, 404: textfigg 100 and 98)  
**Рис. 47–50.** 47 — *L. halophora*, самец; 48 — *L. bengalensis*, вентральные шипики на *f1*; 49 — *L. caesia*, *tar3-1* самца; 50 — *L. odessae*, *tar3-1* самца (49–50, по Hennig 1960, 404: textfigg 100 and 98)

- out apical *av*, with or without median *av*. *t2* usually without *v* seta. Pakistan, India  
 ..... ***microptera*** Seguy
- 13. Hind coxa with seta on inner posterior surface. *t1* with *p* seta, except *L. aquamarina* ..... ***L. caesia* group**, part (see key for *L. caesia* group, part III)
- Hind coxa bare on inner posterior surface  
 ..... **14**
- 14. Femora with ventral rows of short spines (Fig. 19). Tergites 3 and 4 with paired trapezoid dark spots, tergites 1+2 and 5 without dark spots (Figs 18–19). *dc*: 0+2. (Frontal triangle narrow, whitish (Fig. 20); palpi black; *t2* with 1 *p*; *t3* with 1 *ad* and 1 *av*.) ..... ***bengalensis*** Robineau-Desvoidy (this species is also included in the key for *L. caesia* group)
- Femora without ventral spines. Abdominal pattern not as above ..... **15**
- 15. *t1* with *p* seta. Only 1 strong *prst dc* on the position of 2nd *prst dc* as in Fig. 28. (*t2* with 1 *p*; *t3* with 1 *ad*, 1(2) *av* and a row of *pv* setulae in apical half in males) ..... **16** (*L. leucospila* group; Vikhrev 2014)
- *t1* without *p* seta. *dc* not as described ... **17**
- 16. Disc of scutum densely dusted, with rather

- narrow brown median vitta from neck to tip of scutellum, submedian vittae hardly distinct. Wing hyaline. ♂: *t3* with 8–11 longer *pv* setae. Abdomen dull black, with wide lateral whitish-grey vittae (uninterrupted or sometimes interrupted by a black stripe on posterior part of tergite 4). ♀: Abdomen densely grey dusted, only dorsally with black spots ..... ***pectinipes*** Becker (Fig. 28)
- Disc of scutum dusted only in lateral part, with wide, glossy black, distinct median and submedian vittae, disc of scutellum entirely glossy black. Wing with more or less distinct dark pattern. ♂: *t3* with 5–6 shorter *pv* setae. Abdomen black with separated whitish lateral spots. ♀: Abdomen entirely glossy black, only small paired whitish lateral spots present ..... ***leucospila*** Wiedemann
- 17. *t3* without *pd*, with 1 *ad* only. Meron bare. Small species ..... **18**
- *t3* with 1 *ad* and 1(weak) *pd*. Meron with hairs except *L. nana* and *L. freidbergi*. Mainly medium size species ..... **22**
- 18. 0+1 *dc*. Vibrissae inserted on half distance between mouth margin and tip of antenna.

- Mid and fore trochanters yellow, contrasting with densely grey dusted femora. (♂: mid tarsus modified: *tar2-1* with 2 strong  $\nu$  setae in apical 1/3.  $f\beta$  in basal half with a sparse row of 3–4 long backcurved  $\nu$  setae.) . . . . ***aceponti*** Vikhrev (Vikhrev 2015)
- 2+3 *dc*. Vibrissae inserted at mouth margin. Trochanters concolour with femora. . . . **19**
19. Palpi only slightly widened at apex. Occiput and thorax evenly densely grey dusted; abdomen grey dusted with vague dark spots (Fig. 35). *ac* hairs in 3–4 rows. Postpronotal lobes without strong spinules . . . . . ***pygmaea*** Fallen
- Palpi distinctly widened at apex. Occiput, thorax and abdomen always with shining black area. *ac* hairs in 2 rows. Postpronotal lobes on the anterior and inner parts with strong spinules . . . . . **20** (*L. scalaris* group; Vikhrev 2014)
20. Wing not darkened. Abdomen with shining black area less extensive, ventral and lateral parts of tergites 1+2 and 3 always dusted (Figs 42–43). Scutum often without distinct shining vittae, or vittae present, but less distinct. ♂ *f2* ventrally without setae. Cercal plate — Fig. 44 . . . . ***scalaris*** Loew
- Wing more or less distinctly darkened (as shown in Figs 36 and 39). Abdomen with extensive shining black area, at least ventral and lateral parts of tergites 1+2 and 3 partly shining black (Figs 36 and 39). Scutum always with distinct wide shining vittae. ♂: *f2* ventrally with setae . . . . . **21**
21. Wing distinctly darkened (Fig. 39). Anepisternum with black shining stripe (Fig. 39). Abdomen with black area more extensive, ventral and lateral surfaces entirely black. Tibiae darkened in apical half. Body length 3.8–4.4 mm. ♂: *f3* with *pv* setae in basal half. Cercal plate — Fig. 41; sternite 5 in Fig. 40 . . . . ***elegantissima*** Stackelberg
- Wing less distinctly darkened (Fig. 36). Anepisternum without black shining stripe (Fig. 36). Abdomen with black area less extensive, laterally with separated black shining spots. Tibiae yellow. Body length 4.8–5.1 mm. ♂: *f3* without *pv* setae. Cercal plate—Fig. 38; sternite 5—Fig. 37 . . . . . ***nubilipennis*** Loew
22. Strong *dc* setae reduced to 0+2. Disc of scutum mostly shining black, with only thin dusting. Scutellum with hairs at apex below . . . . . **23** (*L. nivalis* group; Vikhrev 2014)
- Dorsocentral setae not reduced 2+4, 2+3 or 1+4 *dc*. Disc of scutum with dense dusting. Scutellum bare at apex below (except *L. tentaculata* and *L. draperi*) . . . . . **24**
23. Notopleuron bare on area between strong notopleural setae. Anepimeron with 4–8 hairs usually placed in a single horizontal row or almost so. Meron bare below spiracle (and with 2–3 hairs above hind coxa). ♂: *f3* with 3(4) long submedian *pv* setae, the distal one the longest; 1–2 submedian *av*. Fore coxa with a dense tuft of long curved setae posteriorly. *t3* on *a* surface with only 1 strong submedian *ad* seta. *tar3-1* unmodified. ♀: *f3* without submedian *av* setae . . . . . ***nivalis*** Wiedemann (Fig. 29)
- Notopleuron with 1 to several setulae on area between strong notopleural setae. Anepimeron with 10–15–20 hairs placed in about 3 rows and occupying a rounded area. Meron with 1–2 hairs just below spiracle (and with 2–3 hairs above hind coxa). ♂: *f3* without submedian *pv* setae; with 1 submedian *av*. Fore coxa without long setae posteriorly. *t3* below strong *ad* with a dense brush of about 20 setulae on *ad*, *a* and *av* surfaces. *tar3-1* with dense short curved setulae on *av* surface. ♀: *f3* with 1 strong submedian *av* setae . . . . . ***ochracea*** Becker
24. Meron bare. Always 2+3 strong *dc*. . . . **25**
- Meron with hairs above hind coxa. *dc* 1+4 or 2+4 (2+3 *dc* only in ♂ *L. tentaculata* and *L. draperi* with modified fore tarsus) . . . **26** (*L. tentaculata* group; Vikhrev 2014)
25. *ac* hairs in 3 rows. Postpronotal lobes with spinulose setae on anterior part. W Palaearctic eastwards to Central Asia. ♂: *f3* with 2–3 fine  $\nu$  setae. Abdominal tergite 3 with a small rounded knob-like process at each ventral fore-marginal corner (visible on not dissected abdomen) . . . . . ***nana*** Macquart (Fig. 27)

- *ac* hairs in 5–7 rows. Postpronotal lobes with usual setulae. Known from Sinai and Negev. ♂: *f3* with complete *av* and *pv* rows of spine-like setae of irregular length. Abdominal tergite 3 unmodified ..... ***freidbergi*** Vihrev (Vihrev 2012c, figs 8–10)
- 26. *dc* 2+4 or 2+3, all strong (except *L. consanguinea* with 2 anterior pairs of *post dc* weak). ♂: fore tarsus modified: mainly yellow, *tar1-1* shortened and on *p* side with a finger-like yellow process with black apex ..... **27**
- *dc* 1+4, only posterior pair of *prst dc* present, 2 anterior pairs of *post dc* weak to hardly distinct. ♂: fore tarsus unmodified or modified (*L. emdeni*) but not yellow ... .. **29**
- 27. *f3* without strong submedian *av* seta(e). Scutellum bare below at apex. *dc* 2+4(3), 2(1) anterior pairs of *post dc* weak. *t2* and *t3* yellow. ♀: 2nd and 3rd *post dc* never approximated, median pruinose patch on scutum always absent ..... ***consanguinea*** Loew
- *f3* with 1–3 strong submedian *av*. Scutellum with some fine hairs below at apex. *t2* and *t3* dark or yellow. ♂: 2+3 *dc*. ♀: 2+4 *dc*, all strong, 2nd and 3rd *post dc* approximated, a median pruinose patch at level of 2nd and 3rd *post dc* present. (Rarely ♀ specimens have *dc* seta as in ♂) ..... **28**
- 28. Tibiae dark, only knees yellow. *f3* usually with 2–3 long submedian *av* and 2–4 weak but distinct *av* in basal half. Widespread including E Africa and Canary Islands, but absent in the Maghreb region. ♂: sternite 5 — Vihrev 2014, fig. 16 ..... ***tentaculata*** De Geer
- posterior tibiae at least in basal half yellowish, usually both *t2* and *t3* entirely yellow. *f3* usually with only 1 long submedian *av*, *av* setae in basal half indistinct. Maghreb region only. ♂: sternite 5 — Vihrev 2014, fig. 15 ..... ***draperi*** Séguy
- 29. *prst ac* in 3 rows. *f3* with apical *pv* seta. Occiput with black undusted area in upper part. Body length 4–4.5 mm ♂: Fore tarsus modified: *tar1-2* to *tar1-4* shortened,

- tar1-1* on *p* surface with flat apical process ..... ***emdeni*** Vihrev (Vihrev 2012a)
- *prst ac* in 5–7 rows. *f3* without apical *pv* setae. Occiput evenly grey dusted. Body length 5–7 mm. ♂ fore tarsus simple ... **30**
- 30. Body length 5–6 mm; palpi black; *prst ac* in 4–5 rows; ♂: *f3* with only 1 *v* seta at base ..... ***sericipalpis*** Stein
- Body length 6–7 mm. Palpi yellow. *prst ac* in 6–7 rows. ♂: *f3* with complete rows of *av* and *pv* setae ... ***orientalis*** Wiedemann

### III. *Lispe caesia* group

I only partly considered the *Lispe caesia* group in previous papers. The *L. caesia* group was proposed by Hennig (1960) for 6 Palaearctic taxa: *L. caesia caesia* Meigen, 1826; *L. caesia microchaeta* Seguy, 1940; *L. candicans* Kowarz, 1892; *L. halophora* Becker, 1903; *L. leucocephala* Loew, 1856 and *L. odessae* Becker, 1904. Hennig (1960) wrote that the *L. caesia* group is one of the most clearly bordered and pointed out its following diagnostic characters: (1) frontal triangle broad, with convex margins; (2) femora with ventral rows of short spines; (3) abdomen with characteristic pattern. However, there is an evident discrepancy in Hennig’s approach to the *L. caesia* group: he included in the group *L. leucocephala*, which has neither spines on femora, nor the typical abdominal pattern, while he did not include in the group *L. marina*, which has all the diagnostic characters except broad frontal triangle. In the recent review of the *L. caesia* group, Zhang et al. (2016) included in the group several other species with narrow frontal triangle (again except for the unlucky *L. marina*), but did not give any substantiation of this. Zhang et al. (2016) included in the *L. caesia* group the following Palaearctic taxa: 5 out of 6 Hennig’s taxa (except for *L. odessae* previously synonymized to *L. caesia*) and 6 new taxa: *L. aquamarina* Shinonaga & Kano, 1983; *L. flavicornis* Stein, 1909; *L. hirsutipes* Mou, 1992; *L. lanceoseta* Wang & Fan, 1981; *L. palawanensis* Shinonaga & Kano, 1989; *L. patellitarsis* Becker, 1914. Later, Chinese colleagues and I (Vihrev et al. 2016) refuted the groundless synonymy of *L. odessae*, but syn-

onymized *L. c. microchaeta* to *L. c. caesia*. In the present paper *L. palawanensis* known from Philippines is excluded as a non-Palaeartic species and *L. hirsutipes* is excluded as synonym. Three species, *L. bengalensis* Robineau-Desvoidy, 1830; *L. marina* Becker, 1913 and *L. astakhovi* sp. nov. are included here in the *L. caesia* group for the first time. Thus, in the present paper 11 Palaeartic species of the *L. caesia* group are considered in total.

I suppose that characters offered by Hennig for the *L. caesia* group are really apomorphic, because they do not occur among other species of *Lispe*. I add one more character: hind coxa with seta on inner posterior margin. (It should be mentioned that the seta on the hind coxa occurs also in three species of *Lispe* belonging to the *L. palposa* group.) This seta on the hind coxa is absent in several species distributed in Australia and Sundaland and in Palearctic *L. bengalensis*. Pont (2019) proposed to include several Australian species with bare hind coxa in a separate *L. cana* group, but I am inclined to regard these *Lispe* as belonging to the *L. caesia* group. According to so far unpublished molecular data on phylogeny of *Lispe* obtained by Zhang Dong, his co-workers and me, at least *L. bengalensis* is closely related to other Palaeartic species of the *L. caesia* group.

So, the *L. caesia* group has the following set of characters:

1. Femora with ventral rows of short spines (more distinct in females, less so in males) (Fig. 48).

2. Abdomen with characteristic pattern: black dorsal spots on posterior part of tergite 4 fused with antero-lateral spots on tergite 5 (see Fig. 47 or Zhang et al. 2016: Figs 8 a and e).

3. Frontal triangle broad, with convex margins; often the frons is evenly and densely silvery-white (Fig. 5) or yellow dusted so frontal triangle is hardly distinct.

4. Hind coxa with seta on inner posterior margin (absent in *L. bengalensis* and *L. lancaoseta*).

5. As to the current knowledge, all species are active predators on imago of other Diptera (Figs 10 and 17). This habit is not common

in *Lispe*, the only other example of obligatory predation on Diptera imago is *L. geniseta* Stein, 1909 (Vikhrev 2016). Typically, *Lispe* hunt on soft insect larvae (like Chironomidae larvae) or (and) feed on invertebrate carrion. The active hunting is closely associated with the presence of ventral spines on femora; the stronger development of spines in female sex shows that its function is not mating but hunting.

6. All species are confined to salt water (from brackish to hypersaline), they inhabit either seashores or inland salt basins.

7. Male genitalia with rather uniform, heart-shaped cercal plate but the shape of surstyli is often characteristic. The inner side of sternite 5 has a pair of internal sclerites, the shape of which is usually characteristic for species.

8. Male *tar3-1* is often modified (Figs 17, 22, 49, 50).

9. Meron is bare in all Palaeartic species (setulose in several species from Australia (see: Pont 2019) and Sundaland).

10. The *L. caesia* group is distributed in warm regions of the Old World. The northernmost species is *L. caesia* which extend till 56°N along the Atlantic coast; in W Siberia *L. caesia* and *L. odessae* are recorded at 51.3°N. No wonder that Bering Land Bridge was too cold for the species of the *L. caesia* group to spread to America.

Only the minority of species of the *L. caesia* group kept all these characters, while the majority lost some of them.

#### Identification key for *Lispe caesia* group



1. *t2* with *ad*. Frontal triangle never narrow ..... 2
- *t2* without *ad*. Frontal triangle narrow or wide ..... 6
2. *t1* without *p* seta. Palpi always yellow. E Palearctic ..... 3
- *t1* with *p* seta. Palpi dark or yellow. Mostly W Palearctic ..... 4
3. *tar3-1* modified as in Fig. 22, apical setae on *t2* willowleaf-like as in Fig. 21. *t3* without *av* setae. *dc* 2+4. Hind coxa bare on pos-

- terior margin. Postabdomen velvety black  
 ..... ***lanceoseta*** Wang & Fan  
 — *tar3-1* and apex of *t2* unmodified. *t3* with  
 2(1) *av* in apical half. *dc* 2+3. Hind coxa  
 with seta on posterior margin. Abdomen  
 evenly light grey dusted, without dark  
 pattern. (Male terminalia — Figs 6, 7)  
 ..... ***astakhovi*** sp. nov.
4. *tar3-1* unmodified. *t3* with 3–4 *a*, 8–9 *av* spi-  
 nulose setae (Fig. 47) . . . . ***halophora*** Becker  
 — *tar3-1* modified. *t3* without or with 1–2 *av*  
 ..... **5**
5. *t3* without *av* setae (but with a row of fine  
 elongated setulae). *tar3-1* diamond-shaped  
 as in Fig. 50. Frontal triangle and face silvery-  
 white dusted, without yellowish tint. Palpi  
 yellow. Male terminalia, see Vikhrev et  
 al. 2016, figs 8, 9 . . . . . ***odessae*** Becker  
 — *t3* with 2(1–3) *av* setae. *tar3-1* with ventral  
 rounded process in apical half as in Fig. 49.  
 Frontal triangle and face yellowish-white  
 to deep yellow dusted. Palpi blackish, rarely  
 dirty yellow. Male terminalia, see Vikhrev  
 et al. 2016, figs 4, 5 . . . . . ***caesia*** Meigen
6. *t1* without *p* seta. (*t3* with 1 *ad* and 1 *av*.  
 Ventral spines on femora distinct and  
 strong (Fig. 48)) . . . . . **7**  
 — *t1* with *p* seta . . . . . **8**
7. Hind coxa without seta on inner posterior  
 surface. Frontal triangle narrow (Fig. 20).  
 Vibrissae very strong. Palpi dark, narrow.  
 Hind tarsus unmodified. Tergites 3 and 4  
 with paired trapezoid dark spots, tergites  
 1+2 and 5 without dark spots (Figs 18–19).  
*dc*: 0+2. . . . ***bengalensis*** Robineau-Desvoidy  
 — Hind coxa with seta on inner posterior sur-  
 face. Frons evenly silvery, borders between  
 fronto-orbital plates, frontal vitta and fron-  
 tal triangle hardly distinct. Vibrissae weak.  
 Palpi whitish-yellow, strongly widened.  
*tar3-1* with large apically pointed process.  
 Abdomen with typical *L. caesia* pattern. *dc*:  
 2+3, all strong . . . ***aquamarina*** Shinonaga  
 & Kano (see Zhang et al. 2016, figs 5 a–e)
8. Strong *dc*—2+3. Frontal triangle narrow  
 (though in *L. marina* may be badly dis-  
 tinct). Vibrissae strong. Palpi yellow . . . **9**  
 — Strong *dc*—0+2; in *L. candicans* anterior *dc*  
 pairs are weak but distinct, so *dc* setae may  
 be described as 2+4; in *L. leucocephala* and  
*L. patellitarsis* anterior *dc* pairs are hardly  
 distinct, so *dc* setae may be described as  
 0+2 or 2+4 depend on specimen . . . . . **10**
9. Mid tarsus modified: *tar2-2* and *tar2-3* with  
 long *a* seta each, *tar2-5* with a row of fine  
*p* hairs (Fig. 9). Hind tarsus not modified.  
 Frons yellow dusted, narrow frontal triangle  
 hardly distinct (Fig. 8). Postpedicel mostly  
 dark. *t3* with 1 *ad* and 2 *av* setae. Wing un-  
 spotted . . . . . ***marina*** Becker (Fig. 16)  
 — Mid tarsus not modified. Hind tarsus mod-  
 ified, *tar3-1* widened. Fronto-orbital plates  
 whitish dusted, frontal vitta dark, frontal  
 triangle white to yellow. Antenna entirely  
 yellow. *t3* with only 1 *av*. Wings with dark  
 apex . . . . . ***flavicornis*** Stein (Fig. 17)
10. Hind tarsus unmodified. Body length  
 6.5–8 mm. Femora with strong ventral  
 spines. Frons whitish dusted . . . ***candicans***  
 Kowarz (Figs 10, 12–15)  
 — *tar3-1* modified. Body length 4–5.5 mm.  
 Ventral spines on femora weak or absent . .  
 . . . . . **11**
11. Frons evenly silvery, borders between  
 fronto-orbital plates, frontal vitta and  
 frontal triangle hardly distinct. Vibrissae  
 absent. Antenna remarkably short. Wings  
 clear. Abdomen evenly grey, unmarked. *t3*  
 without *ad* . . . . . ***leucocephala*** Loew  
 (see Zhang et al. 2016, figs 23–24)  
 — Fronto-orbital plates whitish dusted, frontal  
 vitta matt black, frontal triangle glossy black  
 (Fig. 31). Vibrissae present. Antenna of nor-  
 mal length. Wings with dark apex (Figs 31–  
 32). Abdomen with dark pattern (Fig. 33). *t3*  
 with 1 *ad* . . . . . ***patellitarsis*** Becker

♀

1. *t2* with *ad* . . . . . **2**  
 — *t2* without *ad* . . . . . **6**
2. Hind coxa without seta on inner posterior  
 surface. *dc*: 2+4. *t1* without seta. *t3* with  
 1 *ad*. All tibial setae weak and short. Fe-  
 mora without ventral spines. Palpi yellow  
 . . . . . ***lanceoseta*** Wang & Fan  
 (see Zhang et al. 2016, figs 22 a–c)  
 — Hind coxa with seta on inner posterior sur-  
 face. *dc*: 2+3. *t3* with 1 *ad* and 1–2 *av*. Fe-

- mora with ventral spines. Frontal triangle always broad with convex margins . . . . . **3**
3. Palpi yellow, at most whitish dusted. Mostly E Palaearctic . . . . . **4**  
— Palpi black to brown. Mostly W Palaearctic . . . . . **5**
4. *t1* without *p* seta (sometimes short seta present on one tibia). *t3* with 2 *av* at least on one side. *f3* in apical half with 2–3 *av*. Abdomen usually without distinct pattern on tergite 4 . . . . . ***astakhovi* sp. nov.**  
— *t1* with *p* seta. *t3* with 1 *av* at least on one side. *f3* in apical half with 1–2 *av*. Abdomen with a pair of dark spots on tergite 4 . . . . . ***odessae* Becker**
5. Palpi usually black. *t3* with 1 *av*. *f3* with only 1 *av* seta beyond middle, preapical *av* absent. . . . . ***caesia* Meigen**  
— Palpi brown. *t3* with 2 *av* at least on one side. *f3* with 2 *av* setae: submedian and preapical . . . . . ***halophora* Becker**
6. Hind coxa without seta on inner posterior surface. (*t1* without *p* seta. Frontal triangle narrow. Femora with remarkably strong ventral spines. Tergites 3 and 4 with paired trapezoid dark spots.) Paleotropical . . . . . ***bengalensis* Robineau-Desvoidy**  
— Hind coxa with seta on inner posterior surface. *t1* with *p* seta, except *L. aquamarina*. . . . . **7**
7. *dc*: 2+3, all strong . . . . . **8**  
— Strong *dc* – 0+2; in *L. candicans* anterior *dc* pairs are weak but distinct, so *dc* setae may be described as 2+4; in *L. leucocephala* and *L. patellitarsis* anterior *dc* pairs are hardly distinct, so *dc* setae may be described as 0+2 or 2+4 depend on specimen . . . . . **10**
8. *t1* without *p* seta. Antenna entirely dark. Palpi brown. Temperate zone of Pacific coast . . . . . ***aquamarina* Shinonaga & Kano** (see Zhang et al. 2016, fig. 7)  
— *t1* with *p* seta. Pedicel and base of postpedicel yellow. Palpi yellow . . . . . **9**
9. Parafacial with a complete row of hairs. *t3* with 1 *ad* and 2 *av* setae. Temperate zone of Atlantic coast . . . . . ***marina* Becker**  
— Parafacial bare in upper half. *t3* with 1 *ad*, and 1 *av* setae. Paleotropical . . . . . ***flavicornis* Stein** (see Zhang et al. 2016, fig. 16)
10. Femora with strong ventral spines. Body length 6.5–8.5 mm. (Palpi dark. Frons densely to moderately whitish or yellowish dusted. *t3* with 1 *ad* and 0–1 *av*.) . . . . . ***candicans* Kowarz** (Fig. 11)  
— Femora without ventral spines. Body length less than 6 mm. *t3* with 1 *ad* and 0–1 *av* . . . . . **11**
11. Frons evenly silvery, borders between fronto-orbital plates, frontal vitta and frontal triangle hardly distinct. Antenna remarkably short. Palpi yellow. Abdomen evenly grey, unmarked. Vibrissae weak . . . . . ***leucocephala* Loew** (see Zhang et al. 2016, fig. 25)  
— Fronto-orbital plates and frontal triangle whitish-yellow dusted, frontal vitta black. Antenna of normal length. Palpi darkened. Abdomen with distinct pairs of dark spots on tergites 3 and 4 . . . . . ***patellitarsis* Becker** (see Zhang et al. 2016, fig. 29)

#### IV. *Lispe palposa* and *Lispe rigida* groups

The identification key for *L. palposa* and *L. rigida* groups is also placed in the separate chapter for the following reasons:

a. These groups have characteristic tibial chaetotaxy (*t2* with 1 or more *ad* seta(e); *t3* with 1 *ad* seta, without *av* or *pd*) which differs from those of other *Lispe*.

b. *L. palposa* and *L. rigida* groups include together 22 taxa, i.e. more than 1/3 of all Palaearctic *Lispe*. The presence of these taxa in the general key would make it too large and inconvenient for using.

c. The general key is organized for both sexes together, while in the key for *L. palposa* and *L. rigida* groups males and females should be considered separately.

#### Identification key for *Lispe palposa* and *Lispe rigida* groups



1. *tar3-1* modified: shortened and laterally flattened; at apex with long finger-like ventral process. Katepimeron with 2–3 setulae at posterior part. Apex of abdomen is laterally dorsally pointed and ventrally with a notch. *t3* with long *v* setulae near apex. (see Vikhrev 2012c, figs 19–20, 22–30) . . . . . **2**



- *tar3-1* without long finger-like ventral process. Katepimeron bare. Apex of abdomen not as above ..... **3**
- 2. *tar3-1* distinctly shorter than *tar3-2*; finger-like protuberance on *tar3-1* shorter and more curved (Vikhrev 2012c, figs 22–23). *f2* in basal half with a row of 5–6 short strong spine-like setae and with 2–4 twice as long (about 1.5 times as long as femur width) less strong setae apicad. Cercal plate and sternite 5: (Vikhrev 2012c, figs 25–27) ..... *brunnica* Becker
- *tar3-1* about as long as *tar3-2*; finger-like protuberance on *tar3-1* longer (Vikhrev 2012c, fig. 24). *f2* without strong setae on ventral surface, though some fine setulae present. Cercal plate and sternite 5: (Vikhrev 2012c, figs 28–30) ..... *kozlovi* Vikhrev
- 3. Hind coxa with seta on inner posterior side. *t2* with additional *ad* setae or with dense setae on *v* surface ..... **4**
- Hind coxa bare on inner posterior side. *t2* with only 1 *ad* seta (except in some specimens of *L. apicalis*) and without dense setae on *v* surface ..... **7**
- 4. Vibrissae absent. Parafacials without dark spot in upper part. Chaetotaxy of *t2*: 1 *ad* seta placed distinctly above middle; 1(2) *p* seta(e) short and weak, also placed above middle; *v* surface at apical half 1–2 strong spine-like seta(e) and a row of longer fine setae (Vikhrev 2015, fig. 17). *tar2-1* with long fine curled ventral setae at base ..... *loewi* Ringdahl
- Vibrissae present. Parafacials with dark spot in upper part. *t2* with *ad* and *pd* setae placed below middle; *v* surface bare (but 1 strong *pv* present in *L. superciliosa superciliosa*), *tar2-1* without long seta at base .. ..... **5**
- 5. *t3* with *ad* strong and very distinct. *tar2-1* to *tar2-3* with long (longer than tarsus width) setulae on *a* surface (Vikhrev 2015, fig. 13). Vibrissae strong (2.5–3x as long as distance between vibrissae). Mid tarsus about half as long as *t2*. *t1* with fine but distinct *pv* seta below middle. *f3* with 10–12 *av* setae ..... *litorea* Fallen
- *t3* with elongated *ad* setulae, but without distinct *ad* seta. *tar2-1* to *tar2-3* with only usual short hairs (Vikhrev 2015, fig. 14). Vibrissae rather weak (1.5–2x as long as distance between vibrissae). Mid tarsus almost as long as *t2*. *t1* without *pv*, with or without *v* in apical 1/4. *f3* with 6–8 *av* setae ..... **6** (*superciliosa* Loew)
- 6. *t2* with strong *pv* seta. *t1* with short but distinct *v* in apical 1/4–1/5 (Vikhrev 2015: fig. 18). Europe–W Siberia ..... *superciliosa superciliosa* Loew
- *t2* without *pv*. *t1* without *v* near apex. E Siberia – Far East ..... *superciliosa monochaita* Mou & Ma
- 7. *t2* with 1 strong *pv* seta, also with 1 *ad* and 1 *pd* below middle. Hind tarsus shortened and strongly depressed laterally (Vikhrev 2015: fig. 9). All frontal setae (about 10) backward directed (Vikhrev 2015: fig. 31). (Abdominal tergites 3 to 5 evenly grey dusted, without distinct black pattern. Frons relatively narrow and narrowed in lower part. Parafacials without dark spot in upper part. *t1* without *p*. *f3* with 7–8 *av* setae.) ..... *hebeiensis* Ma & Tian
- *t2* without *pv*. Hind tarsus not or less depressed laterally. Only 2 upper frontal setae are reclinate, 4–5 lower setae are inclinate ..... **8**
- 8. Abdomen ventrally with dense brush of setae. Abdominal tergites with large black shining areas. Vibrissae strong. *t1* without *p* seta ..... **9**
- Abdomen without dense brush of ventral setae, abdominal tergites mostly dense grey dusted, with small dark spots ..... **10**
- 9. Palpi small, yellow. Sternites 3 and 4 with long setae, tergites 3 and 4 also long-haired along ventral margin (Fig. 30). Meron bare. Thoracic and abdominal spiracles small. Apex of abdomen without whitish midspot. Terminalia: Vikhrev (2012c, figs 31, 32). Saline water; S Palaearctic .... *rigida* Becker
- Palpi wider, dirty-brown, Sternite 2 with long setae. Meron with setulae above hind coxa. Thoracic and abdominal spiracles remarkably enlarged. Apex of abdomen black with whitish midspot. North of Holarctic. (Vikhrev 2015, figs 24–26) ..... *frigida* Erichson (= *canadensis* Snyder)

10. Vibrissae indistinct or very weak (*L. flavicincta*), shorter than distance between vibrissae bases. Smaller species (usually 4.5–6.5 mm) ..... **11**  
 — Vibrissae strong (rather weak in *L. neimongola*), always distinctly longer than distance between vibrissa bases. Larger species (6–8 mm) ..... **15**
11. *tar2-4* at apex with anterior blunt projection subequal in length to *tar2-5* (Vikhrev 2015, figs 15, 16). Parafacials bare in upper 2/3. Either parafacials with a dark spot in upper part or frons evenly silvery-whitish dusted ..... **12**  
 — *tar2-4* without such projection. Parafacials with a complete row of setulae and without dark spot in upper part. Frons not silvery-whitish dusted ..... **13**
12. Frons and fronto-orbital plates evenly whitish dusted, almost unicolourous, frontal triangle wide, whitish dusted, hardly distinct from whitish frons (Vikhrev 2015, fig. 33). Parafacials without dark spot in upper part. Antennae and arista remarkably short. Palpi yellow. *t1* with short but distinct *p* below middle. *t3* with *ad* seta weak, not very distinct among *ad* setulae. Thorax and abdomen evenly light-grey dusted, without black stripes or spots ..... *hydromyzina* Fallen  
 — Frons dark, parafacials with dark spot in upper part, frontal triangle distinct (Vikhrev 2015, fig. 32). Antennae longer. Palpi dark brown to yellow. *t1* without *p*. *t3* with *ad* distinct. Thorax and abdomen not evenly light-grey dusted, with black stripes and spots ..... *parcespinosa* Becker
13. *f3* with a complete row of about 12 strong and long *av* setae. Hind tarsus (Vikhrev 2015, fig. 7): *tar3-5* narrowed and long, about as long as *tar3-4* and *tar3-3* together. (Meron with setulae above hind coxa. *f2* with a complete row of rather strong ventral setae. *t3* with *ad* seta much stronger than elongated setulae in *ad* row. Wing not darkened.) ..... *flavicincta* Loew  
 — *f3* with 3–5 less strong *av* setae in apical half only. Hind tarsus (Vikhrev 2015, fig. 6): *tar3-5* as wide as *tar3-4* and shorter than *tar3-4* and *tar3-3* together ..... **14**
14. Wings darkened antero-apically around  $R_{4+5}$  and  $R_{2+3}$  (in specimens from Morocco darkening may be hardly distinct). Meron with setulae above hind coxa. *t3* with *ad* seta much stronger than elongated setulae in *ad* row. Cercal plate: Vikhrev (2015, fig. 1) ..... *apicalis* Mik  
 — Wings not darkened. Meron bare above hind coxa. *t3* with *ad* seta hardly distinct, longer but about as strong as other elongated setulae in *ad* row. Cercal plate: Vikhrev (2015, fig. 2) ..... *elkantarae* Becker
15. Mid tarsus modified: *tar2-1* shortened (shorter than *tar2-4* and *tar2-3* together), with a tuft of 10–12 long waved *v* setae at base (Vikhrev 2015, fig. 20); *tar2-1* to *tar2-3* each with several elongated *a* setulae. (Postpronotal lobe, anepisternum, katepisternum and lateral surface of abdomen (often dorsal surface too) with distinct yellow tint (Vikhrev 2015, figs 19, 21). *t1* with *p* seta short but strong. *t2* with only 1 *pd* setae. Parafacials with dark spot in upper part.) ..... *tarsocilica* Xue & Zhang  
 — Mid tarsus not modified ..... **16**
16. Meron bare above hind coxa. Frons narrowed as on Vikhrev (2015: fig. 30). *f3* with several long *pv* in basal third. Hind tarsus with pulvillus longer than half length of claw. (Parafacials without dark spot in upper part. *t1* without *p* seta. Large species.) ..... *cinifera* Becker  
 — Meron with hairs above hind coxa. Frons wider (Vikhrev 2015, figs 22, 29). *f3* without *pv*. Hind tarsus with pulvillus reduced shorter than half length of claw ..... **17**
17. *dc* 2+4. (*t1* without *p* seta. Far East.) ..... *ezensis* Shinonaga & Kano  
 — *dc* 2+3 ..... **18**
18. *t1* with fine *pd* seta and with *d* setulae elongated (as long as tibia width). *f2* without strong *av* setae, at most with fine hairs at base (do not confuse with *a* setae). Vibrissae strong. Mid tarsus Vikhrev (2015, fig. 12): *tar2-5* thick and short. Body length 7–7.5 mm ..... *flavinervis* Becker  
 — *t1* without *pd* seta or elongated *d* setulae. *f2* in basal half with 4–6 strong *av* setae 1–1.5x as long as femur width (Vikhrev 2015, fig. 22). *f3* without *pv*. Vibrissae usu-

ally weak. Mid tarsus Vikhrev (2015, fig. 11): *tar2-5* thin and long. Body length 6–6.5 mm . . . . . *neimongola* Tian & Ma

♀

1. Katepimeron with 2–3 setulae in posterior part. (Meron also setulose. Palpi rather narrow and pure yellow. Thorax and abdomen only thinly brown dusted, partly shining. Body length about 7 mm. Central Asia.) . . . . . *brunnica* Becker or *kozlovi* Vikhrev  
— Katepimeron bare . . . . . 2
2. Meron bare. Abdomen without median vitta, but with pairs of large, black, trapezoid spots on tergites 3 and 4. *f3* with only 1 *av* near apex and with 2–3 long (1.5x femur width), fine *pv* in basal half. Palpi remarkably narrow compared to species of *L. palposa* group, pure yellow. (Small, body length about 5 mm. Hind coxa bare on inner posterior margin. Morocco to south of Central Asia.) . . . . . *rigida* Becker  
— Meron setulose (except *L. elkantarae* and *L. cinifera*, with abdomen with median vitta and without lateral spots). Abdomen without the above described pattern. *f3* not as described above . . . . . 3
3. Hind coxa with seta on inner posterior margin. *t2* with more than 1 *ad* setae. Palpi wider, black to yellow . . . . . 4  
— Hind coxa bare on inner posterior margin. *t2* with only 1 *ad* setae . . . . . 7
4. *t2* with 1 strong *pv* seta. *t1* with short but distinct *v* in apical 1/4–1/5. (Parafacials with dark spot in upper part at level of insertion of antenna. Besides above mentioned 1 *pv*, *t2* with only 1 *pd* and several *ad* setae, 1–2 of which much longer than other. *f3* with 5–6 *av*. Abdominal tergites 3–5 with a broadly triangular dark median spot; paired lateral dark spots from very conspicuous to almost indistinct. Europe to W Siberia (till Yenisey River). River banks or freshwater to brackish lakes.) . . . . .  
. . . . . *superciliosa superciliosa* Loew (Fig. 45)  
— *t2* without *pv* seta. *t1* without short *v* in apical 1/4–1/5, but usually with *p* seta slightly below middle . . . . . 5
5. Parafacials without dark spot in upper part.

- t2* with 2 medium strong *ad* and 3 short *pd*, either *ad* and *pd* widely separated, upper *ad* and *pd* set above middle of tibia. (*f3* with 4–5 *av*. *t1* with *p* slightly below middle. Abdomen with conspicuous dark midline.) Widespread in Palaearctic; the southernmost species of *L. palposa* group, recorded till 28°N. Salt lakes or saline sea shore marshes . . . . . *loewi* Ringdahl (Fig. 46)
- Parafacials with a dark spot in upper part at level of antenna. *t2* with 3–4 *ad* and 1–2 *pd*, all setae on *t2* densely set below middle, *ad* setae of different length, 1(2) *ad* much longer than other . . . . . 6
6. *t1* with *p* seta. *f3* with 7–9 *av*. Abdomen with dark midline inconspicuous. Seashore marshes of W Europe . . . . . *litorea* Fallen  
— *t1* without *p*. *f3* with 4–5 *av*. Abdomen with a conspicuous dark midline. East Palaearctic from Yenisey River to Far East. River banks or freshwater to saltish lakes . . . . .  
. . . . . *superciliosa monochaita* Mou & Ma
7. *t2* with 1 strong *pv* seta in addition to 1 *ad* and 1 *pd*. (Abdominal tergite 4 with a pair of postero-lateral spots, otherwise tergites 3 to 5 evenly grey dusted, without distinct black pattern, rarely indistinct dark midline present. Antenna short, arista short haired, about as long as postpedicel. Parafacials without dark spot in upper part. *t1* without *p*. *f3* with 4–7 *av* setae. Palpi brown to black.) E Europe to Far East . . . . . *hebeiensis* Ma & Tian  
— *t2* without *pv* . . . . . 8
8. *t1* with *p* seta . . . . . 9  
— *t1* without *p* seta . . . . . 10
9. Frons and fronto-orbital plates evenly whitish dusted, almost concolour, wide frontal triangle hardly distinct. Parafacials without dark spot in upper part (Vikhrev 2015, fig. 33). Antenna and arista remarkably short. Thorax and abdomen almost evenly light-grey dusted. Small species, body length 5–6 mm. Sea shores of W Europe . . . . . *hydromyzina* Fallen  
— Frons black, frontal triangle of typical shape, distinct, parafacials with dark spot in upper part (Vikhrev 2015, fig. 29). Antennae and arista longer. Thorax and abdomen brown-grey dusted, with distinct dark pat-

- tern. Large species, body length 6–8 mm. Inland regions of E Europe and Asia . . . . . *flavinervis* Becker or *tarsocilica* Xue & Zhang
10. Frons narrowed (Vikhrev 2015, fig. 30). Meron bare above hind coxa. *f*<sub>3</sub> with several long *pv* in basal third. Hind tarsus with pulvilli longer than half length of claw. Parafacials without dark spot in upper part. *t*<sub>1</sub> without *p* seta. Large species, body length 7–8 mm . . . . . *cinifera* Becker  
— Frons wide (as on Vikhrev 2015, fig. 29) . . . . . 11
11. Thoracic and abdominal spiracles strongly enlarged (Vikhrev 2015, fig. 24, 25, 26). Parafacials with dark spot in upper part. Holarctic, from 60°N and northern . . . . . *frigida* Erichson (= *canadensis* Snyder)  
— Thoracic and abdominal (Vikhrev 2015, fig. 27) spiracles not enlarged. Parafacials without dark spot in upper part. Palaearctic from 55°N and southern . . . . . 12
12. Abdominal tergites 3 to 5 with characteristic pattern: median and a pair of submedian vittae (Vikhrev 2015, fig. 28) . . . . . *flavicincta* Loew  
— Abdomen without such pattern . . . . . 13
13. *dc* 2+4. Far East. . . . . *ezensis* Shinonaga & Kano  
— *dc* 2+3 . . . . . 14
14. *t*<sub>2</sub> with *ad* seta almost as long as distance from its insertion to apex of tibia. Hind tarsus with pulvilli longer than half length of claw. (Palpi yellow.) . . . . . 15  
— *t*<sub>2</sub> with *ad* seta shorter hardly longer than half distance from its insertion to apex of tibia. Hind tarsus with pulvilli shorter than half length of claw . . . . . 16
15. Meron bare above hind coxa. Algeria and Morocco . . . . . *elkantarae* Becker  
— Meron with several hairs above hind coxa. From Maghreb to Central Asia. . . . . *apicalis* Mik
16. Parafacials with 1 sparse row of hairs. *t*<sub>2</sub> with 1 strong *ad* only. Apex of abdomen always grey. Sand beaches along big rivers . . . . . *parcespinosa* Becker  
— Hairs on upper half of parafacials in 2 rows. *t*<sub>2</sub> usually with 2–3 short setae above strong *ad*. Apex of abdomen usually orange-yellow. Brackish lakes . . . . . *neimongola* Tian & Ma

#### ACKNOWLEDGEMENTS

I am very grateful to the curators and staff of the following museums: BMNH, MBFU, MNHN, TAUI, ZIN, ZMHU for the opportunity to work with their collections. I sincerely thank Dr. Marco Ulyana, the curator of the Entomology section at the Natural History Museum of Venice, Italy for taking the pictures of the holotype of *Lispe armeniaca*. I thank Oleg Kosterin (Novosibirsk) for his advices and corrections.

#### References

- Becker, T. (1910) Dipteren aus Sudarabien und von der Insel Sokotra. *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe*, vol. 71, no. 2, pp. 131–160. (In German)
- Bergerard, J. (1995) Présence de *Lispe marina* Becker, sur la côte de la Manche (Diptera, Muscidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, vol. 100, no. 4, pp. 411–413. (In French)
- Canzoneri, S., Meneghini, D. (1972) Nuovo contributo alla conoscenza del genere *Lispe* Latr. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, XXII–XXIII, pp. 211–214. (In Italian)
- Ge, Y., Gao, Y., Yan, L. et al. (2016) Review of the *Lispe tentaculata*-group (Diptera: Muscidae) in China, with one new synonym. *Zoosystema*, vol. 38, no. 3, pp. 339–352. DOI: 10.5252/z2016n3a4 (In English)
- Hennig, W. (1960) 63b. Muscidae [part]. In: E. Lindner (ed.). *Die Fliegen der Palaarktischen Region. Lieferung 209 and 213*. Stuttgart: Schweizerbart, pp. 385–480. (In German)
- Lyneborg, L. (1970) Some Muscidae from southern Spain, with descriptions of six new species (Insecta, Diptera). *Steenstrupia*, vol. 1, pp. 29–54. (In English)
- Pont, A. C. (1986) Family Muscidae. In: A. Soós, L. Papp (eds.). *Catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 11*. Budapest: Akadémia Kiadó, pp. 57–215. (In English)
- Pont, A. C. (1991) A review of the Fanniidae and Muscidae of the Arabian Peninsula. *Fauna of Saudi Arabia*, vol. 12, pp. 312–365. (In English)

- Pont, A. C. (2019) Studies on the Australian Muscidae (Diptera). VIII. The genus *Lispe* Latreille, 1797. *Zootaxa*, vol. 4557, no. 1, pp. 1–232. DOI: 10.11646/zootaxa.4557.1.1 (In English)
- Shinonaga, S. (2003) *Monograph of the Muscidae of Japan*. Tokyo: Tokai Daigaku Shuppankai, 347 p. (In Japanese)
- Shinonaga, S. (2010) Notes on the genus *Lispe* Latreille from Oriental Region (Diptera, Muscidae). *Japanese Journal of Systematic Entomology*, vol. 16, no. 1, pp. 85–104. (In English)
- Vikhrev, N. (2011) Review of the Palaearctic members of the *Lispe tentaculata* species-group (Diptera, Muscidae): Revised key, synonymy and notes on ecology. *ZooKeys*, vol. 84, pp. 59–70. DOI: 10.3897/zookeys.84.819 (In English)
- Vikhrev, N. E. (2012a) Notes on taxonomy of *Lispe* Latreille (Diptera, Muscidae). *Russian Entomological Journal*, vol. 21, no. 1, pp. 107–112. (In English)
- Vikhrev, N. E. (2012b) Revision of the *Lispe longicollis*-group (Diptera, Muscidae). *ZooKeys*, vol. 235, pp. 23–39. DOI: 10.3897/zookeys.235.3306 (In English)
- Vikhrev, N. E. (2012c) Four new species of *Lispe* Latreille, 1796 (Diptera, Muscidae) with taxonomic notes on related species. *Russian Entomological Journal*, vol. 21, no. 4, pp. 423–433. (In English)
- Vikhrev, N. E. (2014) Taxonomic notes on *Lispe* (Diptera, Muscidae). Parts 1–9. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian zoological journal*, vol. VI, no. 2, pp. 147–170. (In English)
- Vikhrev, N. E. (2015) Taxonomic notes on *Lispe* (Diptera, Muscidae). Parts 10–12. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian zoological journal*, vol. VII, no. 3, pp. 228–247. (In English)
- Vikhrev, N. E. (2016) Taxonomic notes on *Lispe* (Diptera, Muscidae). Part 13. *Amurskij zoologicheskij zhurnal — Amurian zoological journal*, vol. VIII, no. 3, pp. 171–185. (In English)
- Vikhrev, N. E., Ge, Y.-Q., Zhang, D. (2016) On taxonomy of the *Lispe caesia*-group (Diptera: Muscidae). *Russian Entomological Journal*, vol. 25, no. 4, pp. 407–410. (In English)
- Xue, W.-Q., Zhang, D. (2005) A review of the genus *Lispe* Latreille (Diptera: Muscidae) from China, with descriptions of new species. *Oriental Insects*, vol. 39, no. 1, pp. 117–139. DOI: 10.1080/00305316.2005.10417426 (In English)
- Zhang, D., Ge, Y.-Q., Li, X.-Y. et al. (2016) Review of the *Lispe caesia*-group (Diptera: Muscidae) from Palaearctic and adjacent regions, with redescriptions and one new synonymy. *Zootaxa*, vol. 4098, no. 1, pp. 43–72. DOI: 10.11646/zootaxa.4098.1.2 (In English)

**For citation:** Vikhrev, N. E. (2020) *Lispe* (Diptera, Muscidae) of the Palaearctic region. *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 158–188. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-158-188

**Received** 9 April 2020; reviewed 25 April 2020; accepted 25 April 2020.

**Для цитирования:** Вихрев, Н. Е. (2020) *Lispe* (Diptera, Muscidae) палеарктического региона. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 158–188. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-158-188

**Получена** 9 апреля 2020; прошла рецензирование 25 апреля 2020; принята 25 апреля 2020.

<http://zoobank.org/References/4CB26CB1-DD71-4103-BA5E-96DA77C14082>

## A COMPARATIVE ANALYSIS OF FRESHWATER TESTATE AMOEBAE SPECIES COMPOSITION BETWEEN THE SOUTH-EASTERN PART OF AZERBAIJAN AND OTHER REGIONS OF AZERBAIJAN

E. N. Tahirova<sup>✉</sup>, N. Yu. Snegovaya

Institute of Zoology, Azerbaijan National Academy of Sciences, 504th Block, 1128th Side Str., A. Abbaszadeh Str., AZ 1073, Baku, Azerbaijan

### Authors

Elyana N. Tahirova  
 E-mail: [tahirovaelyane@mail.ru](mailto:tahirovaelyane@mail.ru)  
 Scopus Author ID: 56641628400  
 ORCID: 0000-0001-9559-9527

Natalya Yu. Snegovaya  
 E-mail: [snegovaya@yahoo.com](mailto:snegovaya@yahoo.com)  
 AuthorID: 211180  
 Scopus Author ID: 6507041376  
 ORCID: 0000-0001-6060-6491

**Copyright:** © The Authors (2020).  
 Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** A study of freshwater testate amoebae fauna of the Lankaran natural area of Azerbaijan was conducted from 2013 to 2018, revealing 126 testacean species belonging to 11 families. Long-term research in south-eastern regions of Azerbaijan demonstrated that the genus *Diffugia* dominated in all investigated freshwater reservoirs with high species diversity. Our study aimed to identify and analyze the degree of similarity in species composition of testate amoebae fauna in various investigated regions of Lankaran natural area, as well as between Lankaran and other regions of Azerbaijan. The cluster analysis and the Czekanowski index were used to compare species composition, yielding consistent results. Our analysis indicated the highest similarity between the species composition of the Lankaran region and Northern Azerbaijan. The Czekanowski index for these regions was also high (35.96 %). The analysis showed that there are 3 clusters of similarity of testate amoebae communities. One of them encompasses 2 regions (56.17 %) of Azerbaijan (south-eastern and north-eastern parts), the second combines these two points with the Absheron peninsula (52.98 %). And the third cluster covers the western region and the remaining 3 points (42.9 %).

**Keywords:** south-eastern Azerbaijan, testate amoebae, cluster analysis, freshwater.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВОГО СОСТАВА ПРЭСНОВОДНЫХ РАКОВИННЫХ АМЕБ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА С ДРУГИМИ РЕГИОНАМИ СТРАНЫ

Э. Н. Тагирова<sup>✉</sup>, Н. Ю. Снеговая

Институт зоологии Национальной Академии Наук Азербайджана, ул. А. Аббасзаде, 1128 пер., 504 кв., AZ 1073, г. Баку, Азербайджан

### Сведения об авторах

Тагирова Эльяна Наиль  
 E-mail: [tahirovaelyane@mail.ru](mailto:tahirovaelyane@mail.ru)  
 Scopus Author ID: 56641628400  
 ORCID: 0000-0001-9559-9527

Снеговая Наталья Юрьевна  
 E-mail: [snegovaya@yahoo.com](mailto:snegovaya@yahoo.com)  
 AuthorID: 211180  
 Scopus Author ID: 6507041376  
 ORCID: 0000-0001-6060-6491

**Права:** © Авторы (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** В 2013–2018 гг. было проведено исследование фауны пресноводных раковинных амёб Ленкоранской природной области Азербайджана. В результате исследований выявлено 126 видов раковинных амёб, относящихся к 11 семействам. В ходе многолетних исследований, проведенных в юго-восточном Азербайджане, было отмечено, что представители *Diffugia* доминировали с высоким видовым разнообразием во всех исследованных пресных водоёмах. Нашей целью было выявить и проанализировать степень сходства видового состава фауны раковинных амёб различных исследованных районов Ленкоранской природной области, а также с другими регионами Азербайджана. Кластерный анализ и индекс Чекановского — Сёренсена были использованы для сравнения видового состава. Результаты обоих анализов совпадают. По результатам анализа наибольшее сходство отмечено между видовым составом Ленкоранского района и Северного Азербайджана. Индекс Чекановского — Сёренсена также был высоким для перечисленных регионов (35,96 %). Анализ показал, что существует 3 кластера сходства сообществ раковинных амёб. Один из них объединяет 2 региона (56,17 %) Азербайджана (юго-восточные и северо-восточные части), второй объединяет эти два пункта с Апшеронским полуостровом (52,98 %). А третий кластер охватывает Западный регион и 3 остальных пункта (42,9 %).

**Ключевые слова:** юго-восточный Азербайджан, раковинные амёбы, кластерный анализ, пресная вода.

## INTRODUCTION

The first stage in the investigation of the structure of the fauna is usually associated with its study. It is not enough to study the structure of a single fauna unit to understand its characteristics or achieve further insight into its genesis. It is only after a detailed comparison of the fauna structures of different regions that their differences and particular qualities become apparent. For such comparisons, specific groups of organisms in neighboring regions are usually targeted. To obtain reliable results, the amount of data available for each group of organisms should be approximately the same. However, this condition is often not feasible, due to poor data availability or quality in regards to many animal groups.

A comparative fauna analysis usually begins with a study of the lists of species of local fauna, focusing on qualitative differences, i.e. on taxons (species, genera, families, etc.) that are only present in one of the compared faunas. The number of species (genera, families, etc.) that are characteristic for only one local fauna is usually an indicator of its uniqueness.

The presence or absence of specific taxa and their total number in a given fauna is most often graphically depicted using histograms showing the percentage ratio of the number of species in certain taxa. In a comparative analysis, it is highly important to establish the degree to which the faunas of two specific regions are similar or different. This can be represented more clearly using several well-proven quantitative methods (Bray, Curtis 1957). Several formulas have been proposed for the mathematical expression of the degree of similarity of faunas of two different regions. The Czekanowski coefficient can also be used (Czekanowski 1913).

## MATERIAL AND METHODS

Samples of plankton, periphyton and benthos were collected in 2013–2018 from different freshwater basins of 6 districts of Lankaran natural area in Azerbaijan (Fig. 1). Figure 1 also shows some studied regions of Azerbaijan. However, we also compared our results with

fauna data from other regions of Azerbaijan. Plastic bottles were used to collect benthic samples. Plankton samples were collected using a plankton mesh. The samples of periphyton were collected by scraping biofilm and pick up water in places of aquatic plant thickets (Alekperov, Asadullaeva, Zaidov 1997). A quantitative account of testate amoebae was conducted in a FlowCam densitometer in 5 ml of water. Specimens were caught in microcapillary tubes and studied *in vivo* and through the glycerol preparations. For scanning electron microscopy (SEM) the cells were transferred to cover glass with micro-capillary tubes, dried and then coated with gold. The shell morphology of testate amoebae was examined using a scanning electron microscope JEOL JCM-6000 operating at 5-15 kV.



**Fig. 1.** Location of sampling points: 1 — south-eastern part of Azerbaijan (Lankaran natural area); 2 — Absheron peninsula; 3 — north-eastern part of Azerbaijan (Khachmaz district); 4 — western part of Azerbaijan (Goygol); 5 — Nakhichevan Autonomous Republic

**Рис. 1.** Расположение точек сбора: 1 — юго-восточная часть Азербайджана (Ленкоранская природная область); 2 — Апшеронский полуостров; 3 — северо-восточная часть Азербайджана (Хачмазский район); 4 — западная часть Азербайджана (Гейгел); 5 — Нахичеванская Автономная Республика

Bray-Curtis cluster analysis was used to compare the degree of similarity in species diversity of different investigated regions of Azerbaijan (Bray, Curtis 1957). The Czekanowski index was used to identify the similarity of species composition of testate amoebae fauna of various investigated regions, according to the formula (Czekanowski 1913):

$$K_{sc} = 2c / (a + b),$$

where: a — the number of species in one community, b — number of species in the second community, c — the number of species which are common to both communities. All data were calculated by the “Biodiversity Professional 2” PC Software program.

## RESULTS AND DISCUSSION

In total, 126 species of testate amoebae were found in freshwater reservoirs of Lankaran natural area (Table 1). Representatives of the genus *Diffugia* (63 species) were dominant in all studied water bodies of Lankaran natural area. They are followed by representatives of the genera *Centropyxis* and *Arcella*, which recorded 18 and 17 species, respectively (Tahirova 2018).

The aim of this work is to study the fauna of the testate amoebae of the Lankaran natural area of Azerbaijan and to identify its features and specific traits. We conducted a comparative analysis of the commonality between the faunas of testate amoebae from different regions of Azerbaijan. As compared areas, we took the most studied areas of Azerbaijan: North-Eastern Azerbaijan, Western Azerbaijan and the Absheron peninsula. A testate amoebae fauna survey of these regions has been carried out by N. Snegovaya and I. Alekperov (Alekperov, Snegovaya 2000; Snegovaya, Alekperov 2005; 2009; Snegovaya, Tahirova 2015). According to the available data, the number of species of testate amoebae in North-Eastern Azerbaijan is 60, in Western Azerbaijan — 72 species and the Absheron peninsula — 110 species. In total, 218 species of testate amoebae were registered in all compared regions of Azerbaijan. Of course, these do not represent a complete list of testate amoebae, as the study of testate amoebae fauna in all regions is ongoing. We also conducted short-term studies in the Nakhchivan Autonomous Republic (Snegovaya, Tahirova 2018). As a result of investigations carried

**Table 1**  
Freshwater testate amoebae species composition and distribution in the investigated regions of Azerbaijan

**Таблица 1**  
Видовой состав и распространение пресноводных раковинных амёб в исследованных районах Азербайджана

№	Species	1	2	3	4
	<b>Phylum Amoebozoa Lühe, 1913, emend. Cavalier-Smith, 1998</b>				
	<b>Subphylum Lobosa Carpenter, 1861</b>				
	<b>Class Tubulinea Smirnov et al., 2005</b>				
	<b>Order Arcellinida Saville, Kent, 1880</b>				
	<b>Family Arcellidae Ehrenberg, 1830</b>				
1.	<i>Amphizonella violacea</i> Greeff, 1886				+
2.	<i>Arcella arenaria</i> Greeff, 1866	+		+	+
3.	<i>A. polypora</i> Penard, 1902	+	+		+
4.	<i>A. conica</i> Playfair	+			+
5.	<i>A. vulgaris</i> Deflandre, 1928	+	+	+	+
6.	<i>A. vulgaris v. undulata</i> Deflandre, 1928				+
7.	<i>A. gibbosa</i> Penard, 1890	+	+		+
8.	<i>A. gibbosa laevis</i> Deflandre, 1928	+			
9.	<i>A. artocrea</i> Leidy, 1876	+	+		+
10.	<i>A. megastoma</i> Penard, 1926	+	+	+	



Table 1. Continued  
Таблица 1. Продолжение

№	Species	1	2	3	4
11.	<i>A. megastoma arcuata</i> Deflandre, 1928	+			
12.	<i>A. dentata</i> Ehrenberg, 1832	+			+
13.	<i>A. excavata</i> Cunningham, 1919	+			+
14.	<i>A. discoides</i> Ehrenberg, 1872	+	+		+
15.	<i>A. discoides ssp. scutelliformis</i> Playfair, 1918**	+			
16.	<i>A. rotundata</i> Playfair, 1918				+
17.	<i>A. brasiliensis</i> Cunha, 1913				+
18.	<i>A. mitrata</i> Leidy, 1876				+
19.	<i>A. hemispherica</i> Perty, 1852	+	+	+	+
20.	<i>A. bathystoma</i> Deflandre, 1928	+			
21.	<i>A. atava</i> Collin 1914		+		
22.	<i>A. catinus</i> Penard, 1890	+			+
23.	<i>A. crenulata</i> Deflandre, 1928	+			+
	<b>Family Trigonopyxidae Loeblich et Tappan, 1964</b>				
24.	<i>Cyclopyxis arcelloides</i> Penard, 1902				+
25.	<i>C. kahli</i> Deflandre, 1929	+	+	+	+
26.	<i>C. intermedia</i> Kufferath, 1932	+			
27.	<i>C. euristoma</i> Deflandre, 1929	+	+	+	+
28.	<i>C. penardi</i> Deflandre, 1929	+			+
29.	<i>C. ambigua</i> Bonnet et Thomas, 1960	+			
30.	<i>Trigonopyxis arcula</i> (Leidy, 1879)	+	+		+
	<b>Family Centropyxidae Deflandre, 1953</b>				
31.	<i>Centropyxis aculeata</i> Ehrenberg, 1838	+	+	+	+
32.	<i>C. aculeata v. oblonga</i> Deflandre, 1929				+
33.	<i>C. spinosa</i> Cash, 1905	+	+	+	+
34.	<i>C. aerophila</i> Deflandre, 1929	+	+	+	+
35.	<i>C. gibba</i> Deflandre, 1929				+
36.	<i>C. pileiformis</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
37.	<i>C. trigonostoma</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
38.	<i>C. pectinata</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
39.	<i>C. plagiotoma</i> Bonnet et Thomas, 1956	+			+
40.	<i>C. elongata</i> (Penard, 1890)	+	+	+	+
41.	<i>C. ecornis</i> Ehrenberg, 1838	+	+	+	+
42.	<i>C. platystoma</i> Penard, 1890	+		+	+
43.	<i>C. percolabiensis</i> Dekhtyar 1994		+		
44.	<i>C. hirsuta</i> Deflandre, 1929	+	+	+	+
45.	<i>C. discoides</i> (Penard, 1890)	+	+	+	+
46.	<i>C. kurakchayensis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005	+	+		
47.	<i>C. marsupiformis</i> (Wall, 1864)	+		+	+
48.	<i>C. cassis</i> (Wallich, 1864)	+	+		
49.	<i>C. constricta</i> (Ehrenberg, 1838) Deflandre, 1929	+			+
50.	<i>C. hemisphaerica</i> (Bernard, 1879)	+		+	+
51.	<i>C. mirabilis</i> Bartoš, 1940		+		
52.	<i>C. minuta</i> Deflandre, 1929	+			+
53.	<i>C. silvatica</i> (Deflandre, 1929)	+			+
54.	<i>C. compressa</i> van Oye, 1948		+		
55.	<i>C. laevigata</i> Penard, 1890				+
56.	<i>Ellipsopyxis lamottei</i> Bonnet, 1974	+			

Table 1. Continued  
Таблица 1. Продолжение

№	Species	1	2	3	4
57.	<i>Oopyxis lenkoranica</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
58.	<i>Hoogenraadia cryptostoma</i> Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958				+
	<b>Family Plagiopyxidae Bonnet et Thomas, 1960</b>				
59.	<i>Plagiopyxis minuta phanerostoma</i> Bonnet, 1959	+			
60.	<i>P. declivis</i> Thomas, 1958	+			
	<b>Family Diffugiidae Awerintzev, 1906</b>				
61.	<i>Diffugia acuminata</i> Ehrenberg, 1838	+		+	+
62.	<i>D. acuminata v. curvata</i> Cash, 1909	+			+
63.	<i>D. acuminata v. inflata</i> Penard 1899		+		+
64.	<i>D. acuminata v. magna</i> Deflandre, 1926				+
65.	<i>D. ampullula</i> Playfair, 1918	+			
66.	<i>D. claviformis</i> Penard, 1899	+		+	+
67.	<i>D. microclaviformis</i> Ogden, 1983*	+			
68.	<i>D. corona</i> Wallich, 1864	+	+	+	+
69.	<i>D. corona ssp. ecornis</i> Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958	+	+	+	
70.	<i>D. corona ssp. tuberculata</i> Vuchetich, 1973**	+			
71.	<i>D. difficilis</i> Thomas, 1972	+	+	+	+
72.	<i>D. distenda</i> , Ogden, 1983	+			
73.	<i>D. elegans</i> Penard, 1890	+	+	+	+
74.	<i>D. elegans teres</i> Penard, 1899	+	+	+	
75.	<i>D. capreolata</i> Penard, 1902	+	+	+	
76.	<i>D. giganteacuminata</i> Chardez, 1958	+			
77.	<i>D. globulosa</i> Dujardin, 1837	+		+	+
78.	<i>D. globularis</i> Wallich, 1864	+	+		+
79.	<i>D. pressula</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
80.	<i>D. mamillaris</i> Penard, 1893	+			
81.	<i>D. gramen</i> Penard, 1902	+	+	+	+
82.	<i>D. tuberculata</i> Wallich, 1864	+			
83.	<i>D. scalpellum</i> Penard, 1899	+		+	
84.	<i>D. sarissa</i> Li Sun Tai, 1931	+		+	
85.	<i>D. limnetica</i> Penard, 1902	+			
86.	<i>D. linearis</i> (Penard, 1890) Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958	+			
87.	<i>D. litophila</i> Gauthier-Lièvre et	+		+	
88.	<i>D. myriiformis</i> Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958	+	+		
89.	<i>D. oviformis</i> Cash, 1909	+			
90.	<i>D. penardi</i> Hopkinson, 1909	+		+	+
91.	<i>D. pyriformis</i> Perty, 1849	+			
92.	<i>D. urceolata</i> Carter, 1864	+		+	
93.	<i>D. pristis</i> Penard, 1902	+		+	+
94.	<i>D. oblonga</i> Ehrenberg, 1838	+		+	+
95.	<i>D. oblonga v. parva</i> Thomas, 1954	+			+
96.	<i>D. lanceolata</i> Penard, 1890	+		+	+
97.	<i>D. lobostoma</i> Leidy, 1879	+	+	+	+
98.	<i>D. lobostoma multilobata</i> Gauthier-Lièvre and Thomas, 1958	+	+		
99.	<i>D. manicata</i> Penard, 1902				+
100.	<i>D. bipartis</i> Godeanu, 1972				+
101.	<i>D. decloitrei</i> Godeanu, 1972				+
102.	<i>D. bacilifera</i> Penard, 1890	+			

Table 1. Continued  
Таблица 1. Продолжение

№	Species	1	2	3	4
103.	<i>D. sapnakeranica</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
104.	<i>D. cratera</i> Leidy, 1877	+			
105.	<i>D. alekperovi</i> Snegovaya et Tahirova, 2015*	+			
106.	<i>D. brevicola</i> Cash et Hopkinson, 1909	+		+	
107.	<i>D. amphoralis</i> Hopkinson, 1909	+			+
108.	<i>D. amphoralis cornuta</i> Gauthier-Lièvre et Thomas, 1958	+			
109.	<i>D. lucida</i> Penard, 1890	+			+
110.	<i>D. bicornis</i> Penard, 1902	+	+	+	
111.	<i>D. bryophila</i> (Penard, 1902)	+		+	
112.	<i>D. acutissima</i> Deflandre, 1931	+		+	
113.	<i>D. acutisimella</i> Chardez, 1985	+	+	+	
114.	<i>D. smilion</i> Thomas, 1953	+			
115.	<i>D. longicollis</i> (Gassowsky, 1936)	+		+	+
116.	<i>D. declotrei</i> Godeanu, 1972	+			+
117.	<i>D. baculosa</i> Schonborn, 1966	+			
118.	<i>D. pseudoclaviformis</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
119.	<i>D. rubescens</i> Penard, 1902				+
120.	<i>D. oblonga v. angusticollis</i> Stepanek, 1952				+
121.	<i>D. pyciformis</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
122.	<i>D. ventricosa</i> Deflandre, 1926	+			+
123.	<i>D. labiosa</i> Wailes, 1919	+		+	+
124.	<i>D. pulex</i> Penard, 1902	+			+
125.	<i>D. varians</i> Penard, 1902	+			+
126.	<i>D. biconcava</i> Ertl, 1964*	+	+		
127.	<i>D. armatostoma</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
128.	<i>D. rotiferoformis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
129.	<i>D. caucasica</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
130.	<i>D. vermiformis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
131.	<i>D. bifurcata</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
132.	<i>D. azerbaijanica</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
133.	<i>D. petricola</i> Cash, 1909*	+			
134.	<i>D. elongata</i> Penard, 1905				+
135.	<i>D. avellana</i> Penard, 1890				+
136.	<i>D. lenkoranica</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
137.	<i>D. crucistoma</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
138.	<i>D. immemorata</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
139.	<i>D. khachmazica</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
140.	<i>D. talyshica</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
141.	<i>D. girkanica</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
142.	<i>D. oblonga v. nodosa</i> Leidy, 1879				+
143.	<i>D. guttula</i> S. Godeanu, 1972		+		+
144.	<i>D. ogdenii</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
145.	<i>D. echinulata</i> Penard, 1911		+		
146.	<i>D. hanaki</i> Štěpánek, 1967	+			
147.	<i>Pentagonia azerbaijanica</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
148.	<i>Pontigulasia compressoidea</i> Jung, 1942	+			
149.	<i>P. compressa</i> (Carter, 1864)		+	+	+
150.	<i>P. breviottis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		

Table 1. Continued  
Таблица 1. Продолжение

№	Species	1	2	3	4
151.	<i>P. bryophila</i> Penard, 1902	+	+	+	+
152.	<i>P. bigibbosa</i> Penard, 1902	+	+	+	+
153.	<i>P. spectabilis</i> Penard, 1902				+
154.	<i>P. elisa</i> (Penard, 1893)				+
155.	<i>Protocucurbitella danubialis</i> Živkovic, 1976	+			
156.	<i>Cucurbitella mespiliformis</i> v. <i>africana</i> Gauthier-Lièvre et Thomas, 1960		+		
157.	<i>Schwabia sphaerica</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
158.	<i>Pelecymoeba stenostoma</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
159.	<i>Zivkovicia compressa</i> (Carter, 1864) Ogden, 1987	+			
160.	<i>Armatodifflugia ceratophora</i> Snegovaya, Alekperov, 2005		+		
161.	<i>A. cuneata</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
	<b>Family Lesquereusidae Jung, 1942</b>				
162.	<i>Lesquereusia spiralis</i> Schlumberger, 1849	+		+	
163.	<i>L. modesta</i> Rhumbler, 1895	+	+	+	+
164.	<i>L. gibbosa</i> Thomas et Gauthier-Lièvre 1959		+		
165.	<i>L. nabranica</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
166.	<i>L. contorta</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
167.	<i>L. azerbaijanica</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
168.	<i>L. macrolabiata</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
169.	<i>L. epistomium</i> Penard, 1902				+
170.	<i>Quadrullella symmetrica</i> (Wallich, 1863)				+
171.	<i>Fabalesquereusia graniformis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
172.	<i>F. compressa</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
173.	<i>F. linearis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
	<b>Family Cryptodifflugiidae Jung, 1942</b>				
174.	<i>Difflugiella apiculata</i> Cash, 1904				+
175.	<i>Cryptodifflugia compressa</i> Penard, 1902				+
176.	<i>C. oviformis</i> Penard, 1890	+			+
	<b>Family Heleoperidae Jung, 1942</b>				
177.	<i>Heleopera petricola</i> Leidy, 1879	+			
178.	<i>Nebela collaris</i> (Ehrenberg, 1848)				+
179.	<i>N. penardiana</i> Deflandre, 1936				+
180.	<i>N. militaris</i> Penard, 1890				+
181.	<i>N. galeata</i> Penard, 1890				+
182.	<i>N. barbata</i> Leidy, 1874				+
183.	<i>Awerintzewia minuta</i> Snegovaya et Tahirova, 2018*		+		
	<b>Family Euglyphidae Wallich, 1864</b>				
184.	<i>Euglypha acanthophora</i> (Ehrenberg, 1841)	+			+
185.	<i>E. tuberculata</i> Dujardin, 1841	+			+
186.	<i>E. compressa</i> Carter, 1864	+			
187.	<i>E. aspera</i> Penard, 1899				+
188.	<i>E. laevis</i> (Ehrenberg, 1832)				+
189.	<i>E. rotunda</i> Wailes, 1911				+
190.	<i>Assulina muscorum</i> Greeff, 1888				+
191.	<i>A. scandinavica</i> Penard, 1890				+
192.	<i>Placocista spinosa</i> (Carter, 1865)				+
193.	<i>Tracheleuglypha dentata</i> (Moniez, 1888)				+

**Table 1. Completion**  
**Таблица 1. Окончание**

№	Species	1	2	3	4
	<b>Family Trinematidae Hoogenraad et Groot, 1940</b>				
194.	<i>Trinema enchelys</i> (Ehrenberg, 1838)		+		+
195.	<i>T. penardi</i> Thomas et Chardez, 1958				+
196.	<i>T. verrucosum</i> France, 1914				+
197.	<i>T. complanatum</i> Penard, 1890				+
198.	<i>Corythion dubium</i> Taranek, 1881				+
	<b>Family Cyphoderiidae de Saedeleer, 1934</b>				
199.	<i>Cyphoderia ampula</i> (Ehrenberg, 1840)	+	+	+	+
200.	<i>C. ampula papillata</i> Wailes et Penard, 1911	+			
201.	<i>C. ventricosa</i> Chardez, 1991	+			
202.	<i>C. trochus v. amphoralis</i> Penard 1899		+		
203.	<i>C. laevis</i> Penard, 1902				+
	<b>Family Shamkiriidae Snegovaya et Alekperov, 2005</b>				
204.	<i>Shamkiriella convoluta</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
205.	<i>S. reticulata</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
206.	<i>S. phimatophora</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
207.	<i>S. turanica</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
208.	<i>Nabranella brevis</i> Snegovaya et Alekperov, 2009			+	
209.	<i>Bipseudostomatella bifurcata</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
210.	<i>B. gracilis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
211.	<i>B. cornuta</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
212.	<i>Gomocollariella ranaformis</i> Snegovaya et Alekperov, 2005		+		
	<b>Family Phryganellidae Jung, 1942</b>				
213.	<i>Phryganella nidulus</i> Penard, 1902				+
214.	<i>Ph.acropodia</i> (Hertwig et Lesser, 1874)				+
	<b>Family Pseudodifflugiidae De Saedeleer, 1934</b>				
215.	<i>Pseudodifflugia gracilis</i> Schlumberger, 1849	+			+
216.	<i>P. magna</i> Snegovaya et Alekperov, 2010	+			
217.	<i>Lenkorania microstoma</i> (Playfair, 1918)	+			
	<b>Family Gromiidae Claparede et Lachmann, 1861</b>				
218.	<i>Gromia fluviatilis</i> Dujardin, 1855				+
	<i>Total</i>	126	72	60	110

Notes: 1 — south-eastern part of Azerbaijan, 2 — western regions of Azerbaijan, 3 — north-eastern of Azerbaijan, 4 — Absheron peninsula

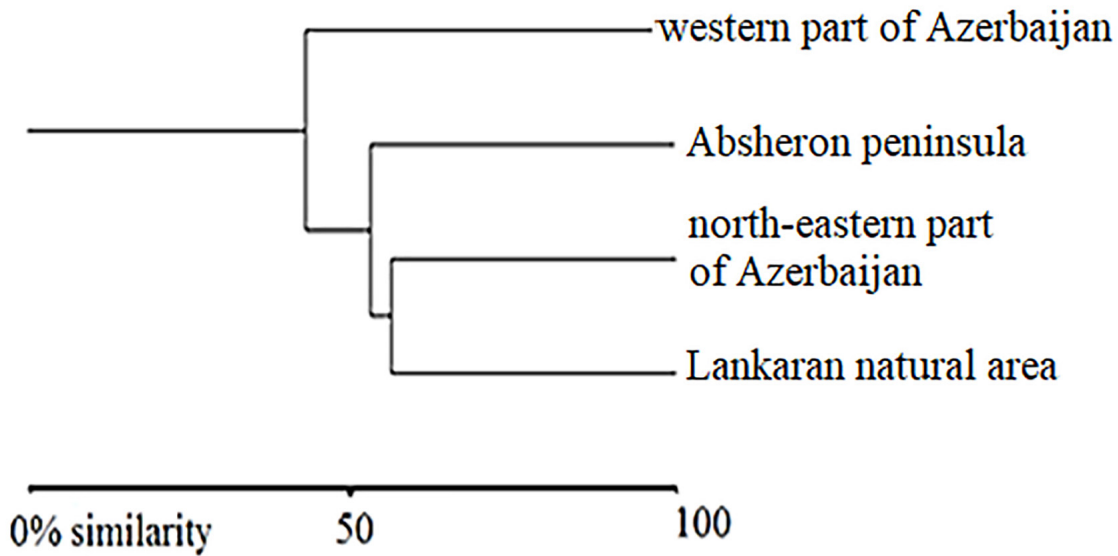
\* — new species for the Caucasus, \*\* — new species for the fauna of Azerbaijan (recorded in the Lankaran natural area)

out in the south-eastern regions of Azerbaijan, new testate amoebae species and subspecies have been recorded for the Caucasus and Azerbaijan fauna (Snegovaya, Tahirova 2015; Tahirova 2018) (Fig. 4).

To assess the similarities and differences between the fauna of testate amoebae of compared regions we used cluster analysis of Bray-Curtis similarity (Fig. 2).

From the resultant dendrograms it is evident (Fig. 2) that the highest degree of simi-

larity (56.17 %) is identified between the species composition of the Lankaran region and Northern Azerbaijan. When comparing the combined cluster of the species composition of the Lankaran region and north-eastern part of Azerbaijan with the species composition of the Absheron peninsula, the similarity of fauna reaches 52.98 %. The comparison of the testate amoebae species composition similarity between the combined clusters of the of the above-mentioned regions and Western



**Fig. 2.** Cluster analysis of faunistic similarity of testate amoebae of different regions of Azerbaijan (the results of Bray-Curtis analysis)

**Рис. 2.** Кластерный анализ фаунистического сходства раковинных амёб разных регионов Азербайджана (результаты анализа Брея — Кертиса)

Azerbaijan yields the lowest degree of similarity: 42.9 %.

To obtain more representative data, we compared the similarities between testate amoebae fauna of different regions of Azerbaijan using the Czekanowski index (Table 2). The results of this analysis have been consistent with the results of the cluster analysis.

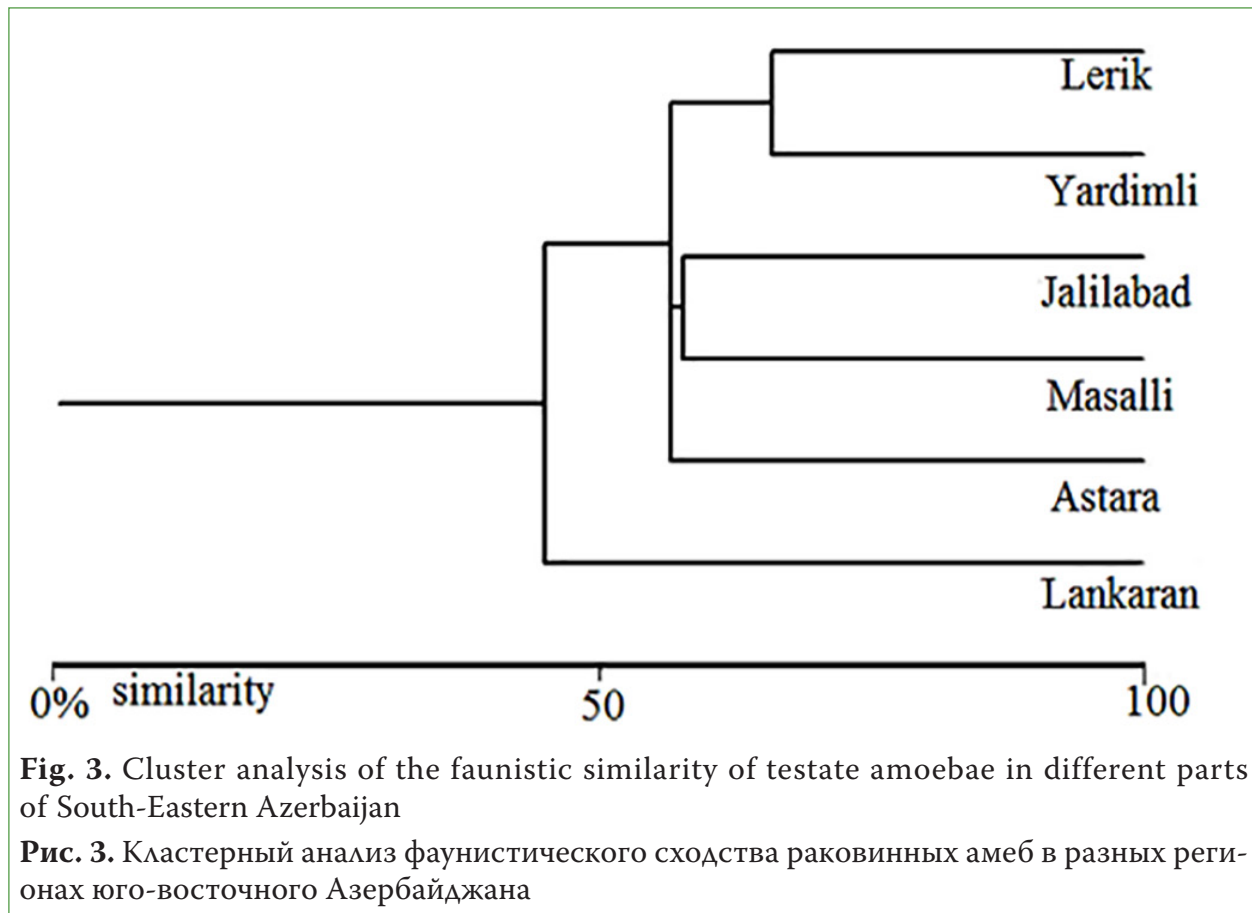
When using this method, the greatest sim-

ilarity coefficient value is that of the Lankaran region and Northern Azerbaijan at 35.96 %. Slightly lower (33.82 %) similarity index was obtained when comparing testate amoebae species composition of the Lankaran region and the Absheron peninsula. For the fauna of Northern and Western Azerbaijan, the Czekanowski index was 30.15 %, while the similarity index between the fauna of northern

**Table 2**  
**Czekhanowsky similarity index of testate amoebae fauna of different regions of Azerbaijan (%)**

**Таблица 2**  
**Индекс сходства Чехановского — Сёренсена фауны раковинных амёб различных регионов Азербайджана (%)**

	Lankaran natural area	North-eastern part of Azerbaijan (Khachmaz district)	Western part of Azerbaijan (Goygol district)	Absheron peninsula
Lankaran natural area		35.96	15.32	33.82
North-eastern part of Azerbaijan (Khachmaz district)	35.96		30.15	29.72
Western part of Azerbaijan (Goygol district)	15.32	30.15		24.59
Absheron peninsula	33.82	29.72	24.59	



Azerbaijan and Absheron was 29.72 %. The testacean fauna of Western Azerbaijan and the Absheron peninsula were 24.59 % similar. The lowest similarity index was recorded between the testate amoebae fauna of the Lankaran region and Western Azerbaijan; it was approximately 15.32 %.

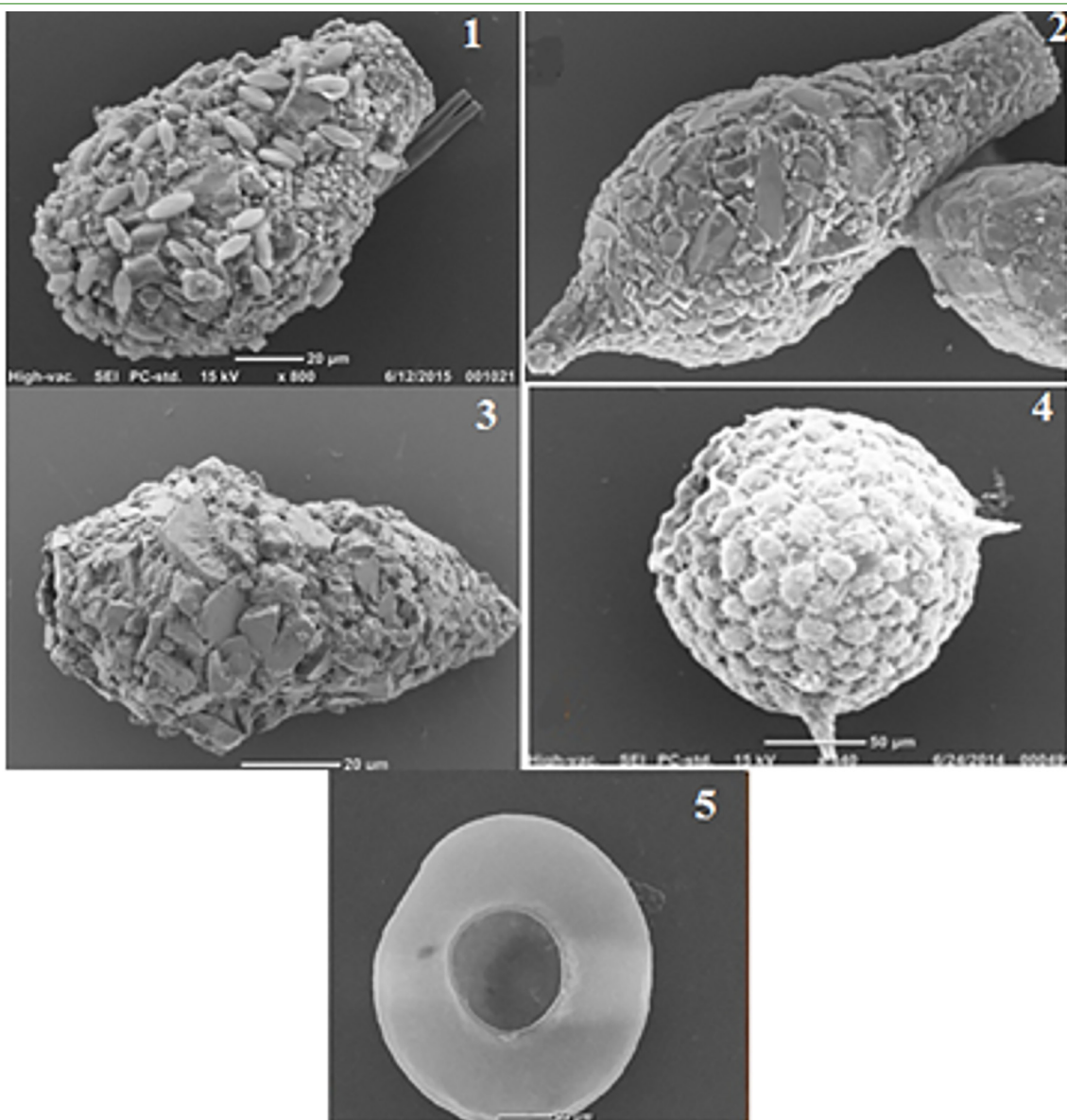
In addition to comparing the fauna of testate amoebae of various investigated regions of Azerbaijan, we compared testate amoebae species composition of the studied areas with-

in the Lankaran natural area. The comparison is shown in figure 3. From the resultant dendrogram it is clear that Lerik and Yardimli districts are the most similar (65,6 %) in the species compositions of testaceans, out of all the studied regions of Lankaran natural area. The similarity between Jalilabad and Masalli districts reached 57.5 %. The similarity between the combined clusters of the above areas and the cluster of the species composition of the Astar region was for 56.3 %. And, finally, the

**Table 3**  
**The similarity index of testate amoebae fauna of different investigated regions of Lankaran natural area (South-Eastern Azerbaijan) (%)**

**Таблица 3**  
**Индекс сходства фауны раковинных амоб различных исследованных районов Ленкоранской природной области (юго-восток Азербайджана) (%)**

	Lankaran	Astara	Masalli	Yardimli	Jalilabad	Lerik
Lankaran		29.15	30.1	30.69	29.0	29.15
Astara	29.15		34.78	31.07	36.07	35.71
Masalli	30.1	34.78		33.93	36.22	32.43
Yardimli	30.69	31.07	33.93		36.36	40.34
Jalilabad	29.0	36.07	36.22	36.36		34.0
Lerik	29.15	35.71	32.43	40.34	34.0	



**Fig. 4.** Electron microphotographs of new species and subspecies of testate amoebae for the fauna of Caucasus: 1 — *Diffugia petricola* Cash, 1909; 2 — *D. microclaviformis* Ogden, 1983; 3 — *D. biconcava* Ertl, 1964; 4 — *D. corona* ssp. *tuberculata* Vucetich, 1973; 5 — *Arcella discoides* ssp. *scutelliformis* Playfair, 1918

**Рис. 4.** Электронные микрофотографии новых для фауны Кавказа видов и подвигов раковинных амёб: 1 — *Diffugia petricola* Cash, 1909; 2 — *D. microclaviformis* Ogden, 1983; 3 — *D. biconcava* Ertl, 1964; 4 — *D. corona* ssp. *tuberculata* Vucetich, 1973; 5 — *Arcella discoides* ssp. *scutelliformis* Playfair, 1918

least similarity by species composition was recorded between the above-mentioned regions and the Lankaran region: 44.8 %.

The results of the comparison of testate amoebae species composition of different regions of Lankaran natural area according to the Czekanowski index are presented in Table 3.

Based on the obtained data, it follows that the highest similarity coefficient was observed

for the Lerik and Yardimli regions (40.34 % similarity); the lowest similarity was observed between the testaceans fauna of Jalilabad and Lankaran districts (29.0 % of similarity).

### CONCLUSION

A comparison of species diversity of freshwater testate amoebae of South-Eastern Azerbaijan showed that their similarity varies



within 44.8 % and 65.6 %. The high level of similarity between the fauna of testate amoebae of the south-eastern and north-eastern parts of Azerbaijan is related to the similarity in geography and climate of both areas. Although studies on freshwater testate amoebae fauna of different regions of Azerbaijan were conducted, there is a need for additional studies in the future for accurate comparison of testate amoebae fauna similarity.

### References

- Alekperov, I., Asadullaeva, E., Zaidov, T. (1997) *Metody sbora i izucheniya svobodnozhivushchikh infuzorij i rakovinykh ameb [Collection methods and study of free-living ciliates and testate amoebae]*. Saint Petersburg: Sajgon Publ., pp. 1–51. (In Russian)
- Alekperov, I. Kh., Snegovaya, N. Yu. (2000) The fauna of testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda, Testacea) in freshwater basins of Apsheron peninsula. *Protistology*, vol. 1, no. 4, pp. 135–147. (In English)
- Bray, R. J., Curtis, J. T. (1957) An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, vol. 27, no. 4, pp. 325–349. DOI: 10.2307/1942268 (In English)
- Czekanowski, J. (1913) *Zarys metod statystycznych: w zastosowaniu do antropologii [Outline of statistical methods in relation to anthropology]*. Warsaw: Nakł. Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, IV, 228 p. (Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. 3. Wydział Nauk Matematycznych i Przyrodniczych [Works of Warsaw Scientific Society. 3. Department of Mathematical and Natural Sciences]. No. 5). (In Polish)
- Snegovaya, N., Alekperov, I. (2005) Fauna of testate amoeba of the western Azerbaijan rivers. *Protistology*, vol. 4, no. 2, pp. 149–183. (In English)
- Snegovaya, N. Yu., Alekperov, I. Kh. (2009) New testate amoebae (Protozoa, Testacea) from the northern-east Azerbaijan inland water bodies. *Protistology*, vol. 6, no. 2, pp. 111–125. (In English)
- Snegovaya, N. Yu., Tahirova, E. N. (2015) A new species of testate amoebae of the genus *Diffugia* from the freshwaters of Azerbaijan (Rhizopoda, Testacea, Diffugiidae). *Vestnik zoologii*, vol. 49, no. 2, pp. 99–104. DOI: 10.1515/vzoo-2015-0010 (In English)
- Snegovaya, N. Yu., Tahirova, E. N. (2018) The new and rare species of the testate amoebae (Amoebozoa: Arcellinida) from mountain lakes of Azerbaijan. *Protistology*, vol. 12, no. 1, pp. 38–46. DOI: 10.21685/1680-0826-2018-12-1-3 (In English)
- Tahirova, E. (2018) The fauna of testate amoebae in freshwater basins of Jalilabad and Yardimli districts in the Lankaran natural area (Rhizopoda, Testacea). *Proceedings ANAS Biological and Medical Sciences*, vol. 73, no. 1, pp. 98–103. (In English)

**For citation:** Tahirova, E. N., Snegovaya, N. Yu. (2020) A comparative analysis of freshwater testate amoebae species composition between the south-eastern part of Azerbaijan and other regions of Azerbaijan. *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 189–200. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-189-200

**Received** 7 April 2020; reviewed 8 May 2020; accepted 19 May 2020.

**Для цитирования:** Тагирова, Э. Н., Снеговая, Н. Ю. (2020) Сравнительный анализ видового состава пресноводных раковинных амёб юго-восточной части Азербайджана с другими регионами страны. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 189–200. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-189-200

**Получена** 7 апреля 2020; прошла рецензирование 8 мая 2020; принята 19 мая 2020.

## ОЦЕНКА ТОКСИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ ЧИТИНСКОЙ ТЭЦ-1 МЕТОДОМ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ГОЛОВНЫХ КАПСУЛ ЛИЧИНОК ХИРОНОМИД

П. В. Матафонов<sup>1</sup>✉, А. Б. Шойдоков<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, ул. Недорезова, д. 16а, 672014, г. Чита, Россия

<sup>2</sup> Забайкальский государственный университет, ул. Бабушкина, д. 129, 672014, г. Чита, Россия

### Сведения об авторах

Матафонов Пётр Викторович

E-mail: [benthos@yandex.ru](mailto:benthos@yandex.ru)

SPIN-код: 6453-5810

Scopus Author ID: 8846837800

ORCID: 0000-0001-9694-7917

Шойдоков Александр Булатович

E-mail: [shoidokov.a1998@gmail.com](mailto:shoidokov.a1998@gmail.com)

**Аннотация.** При экологическом мониторинге водоемов-охладителей угольных энергетических станций не всегда производится оценка их токсического загрязнения. Целью исследования стала оценка токсического загрязнения озера Кенон — водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1 методом морфологических деформаций головных капсул личинок хирономид. У личинок хирономид р. *Chironomus* из озера Кенон обнаружены такие тяжелые деформации головных капсул, как отсутствие боковых зубцов ментума, сплавнение боковых зубцов ментума, добавочные боковые зубцы ментума, искажение формы центрального зубца ментума, отсутствие срединного зубца ментума, асимметрия ментума. Тяжелые деформации ментума обнаружены только у личинок, собранных на станциях вблизи ТЭЦ-1. Встречаемость таких личинок здесь достигала 24 %, что соответствует условиям сильного токсического загрязнения. В целом по озеру встречаемость личинок с тяжелыми деформациями ментума составила 2,4 %, что соответствует условиям фонового состояния водоемов или их слабого токсического загрязнения. В соответствии со стадиями развития экологического кризиса экосистем состояние экосистемы озера Кенон вблизи ТЭЦ-1 соответствует этапу стресса на генетическом уровне этапа прогрессирующего кризиса экосистемы. В остальной части озера не достигает его. Наличие у личинок хирономид тяжелых деформаций ментума вблизи ТЭЦ-1 может быть обусловлено загрязнением этой части озера токсическими элементами, поступающими в озеро из золошлакоотстойника ТЭЦ-1 и со сбросными водами ТЭЦ-1. В целях предотвращения дальнейшего развития кризиса экосистемы озера Кенон приоритетные природоохранные мероприятия должны быть направлены на исключение токсического загрязнения озера, в первую очередь со стороны объектов ТЭЦ-1. Токсикологические методы и метод морфологических деформаций головных капсул личинок хирономид рекомендуется включить в систему экологического мониторинга донных отложений и экосистемы озера Кенон.

**Права:** © Авторы (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Ключевые слова:** угольные ТЭЦ, водоем-охладитель, токсическое загрязнение, металлы, *Chironomus*, морфологические деформации, ментум, озеро Кенон.

# TOXIC POLLUTION ASSESSMENT OF CHITA TPP-1 COOLING RESERVOIR BY APPLYING THE METHOD OF HEAD CAPSULE MORPHOLOGICAL DEFORMATIONS IN CHIRONOMID LARVAE

P. V. Matafonov<sup>1</sup>✉, A. B. Shoydokov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, SB RAS, 16a Nedorezova Str., 672014, Chita, Russia

<sup>2</sup>Transbaikal State University, 129 Babushkina Str., 672014, Chita, Russia

## Authors

Petr V. Matafonov

E-mail: [benthos@yandex.ru](mailto:benthos@yandex.ru)

SPIN: 6453-5810

Scopus Author ID: 8846837800

ORCID: 0000-0001-9694-7917

Aleksandr B. Shoydokov

E-mail: [shoidokov.a1998@gmail.com](mailto:shoidokov.a1998@gmail.com)

**Abstract.** Environmental monitoring of cooling reservoirs for coal-fired power plants does not always assess their toxic pollution. The aim of the study was to assess the level of toxic pollution in Lake Kenon – Chita TPP-1 cooling reservoir, applying the method of head capsule morphological deformations. We found severe mentum deformities in chironomid larvae genus *Chironomus*, such as absence of lateral teeth, fusion of lateral teeth, additional lateral teeth, distorted shape of the central tooth, absence of the median tooth, and asymmetry of the mentum. These deformities were found in the larvae collected at monitoring stations near TPP only. Herein, the occurrence of such larvae reached 24%, indicating high levels toxic pollution. In total, the occurrence of larvae with severe mentum deformities in the lake amounted to 2.4%, which corresponds to background or low toxic pollution. According to the stages of ecological crisis in ecosystems, the present state of Lake Kenon near the TPP corresponds to the stage of genetic level stress within the stage of progressing crisis. The state of the remaining part of the lake currently has not reached this stage. We assume that severe mentum deformations in chironomid larvae near the TPP were caused by water contamination with toxic elements from the power plant's ash storage unit entering the lake with TPP wastewater. In order to prevent any further crisis developments for the Kenon ecosystem, priority environmental measures should be aimed at preventing its toxic pollution. We suggest that toxicological methods and the method of head capsule morphological deformations in chironomid larvae should be included in the ecological monitoring system of the bottom sediments and the Kenon ecosystem.

**Copyright:** © The Authors (2020).  
Published by Herzen State Pedagogical  
University of Russia. Open access under  
CC BY-NC License 4.0.

**Keywords:** coal-fired TPP, cooling reservoir, toxic pollution, metals, *Chironomus*, morphological deformations, mentum, Lake Kenon.

## ВВЕДЕНИЕ

Водоемы-охладители угольных ТЭЦ подвержены различным видам загрязнения, однако при экологическом мониторинге не всегда производится индикация и оценка уровня их токсического загрязнения. В Забайкальском крае загрязнению токсическими элементами подвержено находящееся в г. Чита озеро Кенон — водоем-охладитель Читинской ТЭЦ-1 (Tsybekmitova, Kuklin, Tsyganok 2019). Экологический мониторинг озера Кенон по организмам зообентоса проводится на локальных участках (Хромов 2016) с использованием индекса Вудивисса и олигохетного индекса и не

дает представления о токсичности донных отложений и уровне токсического загрязнения озера Кенон, необходимого при разработке адекватных уровню токсического загрязнения озера мероприятий по сохранению и восстановлению его экосистемы. Сведения о влиянии токсического загрязнения на организмы зообентоса озера Кенон получены на примере двустворчатых моллюсков (Клишко, Авдеев, Зазулина, Борзенко 2005; Клишко, Авдеев, Голубева 2007), населяющих преимущественно прибрежную зону озера вблизи ТЭЦ-1, что не позволяет использовать полученные данные в оценке токсического загрязнения всей экосистемы озера.

Одним из перспективных методов индикации и оценки токсического загрязнения различных водоемов становится использование морфологических деформаций головных капсул личинок хирономид (Dickman, Rygiel 1996; Ilyashuk, Ilyashuk, Dauvalter 2003; Odume, Muller, Palmer, Arimoro 2012; Гребенюк, Томилина 2014). Полагают, что данный метод эффективнее отражает потенциальную токсичность донных осадков в сравнении с методами химического анализа в связи с невозможностью измерить все токсиканты, присутствующие в загрязненных донных отложениях (Di Veroli, Goretti, Paumen et al. 2012; Di Veroli, Santoro, Pallottini et al. 2014). В подверженных загрязнению Zn, Cu, Ni, Cr, As, Mo, Co водоемах у личинок хирономид pp. *Chironomus* отмечают тяжелые деформации зубцов ментума и мандибул, в подверженных загрязнению ртутью — деформации антенн (Dickman, Rygiel 1996; Ilyashuk, Ilyashuk, Dauvalter 2003; Гремячих, Томилина, Гребенюк 2009; Di Veroli, Santoro, Pallottini et al. 2014). В условиях сильного токсического загрязнения тяжелыми металлами или органическими токсикантами у личинок хирономид происходит тотальная, до неузнаваемости, деформация ментума (Гребенюк, Томилина 2014).

Целью исследования стала оценка уровня токсического загрязнения водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1 методом морфологических деформаций головных капсул личинок хирономид рода *Chironomus*.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Озеро Кенон (52°02'17" с. ш., 113°22'59" в. д.) — один из самых крупных водоемов в верхней части бассейна р. Амур. Площадь зеркала озера составляет 16,0 км<sup>2</sup>, длина — 5,7 км, средняя глубина — 4,4 м, наибольшая глубина — 6,8 м (Итигилова, Чечель, Замана и др. 1998).

Озеро используется в качестве водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1 более 50 лет. За это время деятельность ТЭЦ, работающей на угле, привела к значитель-

ному изменению гидрохимического режима озера (Итигилова, Чечель, Замана и др. 1998; Шарапов, Токарева 2016). В настоящее время минерализация вод озера составляет 0,53 г/л, в анионном составе сульфаты преобладают над карбонатами (Цыбекмитова 2016). Поступление основной массы загрязняющих, в том числе токсических, веществ в озеро Кенон происходит с дренажными водами золошлакоотстойника, введенного в эксплуатацию в 1973 г., и сбросными водами Читинской ТЭЦ-1 (Шарапов, Токарева 2016; Усманова 2019). Таким образом, например, происходит загрязнение озера Кенон Mn, Zn, Sr, Mo, W (Итигилова, Чечель, Замана и др. 1998; Цыбекмитова 2016). Кроме того, загрязняющие вещества поступают в озеро Кенон с водами притоков (Итигилова, Чечель, Замана и др. 1998; Цыбекмитова 2016). Несмотря на негативные изменения химического состава вод, озеро остается популярным и перспективным местом отдыха жителей Забайкальского края, в связи с чем разрабатывается краевая программа по сохранению озера Кенон.

Личинки хирономид рода *Chironomus* являются одним из наиболее распространенных и массовых компонентов зообентоса озера Кенон (Клишко, Авдеев, Зазулина 2005). Материалом для настоящего исследования послужили личинки рода *Chironomus*, собранные на мониторинговых станциях в различных частях озера Кенон (рис. 1, табл. 1) с 2010 по 2019 гг. Мониторинговые станции разделены на условно фоновые станции и станции группы «ТЭЦ». Станции 1.1 и 1.2 отнесены к группе «ТЭЦ», так как они расположены на периферии влияния сбросных вод ТЭЦ-1 в подледный период, вблизи от полыньи, и отличаются от фоновых станций заметно меньшей толщиной льда. Так, в начале весеннего периода 2019 г. толщина льда на станциях 1.1 и 1.2 составила 0,84 м, тогда как на фоновых станциях она изменялась в узком диапазоне от 1,03 до 1,08 м.

В материалах исследования личинки представлены видами, морфологически

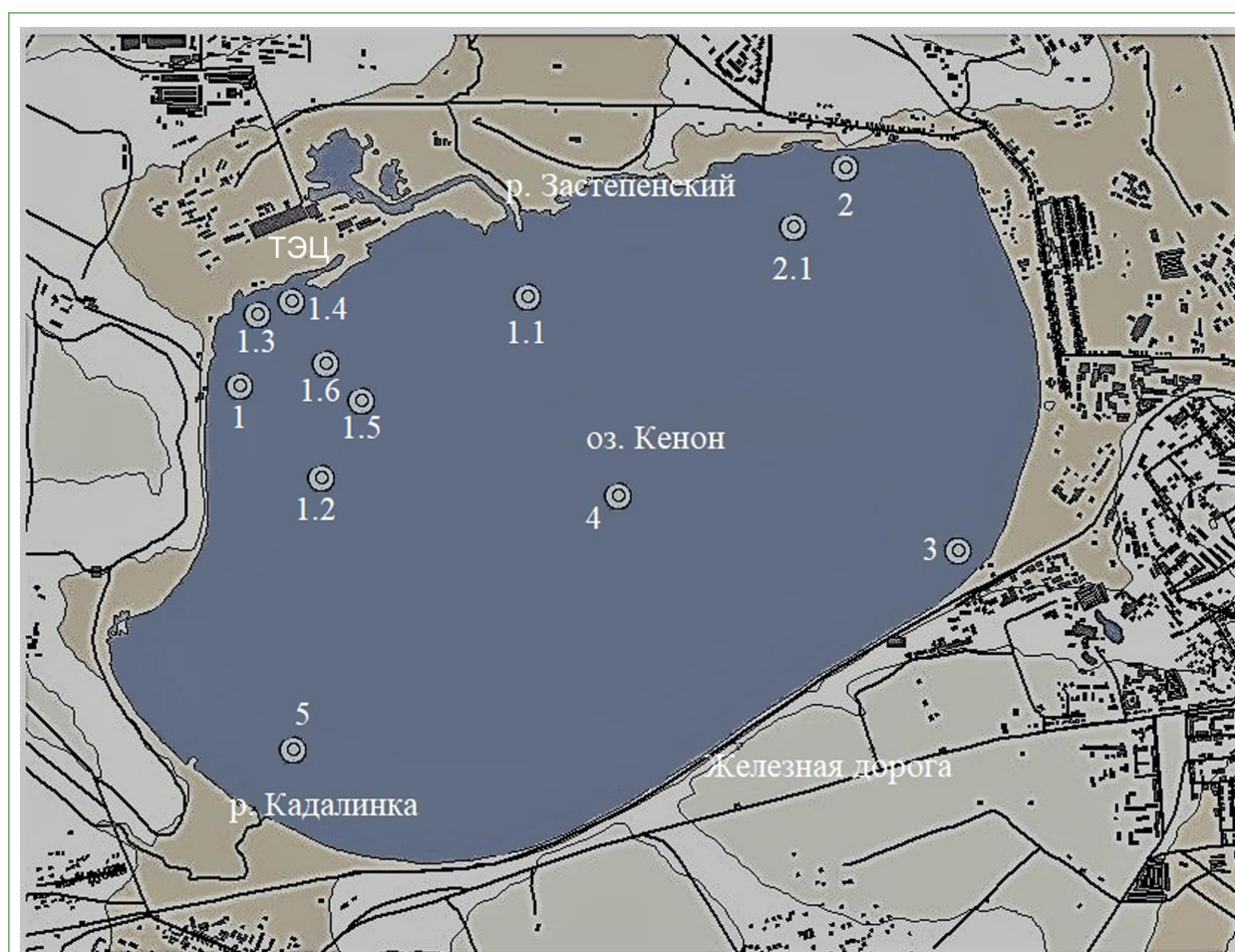


Рис . 1. Схема мониторинговых станций на озере Кенон:

1–1.6 — ТЭЦ; 2–2.1 — КСК; 3 — Нефтебаза; 4 — Центр озера; 5 — Кадалинка

Fig. 1. Diagram of monitoring stations on Kenon lake:

1–1.6 — TPP; 2–2.1 — KSK; 3 — Tank farm; 4 — Lake Center; 5 — Kadalinka

близкими *Chironomus annularius* Meigen, 1818, *Chironomus cyngulatus* Meigen, 1830 и *Chironomus (C.) tentans* (Fabricius, 1805). Для исследования были отобраны личинки четвертого и третьего возрастов. Изучение структур головной капсулы личинок проводили на временных давленных препаратах. Всего осмотрено 411 головных капсул личинок, из которых 301 со станций группы «ТЭЦ» и 110 с условно фоновых станций (табл. 1).

К тяжелым деформациям, учитываемым при индикации и оценке уровня токсического загрязнения (Martinez, Moore, Schaumloffel, Dasgupta 2002; Odume, Muller, Palmer, Arimoro 2012), относили такие однозначно идентифицируемые деформации, как отсутствие зубцов ментума, появление добавочных зубцов ментума,

сплавление зубцов ментума, асимметрия ментума и антенн и т. п. Неуверенно идентифицируемые отклонения в морфологии органов головной капсулы оценивали как отклонения в пределах нормы (рис. 1: 2.1).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У личинок хирономид рр. *Chironomus* из озера Кенон обнаружены изменения морфологии мандибул, антенн и зубцов ментума различной степени тяжести. Тяжелые деформации обнаружены только в отношении ментума (табл. 2). Количество личинок с такими деформациями в материалах исследования составило 10 экз., а их встречаемость — 2,4 %.

Тяжелые деформации обнаружены только у личинок хирономид, отобранных на станциях группы «ТЭЦ». Встречаемость

Таблица 1

**Количество личинок рр. *Chironomus* в материалах исследования**

Table 1

**The amount of *Chironomus* genus larvae in research material**

Станция	Дата сбора	Географические координаты (с. ш., в. д.)	Количество личинок
Станции группы «ТЭЦ»			
1	17 сентября 2010 г.	52°02'36", 113°21'18"	60
1	17 мая 2012 г.	52°02'36", 113°21'18"	30
1.1	16 марта 2015 г.	52°02'39", 113°22'50"	17
1.3	17 июня 2016 г.	52°02'55", 113°21'20"	58
1.4	18 августа 2016 г.	52°02'58", 113°21'25"	9
1.5	18 августа 2016 г.	52°02'44", 113°21'39"	45
1.6	18 августа 2016 г.	52°02'50", 113°21'31"	72
1.2	20 марта 2019 г.	52°02'27", 113°21'51"	10
Условно фоновые станции			
5	17 мая 2012 г.	52°01'43", 113°21'04"	15
3	06 августа 2012 г.	52°02'37", 113°25'02"	35
2	06 августа 2012 г.	52°03'17", 113°23'57"	15
4	19 декабря 2012 г.	52°02'17", 113°22'59"	30
2.1	20 марта 2019 г.	52°03'08", 113°24'15"	15

таких личинок на отдельных станциях здесь достигала 24 % (табл. 2), а во всей выборке из этой части озера составила 3,3 %. На условно фоновых станциях обнаружены личинки с отклонениями морфологии ротовых органов и антенн только в пределах нормы.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Сведения о региональном фоне встречаемости личинок хирономид с тяжелыми морфологическими деформациями головных капсул в водоемах Забайкальского края и озере Кенон отсутствуют. В не подверженных токсическому загрязнению водоемах и при слабом токсическом загрязнении водоемов встречаемость личинок с деформациями находится на уровне ниже 10 %, при среднем уровне токсического загрязнения она изменяется от 10 до 20 %, а в условиях высоких концентраций токсических элементов и сильного токсического загрязнения достигает 65 % (Dickman, Rygiel 1996, 702; Di Veroli, Goretti, Paumen et al. 2012, 215; Di Veroli, Santoro, Pallottini et al. 2014, 15; Martinez, Wold, Moore et al. 2006, 532; Ilyashuk, Ilyashuk, Dauvalter 2003,

226–227; Гремячих, Томилина, Гребенюк 2009, 96). Таким образом, встречаемость личинок хирономид рр. *Chironomus* с тяжелыми деформациями головных капсул на большей части станций в озере Кенон не достигала минимального порога среднего уровня загрязнения. По этому критерию состояние большей части озера Кенон соответствует фоновому либо уровню слабого токсического загрязнения. Сказанное относится и к части станций группы «ТЭЦ». В то же время на станциях 1.1 и 1.4 группы «ТЭЦ» встречаемость личинок хирономид с тяжелыми деформациями соответствует сильному токсическому загрязнению.

Согласно этапам развития экологического кризиса в гидроэкосистемах (Ilyashuk, Ilyashuk, Dauvalter 2003) состояние экосистемы озера Кенон на условно фоновых станциях в связи с отсутствием здесь личинок хирономид с морфологическими деформациями можно отнести к этапу ранних нарушений либо этапу стресса на физиологическом уровне этапа прогрессирующего кризиса. В зоне влияния ТЭЦ в связи с обнаруженными здесь ли-

Таблица 2

Встречаемость личинок рр. *Chironomus* с тяжелыми деформациями головных капсул в озере Кенон

Table 2

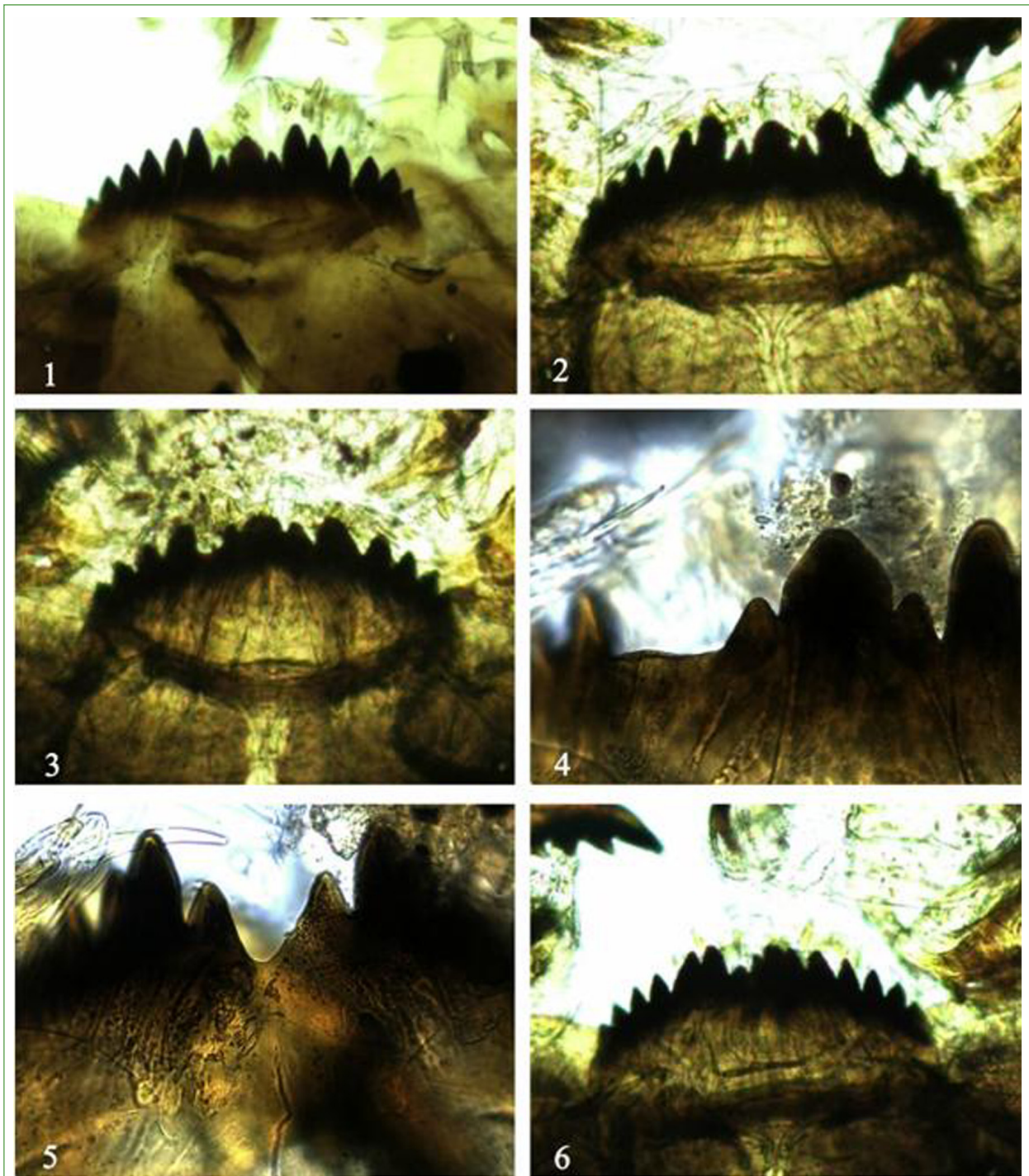
Occurrence of *Chironomus* genus larvae with severe deformities of the head capsule in Lake Kenon

Станция	Деформации	Количество личинок с деформациями	Встречаемость личинок с деформациями, %
Станции группы «ТЭЦ»			
1, 2010 г.	–	–	0
1, 2012 г.	–	–	0
1.1	Отсутствие бокового зубца ментума	2 (рис. 2.2)	24
	Добавочный зубец ментума, сплавление первого и второго боковых зубцов ментума, искажение формы центрального зубца ментума, асимметрия ментума	1 (рис. 2.6)	
	Отсутствие двух боковых зубцов ментума, сплавление первого и второго боковых зубцов ментума	1 (рис. 2.3)	
1.3	Отсутствие боковых зубцов ментума	2 (рис. 2.4)	3
1.4	Отсутствие срединного и бокового зубца ментума	1 (рис. 2.5)	22
	Отсутствие бокового зубца ментума	1	
1.5	Сплавление первого и второго боковых зубцов ментума	2	4
1.6	–	–	0
1.2	–	–	0
Условно фоновые станции			
5	–	–	0
3	–	–	0
2	–	–	0
4	–	–	0
2.1	–	–	0

чинками с тяжелыми морфологическими деформациями, в том числе такими, как отсутствие срединного зубца ментума и асимметрия ментума, состояние экосистемы озера Кенон соответствует этапу стресса на генетическом уровне этапа прогрессирующего кризиса экосистемы.

Деятельность Читинской ТЭЦ-1 наряду с тепловым загрязнением озера привела к созданию нехарактерной для донных отложений озера Кенон техногенной аномалии с высокими концентрациями токсических

элементов. В 2012 г. вблизи ТЭЦ-1 в донных отложениях озера отмечены экстремально высокие концентрации Zn, Mo, Pb и Cd, в донных макроводорослях — многократное превышение средних по Забайкальскому краю концентраций Zn, Cu и других элементов (Tsybekmitova, Kuklin, Tsyganok 2019). Выявленные тяжелые деформации ротовых органов головных капсул личинок хирономид рр. *Chironomus*, отобранных в районе ТЭЦ, согласуются с уродствами, обнаруженными (Клишко,



**Рис. 2.** Ментум личинок рода *Chironomus* из озера Кенон  
**Fig. 2.** Mentum of the *Chironomus* genus larvae from Lake Kenon

Авдеев, Зазулина и др. 2005) у двустворчатых моллюсков из этой части озера, и могут быть следствием наличия вблизи ТЭЦ геохимической аномалии. Возможно, что, как и в случае с двустворчатыми моллюсками (Клишко, Авдеев, Зазулина и др. 2005; Клишко, Авдеев, Голубева 2007), для личинок рр. *Chironomus* опасность здесь

представляют высокие концентрации Cu, Zn и Cd и других токсических элементов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произошедшее накопление в донных отложениях водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1 токсических элементов, возможное поступление токсических веществ с водо-



сборной территории в будущем, а также наличие у личинок хирономид тяжелых морфологических деформаций определяют, на наш взгляд, необходимость регулярных, раз в пять лет, исследований токсичности донных отложений и встречаемости личинок хирономид с тяжелыми морфологическими деформациями на всей акватории озера Кенон. В зоне наибольшего влияния ТЭЦ-1 необходимо выполнить подробные комплексные исследования, направленные на выявление возможной связи морфологических деформаций у различных видов организмов с содержанием в донных отложениях и теле организмов токсических веществ.

В целях недопущения дальнейшего развития кризиса экосистемы озера Кенон

при разработке программ по сохранению и восстановлению экосистемы озера, учитывая ее современное состояние, приоритет следует отдавать профилактическим мероприятиям, направленным на исключение токсического загрязнения озера, в первую очередь со стороны объектов ТЭЦ-1.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках Проекта IX.137.1.3 «Биоразнообразие природных и природно-техногенных экосистем Забайкалья (Центральной Азии) как индикатор динамики региональных изменений климата», № госрегистрации АААА-А17-117011210078-9.

## Литература

- Гребенюк, Л. П., Томилина, И. И. (2014) Морфологические деформации сильнохитинизированных структур ротового аппарата личинок рода *Chironotus* (Diptera, Chironomidae) как показатель органического загрязнения пресных водоёмов. *Биология внутренних вод*, № 3, с. 79–91. DOI: 10.7868/S0320965214030097
- Гремячих, В. А., Томилина, И. И., Гребенюк, Л. П. (2009) Влияние хлорида ртути на морфофункциональные показатели личинок *Chironotus riparius* Meigen (Diptera, Chironomidae). *Биология внутренних вод*, № 1, с. 94–101.
- Итигилова, М. Ц., Чечель, А. П., Замана, Л. В. и др. (1998) *Экология городского водоема*. Новосибирск: Издательство СО РАН, 260 с.
- Клишко, О. К., Авдеев, Д. В., Голубева, Е. М. (2007) Особенности биоаккумуляции тяжелых металлов у моллюсков в аспекте оценки состояния окружающей среды. *Доклады академии наук*, т. 413, № 1, с. 132–134.
- Клишко, О. К., Авдеев, Д. В., Зазулина, В. Е., Борзенко, С. В. (2005) Роль хирономид (Diptera, Chironomidae) в биологической миграции химических элементов в экосистеме антропогенных водоемов. В кн.: *Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 3*. Владивосток: ФНЦ Биоразнообразия РАН, с. 360–367.
- Усманова, Л. И. (2019) Гидрогеохимическая характеристика вод зоны влияния гидрозоолоотвала Читинской ТЭЦ-1. *Успехи современного естествознания*, № 11, с. 166–172.
- Хромов, В. М. (ред.). (2016) *Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод России (по гидробиологическим показателям) за 2015 год*. М.: Росгидромет, 174 с.
- Цыбекмитова, Г. Ц. (2016) Качество фильтрационных вод золошлакоотвала ТЭЦ-1 и возможные пути их поступления в оз. Кенон (Забайкальский край). *Вода: химия и экология*, № 2 (92), с. 11–17.
- Шарапов, Н. М., Токарева, О. Ю. (2016) Проблемы водоснабжения ТЭС из природного водоема и пути их решения на примере озера Кенон в г. Чита (Забайкальский край). *Водоподготовка и водоотведение*, № 3 (99), с. 36–46.
- Di Veroli, A., Goretti, E., Paumen, M. L. et al. (2012) Induction of mouthpart deformities in chironomid larvae exposed to contaminated sediments. *Environmental Pollution*, vol. 166, pp. 212–217. DOI: 10.1016/j.envpol.2012.03.029
- Di Veroli, A., Santoro, F., Pallottini, M. et al. (2014) Deformities of chironomid larvae and heavy metal pollution: From laboratory to field studies. *Chemosphere*, vol. 112, pp. 9–17. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2014.03.053

- Dickman, M., Rygiel, G. (1996) Chironomid larval deformity frequencies, mortality, and diversity in heavy-metal contaminated sediments of a Canadian riverine wetland. *Environment International*, vol. 22, no. 6, pp. 693–703. DOI: 10.1016/S0160-4120(96)00060-8
- Ilyashuk, B., Ilyashuk, E., Dauvalter, V. (2003) Chironomid responses to long-term metal contamination: A paleolimnological study in two bays of Lake Imandra, Kola Peninsula, northern Russia. *Journal of Paleolimnology*, vol. 30, pp. 217–230.
- Martinez, E. A., Moore, B. C., Schaumlöffel, J., Dasgupta, N. (2002) The potential association between menta deformities and trace elements in *Chironomidae* (Diptera) taken from a heavy metal contaminated river. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 42, pp. 286–291. DOI: 10.1007/s00244-001-0190-0
- Martinez, E. A., Wold, L., Moore, B. C. et al. (2006) Morphologic and growth responses in *Chironomus tentans* to arsenic exposure. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 51, pp. 529–536. DOI: 10.1007/s00244-005-0308-0
- Odume, O. N., Muller, W. J., Palmer, C. G., Arimoro, F. O. (2012) Mentum deformities in Chironomidae communities as indicators of anthropogenic impacts in Swartkops River. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, vols. 50–52, pp. 140–148. DOI: 10.1016/j.pce.2012.08.005
- Tsybekmitova, G. Ts., Kuklin, A. P., Tsyganok, V. L. (2019) Heavy metals in bottom sediments of lake Kenon (the Trans-Baikal Territory, Russia). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 103, pp. 286–291. DOI: 10.1007/s00128-019-02645-7

### References

- Di Veroli, A., Goretti, E., Paumen, M. L. et al. (2012) Induction of mouthpart deformities in chironomid larvae exposed to contaminated sediments. *Environmental Pollution*, vol. 166, pp. 212–217. DOI: 10.1016/j.envpol.2012.03.029 (In English)
- Di Veroli, A., Santoro, F., Pallottini, M. et al. (2014) Deformities of chironomid larvae and heavy metal pollution: From laboratory to field studies. *Chemosphere*, vol. 112, pp. 9–17. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2014.03.053 (In English)
- Dickman, M., Rygiel, G. (1996) Chironomid larval deformity frequencies, mortality, and diversity in heavy-metal contaminated sediments of a Canadian riverine wetland. *Environment International*, vol. 22, no. 6, pp. 693–703. DOI: 10.1016/S0160-4120(96)00060-8 (In English)
- Grebenyuk, L. P., Tomilina, I. I. (2014) Morfologicheskie deformatsii sil'nokhitinizirovannykh struktur rotovogo apparata lichinok roda *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) kak pokazatel' organicheskogo zagryazneniya presnykh vodoemov [Morphological deformations of hard-chitinized mouthpart structures in larvae of the genus *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) as the index of organic pollution in freshwater ecosystems]. *Biologiya vnutrennikh vod — Inland Water Biology*, no. 3, pp. 79–91. DOI: 10.7868/S0320965214030097 (In Russian)
- Gremyachikh, V. A., Tomilina, I. I., Grebenyuk, L. P. (2009) Vliyanie khlorida rtuti na morfofunktsional'nye pokazateli lichinok *Chironomus riparius* Meigen (Diptera, Chironomidae) [The effect of mercury chloride on morphofunctional parameters in *Chironomus riparius* Meigen (Diptera, Chironomidae) larvae]. *Biologiya vnutrennikh vod — Inland Water Biology*, no. 1, pp. 94–101. (In Russian)
- Ilyashuk, B., Ilyashuk, E., Dauvalter, V. (2003) Chironomid responses to long-term metal contamination: A paleolimnological study in two bays of Lake Imandra, Kola Peninsula, northern Russia. *Journal of Paleolimnology*, vol. 30, pp. 217–230. (In English)
- Itigilova, M. Ts., Chechel', A. P., Zamana, L. V. et al. (1998) *Ekologiya gorodskogo vodoema [Ecology of a city reservoir]*. Novosibirsk: SO RAN Publ., 260 p. (In Russian)
- Khromov, V. M. (ed.). (2016) *Ezhegodnik sostoyaniya ekosistem poverkhnostnykh vod Rossii (po gidrobiologicheskim pokazatelyam) za 2015 god [The yearbook of the state of Russia's surface water ecosystems by hydrobiological indicators for 2015]*. Moscow: Rosgidromet Publ., 174 p. (In Russian)
- Klishko, O. K., Avdeev, D. V., Golubeva, E. M. (2007) Osobennosti bioakkumulyatsii tyazhelykh metallov u mollyuskov v aspekte otsenki sostoyaniya okruzhayushchej sredy [Specific features of bioaccumulation of heavy metals in mollusks within the scope of assessment of the environmental state]. *Doklady akademii nauk*, vol. 413, no. 1, pp. 132–134. (In Russian)
- Klishko, O. K., Avdeev, D. V., Zazulina, V. E., Borzenko, S. V. (2005) Rol' khironomid (Diptera, Chironomidae) v biologicheskoy migratsii khimicheskikh elementov v ekosisteme antropogennykh

- vodoemov [Chironomid (Diptera, Chironomidae) part of biological migration of chemical elements in anthropogenic water-bodies ecosystems]. In: *Chtenia pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova [Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings]*. Vol. 3. Vladivostok: Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Publ., pp. 360–367. (In Russian)
- Martinez, E. A., Moore, B. C., Schaumloffel, J., Dasgupta, N. (2002) The potential association between menta deformities and trace elements in *Chironomidae* (Diptera) taken from a heavy metal contaminated river. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 42, pp. 286–291. DOI: 10.1007/s00244-001-0190-0 (In English)
- Martinez, E. A., Wold, L., Moore, B. C. et al. (2006) Morphologic and growth responses in *Chironomus tentans* to arsenic exposure. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 51, pp. 529–536. DOI: 10.1007/s00244-005-0308-0 (In English)
- Odume, O. N., Muller, W. J., Palmer, C. G., Arimoro, F. O. (2012) Menta deformities in Chironomidae communities as indicators of anthropogenic impacts in Swartkops River. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, vols. 50–52, pp. 140–148. DOI: 10.1016/j.pce.2012.08.005 (In English)
- Sharapov, N. M., Tokareva, O. Yu. (2016) Problemy vodosnabzheniya TES iz prirodnogo vodoema i puti ikh resheniya na primere ozera Kenon v g. Chita (Zabajkal'skij kraj) [Problems of water supply natural reservoir of the TPP and their solutions on the example of the lake Kenon in Chita (Chita region)]. *Vodopodgotovka i vodootvedenie*, no. 3 (99), pp. 36–46. (In Russian)
- Tsybekmitova, G. Ts. (2016) Kachestvo fil'tratsionnykh vod zoloshlakootvala TETs-1 i vozmozhnye puti ikh postupleniya v oz. Kenon (Zabajkal'skij kraj) [Filtration water quality of ash dump TPP-1 and possible ways of their stream into the Kenon Lake (Zabaikalsky krai)]. *Voda: khimiya i ekologiya — Water: Chemistry and Ecology*, no. 2 (92), pp. 11–17. (In Russian)
- Tsybekmitova, G. Ts., Kuklin, A. P., Tsyganok, V. L. (2019) Heavy metals in bottom sediments of lake Kenon (the Trans-Baikal Territory, Russia). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, vol. 103, pp. 286–291. DOI: 10.1007/s00128-019-02645-7 (In English)
- Usmanova, L. I. (2019) Gidrogeokhimicheskaya kharakteristika vod zony vliyaniya gidrozolootvala Chitinskoj TETs-1 2019 [Hydrogeochemical characteristics of the waters of influenced zone of the Chita TPP-1 ash dump]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya — Advances in current natural sciences*, no. 11, pp. 166–172. (In Russian)

**Для цитирования:** Матафонов, П. В., Шойдоков, А. Б. (2020) Оценка токсического загрязнения водоема-охладителя Читинской ТЭЦ-1 методом морфологических деформаций головных капсул личинок хирономид. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 201–210. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-201-210  
**Получена** 13 апреля 2020; прошла рецензирование 29 апреля 2020; принята 6 мая 2020.

**For citation:** Matafonov, P. V., Shoydokov, A. B. (2020) Toxic pollution assessment of Chita TPP-1 cooling reservoir by applying the method of head capsule morphological deformations in chironomid larvae. *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 201–210. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-201-210

**Received** 13 April 2019; reviewed 29 April 2019; accepted 6 May 2019.

УДК 595.18(28:47)

DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-211-223

<http://zoobank.org/References/90B7E9C3-8F27-42D8-8BAC-364C105C229F>

***KELLICOTTIA BOSTONIENSIS* (ROUSSELET, 1908)  
(ROTIFERA: BRACHIONIDAE) И *EURYCERCUS  
MACRACANTHUS* FREY, 1973 (CRUSTACEA: CLADOCERA) —  
НОВЫЕ ДЛЯ ФАУНЫ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ВИДЫ  
ЗООПЛАНКТОНА**

В. С. Жихарев<sup>1</sup>✉, О. Н. Ерина<sup>2</sup>, М. А. Терешина<sup>2</sup>, Д. И. Соколов<sup>2</sup>, Т. В. Золотарева<sup>1</sup>,  
Д. Е. Гаврилко<sup>1</sup>, Г. В. Шурганова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, пр. Гагарина, д. 23,  
603950, Нижний Новгород, Россия

<sup>2</sup> Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, 119991,  
г. Москва, Россия

**Сведения об авторах****Жихарев Вячеслав Сергеевич**E-mail: [slava.zhigarev@ro.ru](mailto:slava.zhigarev@ro.ru)

SPIN-код: 8447-9579

Scopus Author ID: 57200076656

ORCID: 0000-0003-3241-2133

**Ерина Оксана Николаевна**E-mail: [oxana.erina@geogr.msu.ru](mailto:oxana.erina@geogr.msu.ru)

SPIN-код: 1406-2839

Scopus Author ID: 57201326749

ORCID: 0000-0001-8579-3852

**Терешина Мария Алексеевна**E-mail: [martereshina@yandex.ru](mailto:martereshina@yandex.ru)

SPIN-код: 6430-6120

ORCID: 0000-0001-5493-9396

**Соколов Дмитрий Игоревич**E-mail: [dmitriy.sokolov@yandex.ru](mailto:dmitriy.sokolov@yandex.ru)

SPIN-код: 1708-2571

Scopus Author ID: 36182471800

**Золотарева Татьяна Владимировна**E-mail: [tanyakuklina.nn@yandex.ru](mailto:tanyakuklina.nn@yandex.ru)**Гаврилко Дмитрий Евгеньевич**E-mail: [dima\\_gavrilko@mail.ru](mailto:dima_gavrilko@mail.ru)

SPIN-код: 9096-6020

**Шурганова Галина Васильевна**E-mail: [galina.nngu@mail.ru](mailto:galina.nngu@mail.ru)

РИНЦ AuthorID: 84395

**Аннотация.** Приведены первые сведения о находке североамериканской чужеродной коловратки *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) и редкого ветвистоусого рачка *Eurycercus macracanthus* Frey, 1973 (Crustacea: Cladocera) на территории Московской области. Расширены представления о разнообразии местообитаний этих видов, приведены данные об их количественном развитии, линейных размерах, экологических предпочтениях и соотношении их численности с родственными видами.

**Права:** © Авторы (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Ключевые слова:** Rotifera, Cladocera, распространение, чужеродные виды, редкие виды, Московская область.

# **KELLICOTTIA BOSTONIENSIS (ROUSSELET, 1908) (ROTIFERA: BRACHIONIDAE) AND EURYCERCUS MACRACANTHUS FREY, 1973 (CRUSTACEA: CLADOCERA) — NEW SPECIES OF ZOOPLANKTON FAUNA OF THE MOSCOW REGION**

V. S. Zhikharev<sup>1</sup>✉, O. N. Erina<sup>2</sup>, M. A. Tereshina<sup>2</sup>, D. I. Sokolov<sup>2</sup>, T. V. Zolotareva<sup>1</sup>,  
D. E. Gavrilko<sup>1</sup>, G. V. Shurganova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, 23 Gagarina Avenue, 603950, Nizhny Novgorod, Russia

<sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie Gory, 119991, Moscow, Russia

## **Authors**

Vyacheslav S. Zhikharev

E-mail: [slava.zhikharev@ro.ru](mailto:slava.zhikharev@ro.ru)

SPIN: 8447-9579

Scopus Author ID: 57200076656

ORCID: 0000-0003-3241-2133

Oksana N. Erina

E-mail: [oxana.erina@geogr.msu.ru](mailto:oxana.erina@geogr.msu.ru)

SPIN: 1406-2839

Scopus Author ID: 57201326749

ORCID: 0000-0001-8579-3852

Maria A. Tereshina

E-mail: [martereshina@yandex.ru](mailto:martereshina@yandex.ru)

SPIN: 6430-6120

ORCID: 0000-0001-5493-9396

Dmitry I. Sokolov

E-mail: [dmitriy.sokolov@yandex.ru](mailto:dmitriy.sokolov@yandex.ru)

SPIN: 1708-2571

Scopus Author ID: 36182471800

Tatyana V. Zolotareva

E-mail: [tanyakuklina.nn@yandex.ru](mailto:tanyakuklina.nn@yandex.ru)

Dmitry E. Gavrilko

E-mail: [dima\\_gavrilko@mail.ru](mailto:dima_gavrilko@mail.ru)

SPIN: 9096-6020

Galina V. Shurganova

E-mail: [galina.nngu@mail.ru](mailto:galina.nngu@mail.ru)

AuthorID: 84395

**Copyright:** © The Authors (2020).

Published by Herzen State Pedagogical

University of Russia. Open access under

CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** The first record of the North American alien rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) and the rare cladocera *Euryercus macracanthus* Frey, 1973 (Crustacea: Cladocera) in the Moscow region. The research expands the concept of habitat diversity for these species and provides data on their quantitative development, body size, ecological preferences, and the ratio of these species' abundance to other related species.

**Keywords:** Rotifera, Cladocera, distribution, alien species, rare species, Moscow region.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Водоёмы и водотоки большинства стран мира в настоящее время подвержены биологическим инвазиям — проникновению новых видов в не свойственные им местообитания. Развитие судоходства, гидростроительство и отсутствие надлежащего контроля за балластными водами судов привело к практически беспрепятственному переносу гидробионтов меж-

ду континентами (Mooney, Hobbs 2000; Peixoto, Brandão, Valadares, Barbosa 2010), и, как следствие, во второй половине XX в. в пределах Голарктики резко выросло число случаев вселения чужеродных видов водной фауны (Лазарева 2008). Наряду с разрушением местообитаний, инвазии чужеродных видов являются важной причиной сокращения биоразнообразия (Sala, Chapin, Armesto et al. 2000).

Кроме того, на территории европейской части России отмечается тенденция к повышению температуры воздуха и воды в водоемах и водотоках. Потепление климата вызывает изменение среды обитания, что ведет к расширению ареалов некоторых видов (Oschipinti-Ambrogio 2007; Лазарева 2019). При этом известно, что натурализация гидробионтов в эвтрофных водоемах происходит успешнее, чем в олиго- и мезотрофных (Дгебуадзе, Фенева, Будаев 2006). Сегодня значительное количество исследований направлено на изучение процессов расселения гидробионтов в новые местообитания (Espínola, Ferreira Júlio 2007; De-Carli, de Albuquerque, Bayanov et al. 2017). Однако, поскольку фаунистическим исследованиям коловраток и ветвистоусых ракообразных уделяется явно недостаточное внимание, несмотря на важную роль, которую они играют в водных экосистемах (Ejsmont-Karabin 2019), инвазионные работы зачастую уязвимы для критики.

Исследования зоопланктона Можайского водохранилища носят крайне эпизодический характер. Имеются подробные данные о зоопланктоне водохранилища в первый год его существования (Успенский 1963). Более современные данные о зоопланктоне водохранилища включают в себя лишь несколько исследований (Белова, Садчиков 1991; Белова 2016). Таким образом, фауна зоопланктона Можайского водохранилища крайне мало изучена и требует инвентаризации.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

При изучении проб зоопланктона, отобранных с мая по сентябрь 2019 г. в пелагиали речной и озерной части Можайского водохранилища, были обнаружены два вида зоопланктона, ранее не описанных для фауны Московской области: североамериканская чужеродная коловратка *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) и редкий для европейской части России ветвистоусый рачок *Eurycercus macracanthus* Frey, 1973 (Crustacea: Cladocera).

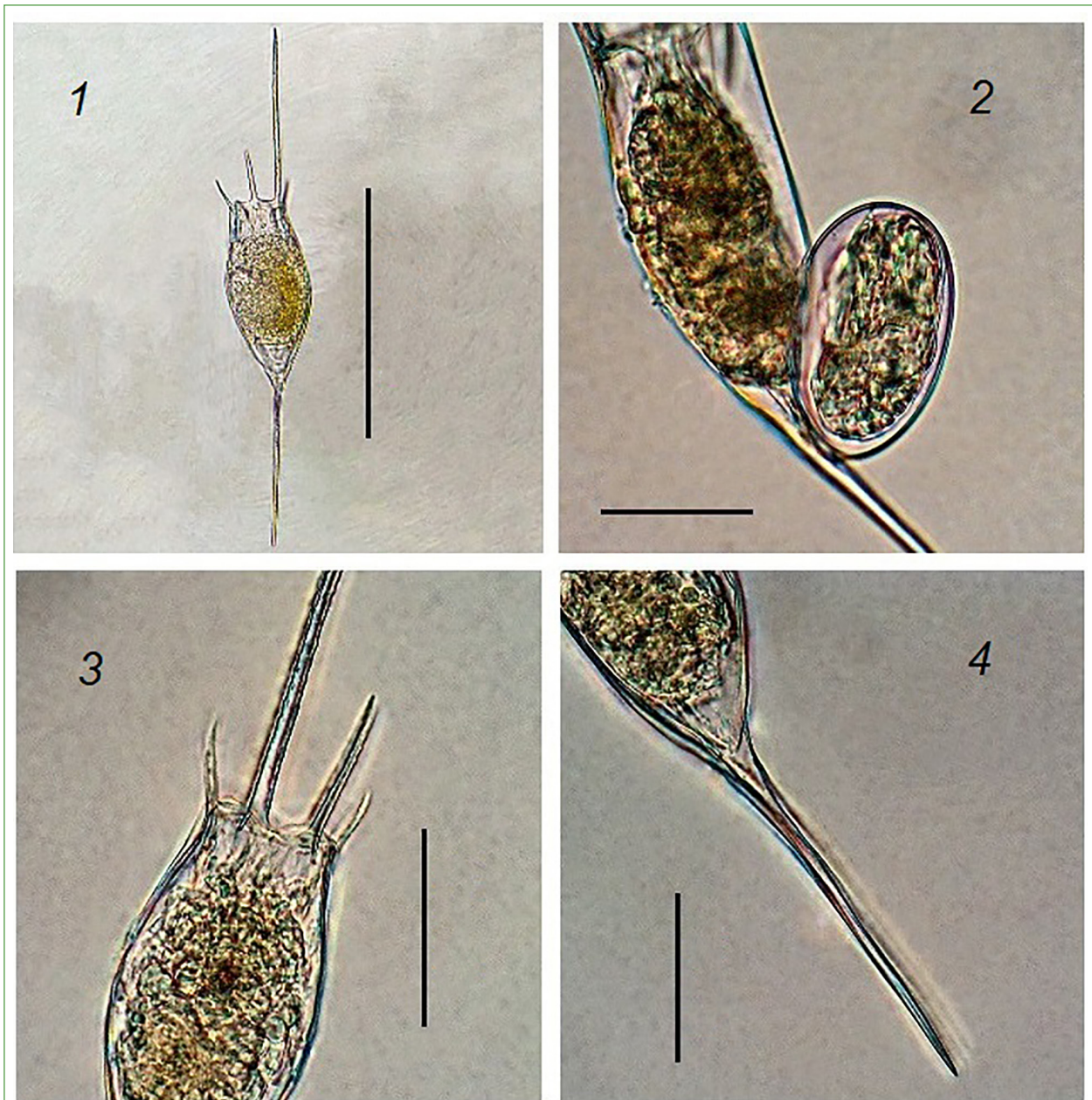
Пробы зоопланктона собирали путем облова столба воды планктонной сетью Джеди (нейлоновое сито с ячейей 70 мкм) от дна до поверхности. Материал фиксировали 4%-ным формалином. Под стереоскопическим микроскопом Zeiss Stemi 2000C (Carl Zeiss Microscopy, Германия) проводили разбор проб при малом увеличении. Детальный микроскопический анализ проведен с использованием микроскопа Zeiss Primo Star (Carl Zeiss Microscopy, Германия). Идентификация особей *E. macracanthus* и *K. bostoniensis* осуществлена с использованием специальной литературы (de Paggi 2002; Zhdanova, Dobrynin 2011; Bekker, Kotov, Taylor 2012; Lazareva, Zhdanova 2014; Kotov, Bekker 2016). Измерение температуры воды и содержания растворенного кислорода в воде проводили портативным прибором YSI ProODO (YSI Incorporated, USA) через каждый метр, начиная с 1 м и до дна.

Можайское водохранилище является типичным димиктическим водохранилищем долинного типа, которое служит для водоснабжения г. Москвы и многолетнего регулирования стока р. Москвы. Полный объем водохранилища 235,0 млн м<sup>3</sup>, площадь водного зеркала при НПУ 30,68 км<sup>2</sup>. Средняя ширина 1,1 км, длина 28,0 км, глубина 7,6 м (максимальная 22,5 м), средний размах колебаний уровня воды в течение годового цикла 6 м, средний годовой коэффициент условного водообмена 1,8 год<sup>-1</sup> (Belova, Kremenetskaya 2010; Пуклаков, Ерина 2015; Kremenetskaya Belova, Sokolov, Lomova 2015).

Материалы (зафиксированные и сконцентрированные до 100 мл пробы) хранятся в коллекции кафедры экологии Института биологии и биомедицины Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского (Нижний Новгород).

## СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

*Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908)  
Syn.: *Notholca bostoniensis* Rousselet, 1908



**Рис. 1.** *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908), партеногенетическая ♀ из Можайского водохранилища. 1 — внешний вид; 2 — панцирь с яйцом; 3 — шипы переднего края панциря; 4 — задний шип

**Fig. 1.** *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908), parthenogenetic ♀ from the Mozhaisk Reservoir. 1 — external appearance; 2 — shell with an egg; 3 — spines of the anterior part of shell; 4 — rear spine. Scale: 1 — 250  $\mu\text{m}$ ; 2–3 — 150  $\mu\text{m}$ ; 4 — 50  $\mu\text{m}$

**Типовое местообитание.** Северная Америка (предположительно озера из окрестностей г. Бостон, 42.21° с. ш., 71.3° в. д.).

**Материал.** Европейская Россия, Московская область, вблизи г. Можайска: 5.0–176.0 экз./м<sup>3</sup>, озерная часть Можайского водохранилища (верхнее течение р. Москвы),

55°33'23" с. ш., 35°54'12" в. д., 177 м над уровнем моря.

**Краткое описание.** Панцирь удлиненный, конический гладкий (рис. 1: 1–2). Передний спинной край панциря вооружен четырьмя непарными шипами (рис. 1: 3) из которых срединный шип самый длинный, остальные три шипа достаточно короткие.

Задний край панциря сужается в игловидный шип (рис. 1: 4). Из литературных данных известно, что общая длина тела может варьироваться от 400 до 1000 мкм (Koste, Voigt 1978). В водных объектах России общая длина тела *K. bostoniensis* варьируется от 239 до 480 мкм (Zhdanova, Lazareva, Bayanov et al. 2019). Особи из Можайского водохранилища в среднем имели размер  $335 \pm 14$  мкм ( $n = 10$ ), что является средним показателем для водоемов и водотоков России и характерным для водотоков и эвтрофных водоемов (Zhdanova, Lazareva, Bayanov et al. 2019). Современные исследования морфологии *K. bostoniensis* показывают, что размеры этого вида различаются в водоемах разного трофического статуса, разной цветности и глубины. В мезотрофных, кислых и глубоких водоемах, как правило, размеры тела чужеродной коловратки увеличиваются (Zhdanova, Lazareva, Bayanov et al. 2019).

**Распространение.** *K. bostoniensis* активно расселяется на территории Европы, в том числе и европейской части России. Коловратка является неоарктическим видом, который вселился в палеарктический регион в середине XX в. (Segers 2007). Вид часто встречается в реках, озерах и водохранилищах, которые различаются морфометрией, трофическим статусом, а также уровнем антропогенного воздействия (Josefsson, Andersson 2001; Kosík, Čadková, Příkryl et al. 2011; Zhdanova, Dobrynin 2011; Lazareva, Zhdanova 2014; Shurganova, Zhikharev, Gavrillko et al. 2019). Сегодня этот вид обычен в водных объектах Северной Европы (Josefsson, Andersson 2001), а также в ряде водоемов и водотоков европейской части России (Zhdanova, Dobrynin 2011; Lazareva, Zhdanova 2014; Zhdanova, Lazareva, Bayanov et al. 2016; Shurganova, Gavrillko, Il'in et al. 2017; Shurganova, Zhikharev, Gavrillko et al. 2019). По данным С. М. Ждановой с соавт. (2016), вид распространился на север до  $61^\circ$  с. ш. и на юг до  $55^\circ$  с. ш. Самой восточной находкой *K. bostoniensis* считается озерная часть Камского водохранилища ( $56-57^\circ$  в. д.) (Krainev et al. 2018).

**Экология.** *K. bostoniensis* обладает высокой экологической пластичностью и способностью к активному расселению в водоемах и водотоках, различных по морфометрии, происхождению и уровню антропогенной нагрузки (Zhdanova, Lazareva, Bayanov et al. 2016; Shurganova, Gavrillko, Il'in et al. 2017; Shurganova, Zhikharev, Gavrillko et al. 2019). В 2017 г. впервые на территории европейской части России и Европы в целом коловратка обнаружена в гипергумозном водоеме с цветностью воды 1245,0 град. *K. bostoniensis* способна обитать в водоемах, которые испытывают гипоксию, и предпочитает водоемы и водотоки с низкими скоростями течения (Shurganova, Zhikharev, Gavrillko et al. 2019).

### *Eurycercus (Eurycercus) macracanthus*

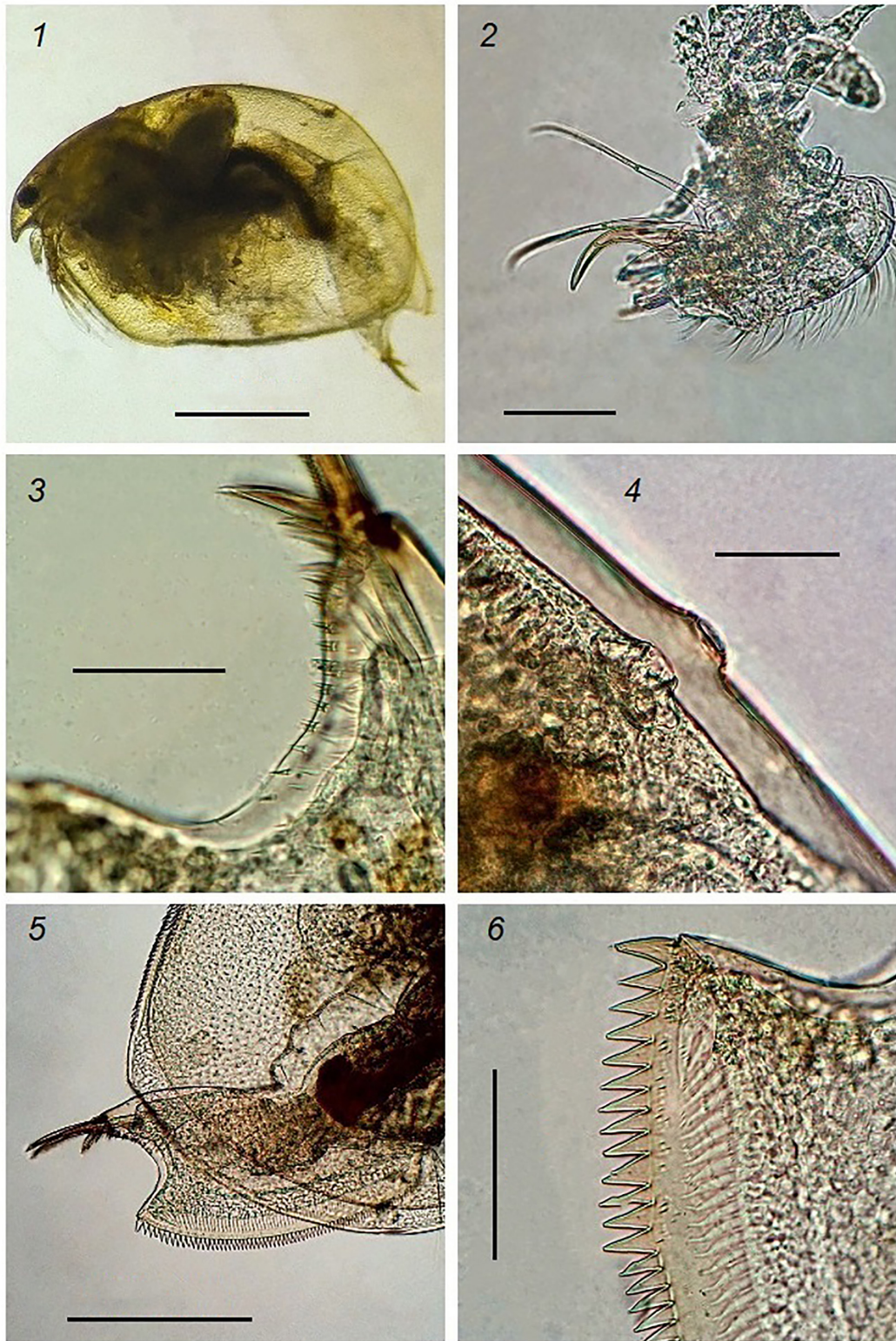
Frey, 1973

**Типовое местообитание.** Два небольших пруда в пойме р. Амур, около г. Хабаровска (Еврейская автономная область, Россия,  $48.53^\circ$  с. ш.,  $134.98^\circ$  в. д.), среди водной растительности на расстоянии около 2 м от берега и на глубине не более 0,5 м (Frey 1973).

**Материал.** Европейская Россия, Московская область, вблизи г. Можайска: 2♀, переходная зона между речной частью и озерной частью Можайского водохранилища, вблизи зарослей высших водных растений,  $55^\circ 39' 18''$  с. ш.,  $35^\circ 42' 17''$  в. д., 177 м над уровнем моря.

**Краткое описание.** Вид принадлежит к подроду *Eurycercus* s. str. Тело широкое, не сжатое с боков, срединный спинной киль отсутствует, рострум короткий (рис. 2: 1). Головная пора расположена на куполообразном выступе (рис. 2: 4), который находится на головном щите. Преанальные зубцы постабдомена заострены (рис. 2: 3), маргинальные зубцы крупные (рис. 2: 6). Антенна I с длинной сенсорной щетинкой и девятью терминальными эстетасками. Конечность (торакопод) I с сильно развитой крючковидной щетинкой (рис. 2: 2). Кишечник с одной петлей. Эфиопальные ♀ и ♂ неизвестны (Bekker, Kotov, Taylor 2012).





**Рис. 2.** *Eurycercus macracanthus* Frey, 1973, партеногенетическая ♀ из Можайского водохранилища. 1 — внешний вид; 2 — конечность (торакопода) I; 3 — дистальная часть постабдомена; 4 — головная пора; 5 — постабдомен; 6 — маргинальные зубцы постабдомена  
**Fig. 2.** *Eurycercus macracanthus* Frey, 1973, parthenogenetic ♀ from the Mozhaisk Reservoir. 1 — external appearance; 2 — extremity (thoracopod) I; 3 — distal part of postabdomen; 4 — cephalic pore; 5 — postabdomen; 6 — marginal teeth of postabdomen. Scale: 1 — 500 µm; 2 — 80 µm; 3, 6 — 100 µm; 4 — 20 µm; 5 — 200 µm

Из литературных данных известно, что длина партеногенетических самок варьируется от 540 до 2050 мкм (Frey 1973). Особи из Можайского водохранилища имели размер 730 мкм.

**Распространение.** *E. macracanthus* является широко распространенным видом в Северной Евразии, обитает на территории от Дальнего Востока до бассейна р. Волги (Kotov, Bekker 2016). Наиболее обычен в бассейнах рек Амура и Лены (Котов, Синев, Коровчинский и др. 2011; Bekker, Kotov, Taylor 2012). На Дальнем Востоке и в Восточной Сибири этот вид является наиболее распространенным из рода *Eurycercus* Baird, 1843. В большинстве случаев исследователи находили ♀ в больших количествах. Вид обнаружен в азиатской России (Амурская область, Челябинская область, Читинская область, Чукотский автономный округ, Иркутская область, Камчатский край, Красноярский край, Магаданская область, Приморский край, Сахалинская область, Томская область, Таймырский автономный округ, Республика Саха (Якутия), Ямало-Ненецкий автономный округ), в Китае (провинция Цзилинь), Европейской России (Пензенская область, Республика Коми, Нижегородская область). Для европейской части России считается редким видом (Bekker, Kotov, Taylor 2012; Kotov, Bekker 2016; Гаврилко, Жихарев, Ручкин и др. 2020).

**Экология.** *E. macracanthus* обитает в разнотипных водоемах среди водной растительности (Bekker, Kotov, Taylor 2012; Гаврилко, Жихарев, Ручкин и др. 2020). Известно, что вид обитает как в водоемах, так и водотоках, в том числе лужах, болотах, водохранилищах и небольших временных озерах, которые образуются в пойме рек после весеннего половодья (Frey 1973, 1975; Aranguren, Mongro, Gaviglia 2010; Bekker, Kotov, Taylor 2012).

## ОБСУЖДЕНИЕ

В период исследований (май — сентябрь) чужеродная коловратка *K. bostoniensis* была обнаружена в июне ( $T_{1m} = 23,9 \pm 0,2^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{mean}} = 15,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$ ) и июле ( $T_{1m} = 18,7 \pm$

$0,1^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{mean}} = 15,6 \pm 0,6^\circ\text{C}$ ) в озерной части водохранилища (пелагиаль с глубиной до 25 м). В июне *K. bostoniensis* была идентифицирована в 60 % проб, в то время как в июле лишь в 20 %. Максимальная численность чужеродной коловратки была зарегистрирована в июле и составляла 176 экз./м<sup>3</sup>, в то время как в июне численность *K. bostoniensis* не превышала 28 экз./м<sup>3</sup>. *K. bostoniensis* не вносила существенного вклада в видовую структуру сообщества зоопланктона Можайского водохранилища. Ее максимальная доля от общей численности зоопланктона в июне не превышала 0,09 %, в июле 0,04 %. Доля *K. bostoniensis* от общей численности коловраток составляла 5,3 % в июне и 0,1 % в июле. Исходя из этого, количественное развитие чужеродной коловратки *K. bostoniensis* в Можайском водохранилище можно оценить как низкое. В связи с этим целесообразно проводить дальнейшие исследования на Можайском водохранилище с целью выяснения вопроса о натурализации этого чужеродного вида.

Вместе с тем следует отметить, что в зоопланктоне Можайского водохранилища была также идентифицирована и аборигенная коловратка из этого рода — *Kellicottia longispina* (Kellicott, 1879). Ее численность в разные периоды наблюдения и на разных участках водохранилища сильно изменялась, от 6 экз./м<sup>3</sup> до 5171 экз./м<sup>3</sup>. В среднем соотношение численностей этих двух видов составляло 3 : 1 в пользу аборигенного вида, который к тому же был идентифицирован во всех пробах и всех месяцах наблюдения.

Находка североамериканской коловратки *K. bostoniensis* в Можайском водохранилище позволяет расширить наши представления об экологической пластичности этого вида. Так, Можайское водохранилище является одним из водных объектов с самым высоким содержанием растворенного кислорода ( $O_{2(1M)} = 14,1 \pm 0,9$  мг/л,  $O_{2(\text{mean})} = 6,9 \pm 0,5$  мг/л), в которых была ранее обнаружена коловратка *K. bostoniensis* на территории России (Zhdanova, Dobrynin 2011; Bayanov 2014; Lazareva, Zhdanova 2014; Zhdanova, Lazareva, Bayanov et al. 2016;

Shurganova, Zhikharev, Gavrilko et al. 2019). При этом Можайское водохранилище по значениям первичной продукции, содержанию хлорофилла *a* и фосфорной нагрузке относится к эвтрофным водоемам с частым перенасыщением кислородом (до 200 %) в летний период (Белова 2001; Доценко 2007).

Расселение *K. bostoniensis* на территории Евразии, вероятно, происходит по течению рек с балластными водами судов и/или с миграциями водоплавающих птиц внутри континента (Zhdanova, Lazareva, Bayanov et al. 2016). Р. М. Лопес с соавт. (Lopes, Lansac-Tôha, Vale, Serafim 1997) предполагает, что виды могут распространяться перелетными птицами, которые переносят покоящиеся стадии коловраток и ветвистоусых ракообразных. Однако, учитывая, что миграционные маршруты существуют давно, сравнительно недавнее распространение редких и чужеродных видов не может в полной мере быть объяснено зоохорией, которая все еще остается недостаточно изученным явлением (de Paggi 2002; de Morais-Junior, de Melo-Júnior, Gonçalves-Souza, de Lyra-Neves 2019).

Количественные характеристики редкого ветвистоусого рачка *E. macracanthus* были также крайне низкими, за весь период исследования обнаружено только два экземпляра этого вида. В зоопланктоне водохранилища был обнаружен и *Eurycercus lamellatus* (O. F. Müller, 1776) — вид, широко распространенный на территории европейской части России. Его численность была также низкой, однако соотношение численностей этих двух видов было в пользу аборигенного вида (2 : 1), находки которого вместе с *E. macracanthus* достаточно частые на территории Северной Евразии.

Обнаруженные особи *E. macracanthus* обитали в переходной зоне между речной и озерной частью Можайского водохранилища. Вероятно, обнаружение *E. macracanthus* в пелагиали (зоне открытой воды с глубиной до 4 м) водохранилища носило случайный характер и связано с вымыванием особей этого вида из литорали с зарослями высшей водной растительности. Будущие исследо-

вания зарослей макрофитов Можайского водохранилища позволят детально оценить количественное и качественное развитие этого редкого для европейской части России вида фауны ветвистоусых ракообразных.

Таким образом, в настоящее время интерес к обобщению данных о распространении ветвистоусых ракообразных и коловраток продолжает возрастать. Во многих случаях не до конца ясно, являются ли «находки» следствием естественного или антропогенного распространения видов, некорректным определением видов или малой изученности фауны отдельных регионов России. Имеются явные свидетельства недооцененности видового богатства ветвистоусых ракообразных и коловраток европейской части России. Дальнейшие исследования, в том числе Можайского водохранилища, позволят с большей уверенностью судить о распространении и натурализации видов гидробионтов. После детальных исследований фауны зоопланктона Можайского водохранилища можно будет оценить уровень биологического разнообразия ветвистоусых ракообразных и коловраток на современном этапе его существования по сравнению с результатами более ранних исследований этого водоема.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность всему коллективу, участвовавшему в сборе и обработке материала во время экспедиций 2019 г., а также А. А. Котову за помощь в определении *E. macracanthus*.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 18-35-00691 и № 19-34-90013.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to express their deepest gratitude to the entire team that participated in the material collection and processing during the 2019 expeditions, and also to A.A. Kotov for his assistance in identifying *E. macracanthus*.

The research was funded by RFBR, project numbers 18-35-00691 and 19-34-90013.

## Литература

- Аладин, Н. В., Плотников, И. С. (2004) Воздействие видов-вселенцев на биоразнообразие Каспийского моря. В кн.: А. Ф. Алимов, Н. Г. Богущкая (ред.). *Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах*. М.: Товарищество научных изданий КМК, с. 231–242.
- Белова, С. Л. (2001) Фитопланктон, первичная продукция и деструкция органического вещества в Можайском водохранилище. *Водные ресурсы*, т. 28, № 5, с. 615–620.
- Белова, С. Л. (2016) Влияние погодных условий на развитие и структуру зоопланктона в Можайском водохранилище. *Вода: химия и экология*, № 4 (94), с. 72–78.
- Белова, С. Л., Садчиков, А. П. (1991) Сопоставление биомасс бактерио-, фито- и зоопланктона Можайского водохранилища. *Биологические науки*, № 5, с. 69–74.
- Гаврилко, Д. Е., Жихарев, В. С., Ручкин, Д. С. и др. (2020) Ветвистоусые ракообразные зарослей высших водных растений европейской части России (на примере притоков Горьковского и Чебоксарского водохранилищ). *Зоологический журнал*, т. 99, № 2, с. 146–156. DOI: 10.31857/S0044513419110060
- Дгебуадзе, Ю. Ю., Фенева, И. Ю., Будаев, С. В. (2006) Роль хищничества и конкуренции в инвазионных процессах на примере зоопланктонных сообществ. *Биология внутренних вод*, № 1, с. 67–73.
- Доценко, Ю. С. (2007) *Эвтрофирование водохранилищ. Гидролого-гидрохимические аспекты*. М.: ГЕОС, 252 с.
- Жихарев, В. С., Неретина, А. Н., Золотарева, Т. В. и др. (2020) *Pluocryptus spinifer* Herrick, 1882 (Crustacea: Branchiopoda: Cladocera): первая находка вида для фауны Европы. *Зоологический журнал*, т. 99, № 2, с. 138–145. DOI: 10.31857/S0044513419110163
- Котов, А. А., Синев, А. Ю., Коровчинский, Н. М. и др. (2011) Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) бассейна реки Зеи (Амурская область, Российская Федерация. 1. Новые таксоны для фауны России. *Зоологический журнал*, т. 90, № 2, с. 131–142.
- Лазарева, В. И. (2008) Распространение новых и редких видов зоопланктона в водоемах бассейна Верхней Волги в начале XXI века. *Российский журнал биологических инвазий*, т. 1, № 1, с. 26–31.
- Лазарева, В. И. (2019) Расселение чужеродных понто-каспийских видов зоопланктона в водохранилищах Волги и Камы. *Российский журнал биологических инвазий*, т. 12, № 3, с. 29–52.
- Подшивалина, В. Н. (2016) Фауна планктонных коловраток и ракообразных пойменного озера с карстово-суффозионным провалом (Озеро Большое Щучье, пойма нижнего течения реки Сура, Среднее Поволжье). *Научные труды государственного природного заповедника «Присурский»*. Т. 31. Чебоксары: б. и., с. 132–137.
- Пуклаков, В. В., Ерина, О. Н. (2015) Водохранилища волжской и московской систем, их экологическое состояние. В кн.: К. К. Эдельштейн (ред.). *Гидроэкологический режим водохранилищ Подмосковья (наблюдение, диагноз, прогноз)*. М.: Перо, с. 35–49.
- Успенский, И. В. (1963) Зоопланктон Можайского водохранилища в первый год его существования. В кн.: Н. Ю. Соколова (ред.). *Учинское и Можайское водохранилища*. М.: МГУ, с. 375–388.
- Aranguren, N., Monroy, D., Gavia, S. (2010) *Eurycercus (Bullatifrons) norandinus* (Crustacea: Branchiopoda: Eurycercidae), a new species of Cladocera in the Neotropical Region. *Zootaxa*, vol. 2550, no. 1, pp. 56–68. DOI: 10.11646/zootaxa.2550.1.4
- Bayanov, N. G. (2014) Occurrence and abundance level of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) in lakes of the Nizhny Novgorod region. *Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 5, no. 2, pp. 111–114. DOI: 10.1134/S2075111714020027
- Bekker, E. I., Kotov, A. A., Taylor, D. J. (2012) A revision of the subgenus *Eurycercus* (*Eurycercus*) Baird, 1843 emend. nov. (Cladocera: Eurycercidae) in the Holarctic with the description of a new species from Alaska. *Zootaxa*, vol. 3206, no. 1, pp. 1–40. DOI: 10.11646/zootaxa.3206.1.1
- Belova, S. L., Kremenetskaya, E. R. (2010) The effect of water level variations on production-destruction processes in the Mozhaisk Reservoir. *Water Resources*, vol. 37, no. 6, pp. 807–816. DOI: 10.1134/S0097807810060060
- de Paggi, S. J. (2002) New data on the distribution of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Monogononta: Brachionidae): Its presence in Argentina. *Zoologischer Anzeiger*, vol. 241, no. 4, pp. 363–368. DOI: 10.1078/0044-5231-00077
- De-Carli, V. P., de Albuquerque, F. P., Bayanov, N. G. et al. (2017) Dispersão e primeiro registro da espécie invasora *Kellicottia bostoniensis* (Rotifera: Brachionidae) em dois reservatórios brasileiros. *Oecologia Australis*, vol. 21, no 4, pp. 455–460. DOI: 10.4257/oeco.2017.2104.10
- Ejsmont-Karabin, J. (2019) Does the world need faunists? Based on rotifer (*Rotifera*) occurrence reflections on the role of faunistic research in ecology. *International Review of Hydrobiology*, vol. 104, no. 3–4, pp. 49–56. DOI: 10.1002/iroh.201901991

- Espínola, L. A., Ferreira Júlio, H. (2007) Espécies invasoras: Conceitos, modelos e atributos. *Interciencia*, vol. 32, no. 9, pp. 580–585.
- Frey, D. G. (1973) Comparative morphology and biology of three species of *Eurycercus* (Chydoridae, Cladocera) with a description of *Eurycercus macracanthus* sp. nov. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, vol. 58, no. 2, pp. 221–267. DOI: 10.1002/iroh.19730580204
- Frey, D. G. (1975) Subgeneric differentiation within *Eurycercus* (Cladocera, Chydoridae) and a new species from Northern Sweden. *Hydrobiologia*, vol. 46, no. 2–3, pp. 263–300. DOI: 10.1007/BF00043144
- Josefsson, M., Andersson, B. (2001) The environmental consequences of alien species in the Swedish lakes Mälaren, Hjälmaren, Vänern and Vättern. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, vol. 30, no. 8, pp. 514–521. DOI: 10.1579/0044-7447-30.8.514
- Kosík, M., Čadková, Z., Prikryl, I. et al. (2011) Initial succession of zooplankton and zoobenthos assemblages in newly formed quarry lake Medard (Sokolov, Czech Republic). In: T. R. Rude, A. Freund, C. Wolkersdorfer (eds.). *11<sup>th</sup> International Mine Water Association Congress – Mine water – Managing the Challenges. Aachen, Germany. 4–11 September 2011*. S. p.: s. n., pp. 517–521.
- Koste, W., Voigt, M. (1978) *Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas*. Berlin: Borntraeger, 673 S.
- Kotov, A. A., Bekker, E. I. (2016) *Cladocera: Family Eurycercidae (Branchiopoda: Cladocera: Anomopoda)*. Weikersheim: Backhuys Publishers; Margraf Publishers GmbH, 89 p. (Identification guides to the plankton and benthos of inland waters. Vol. 25).
- Kraïnev, E. Yu., Tselishcheva, E. M., Lazareva, V. I. (2018) American rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in the Kama Reservoir (Kama River, Russia). *Inland Water Biology*, vol. 11, no. 1, pp. 42–45. DOI: 10.1134/S199508291801008X
- Kremenetskaya, E. R., Belova, S. L., Sokolov, D. I., Lomova, D. V. (2015) Organic matter production and transformation in the Mozhaïsk Reservoir at lower water level. *Water Resources*, vol. 42, no. 1, pp. 78–90. DOI: 10.1134/S0097807814060128
- Lazareva, V. I., Zhdanova, S. M. (2014) American rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in reservoirs of the Upper Volga Basin. *Inland Water Biology*, vol. 7, no. 3, pp. 259–263. DOI: 10.1134/S1995082914030110
- Lopes, R. M., Lansac-Tôha, F. A., Vale, R., Serafim, M. (1997) Comunidade zooplancônica do reservatório de Segredo. In: A. A. Agostinho, L. C. Gomes (eds.). *Reservatório de segredo: Bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM, pp. 39–60.
- Mooney, H. A., Hobbs, R. J. (2000) *Invasive species in a changing world*. Washington, DC: Island Press, 457 p.
- de Moraes-Junior, C. M., de Melo-Júnior, M., Gonçalves-Souza, T., de Lyra-Neves, R. M. (2019) Zoochory of zooplankton: Seasonality and bird morphological diversity can influence metacommunity dynamics of temporary ponds. *Journal of Plankton Research*, vol. 41, no. 4, pp. 465–477. DOI: 10.1093/plankt/fbz028
- Occhipinti-Ambrogi, A. (2007) Global change and marine communities: Alien species and climate change. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 55, no. 7–9, pp. 342–352. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2006.11.014
- Peixoto, R. S., Brandão, L. P. M., Valadares, C. de F., Barbosa, P. M. M. (2010) Occurrence of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) and *Mesocyclops ogunnus* Onabamiro, 1957 in lakes of the Middle River Doce, MG, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 22, no. 3, pp. 356–360. DOI: 10.4322/actalb.02203012
- Sala, O. E., Chapin, III F. S., Armesto, J. J. et al. (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, vol. 287, no. 5459, pp. 1770–1774. DOI: 10.1126/science.287.5459.1770
- Segers, H. (2007) *Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes on nomenclature, taxonomy and distribution*. Auckland, NZ: Magnolia Press, 104 p.
- Shurganova, G. V., Gavrilko, D. E., Il'in, M. Iu. et al. (2017) Distribution of Rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in water bodies and watercourses of Nizhny Novgorod Oblast. *Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 8, no. 4, pp. 393–402. DOI: 10.1134/S2075111717040105
- Shurganova, G. V., Zhikharev, V. S., Gavrilko, D. E. et al. (2019) New information on the findings of alien Rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Monogononta: Brachionidae) in Nizhny Novgorod Oblast. *Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 10, no. 3, pp. 282–288. DOI: 10.1134/S2075111719030111
- Zhdanova, S. M., Dobrynin, A. E. (2011) *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in waterbodies of European Russia. *Inland Water Biology*, vol. 4, no. 1, pp. 39–46. DOI: 10.1134/S1995082911010147

- Zhdanova, S. M., Lazareva, V. I., Bayanov, N. G. et al. (2016) Distribution and ways of dispersion of American rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in waterbodies of European Russia. *Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 7, no. 4, pp. 308–320. DOI: 10.1134/S2075111716040111
- Zhdanova, S. M., Lazareva, V. I., Bayanov, N. G. et al. (2019) Morphological variability of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in waterbodies of European Russia. *Inland Water Biology*, vol. 12, no. 2, pp. 140–149. DOI: 10.1134/S1995082919020184

## References

- Aladin, N. V., Plotnikov, I. S. (2004) Vozdejstvie vidov-vselentsev na bioraznoobrazie Kaspijskogo morya [Impact of invasive species on the biodiversity of the Caspian Sea]. In: A. F. Alimov, N. G. Bogutskaya (eds.). *Biologicheskie invazii v vodnykh i nazemnykh ekosistemakh* [Biological invasions in aquatic and terrestrial ecosystems]. Moscow: KMK Scientific Press, pp. 231–242. (In Russian)
- Aranguren, N., Monroy, D., Gaviria, S. (2010) *Eurycercus (Bullatifrons) norandinus* (Crustacea: Branchiopoda: Eurycercidae), a new species of Cladocera in the Neotropical Region. *Zootaxa*, vol. 2550, no. 1, pp. 56–68. DOI: 10.11646/zootaxa.2550.1.4 (In English)
- Bayanov, N. G. (2014) Occurrence and abundance level of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) in lakes of the Nizhny Novgorod region. *Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 5, no. 2, pp. 111–114. DOI: 10.1134/S2075111714020027 (In English)
- Bekker, E. I., Kotov, A. A., Taylor, D. J. (2012) A revision of the subgenus *Eurycercus (Eurycercus)* Baird, 1843 emend. nov. (Cladocera: Eurycercidae) in the Holarctic with the description of a new species from Alaska. *Zootaxa*, vol. 3206, no. 1, pp. 1–40. DOI: 10.11646/zootaxa.3206.1.1 (In English)
- Belova, S. L. (2001) Fitoplankton, pervichnaya produktsiya i destruktivnaya organicheskogo veshchestva v Mozhayskom vodokhranilishche [Phytoplankton, primary production and destruction of organic matter in the Mozhaisk Reservoir]. *Vodnye resursy — Water Resources*, vol. 28, no. 5, pp. 615–620. (In Russian)
- Belova, S. L. (2016) Vliyaniye pogodnykh uslovij na razvitie i strukturu zooplanktona v Mozhayskom vodokhranilishche [The influence of weather conditions on the development and structure of zooplankton in the Mozhaisk Reservoir]. *Voda: khimiya i ekologiya — Water: Chemistry and Ecology*, no. 4 (94), pp. 72–78. (In Russian)
- Belova, S. L., Sadchikov, A. P. (1991) Sopostavleniye biomass bakterio-, fito- i zooplanktona Mozhayskogo vodokhranilishcha [Comparison of biomass of bacterio-, phyto- and zooplankton of the Mozhaisk Reservoir]. *Biologicheskie nauki*, no. 5, pp. 69–74. (In Russian)
- Belova, S. L., Kremenetskaya, E. R. (2010) The effect of water level variations on production-destruction processes in the Mozhaisk Reservoir. *Water Resources*, vol. 37, no. 6, pp. 807–816. DOI: 10.1134/S0097807810060060 (In English)
- de Paggi, S. J. (2002) New data on the distribution of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Monogononta: Brachionidae): Its presence in Argentina. *Zoologischer Anzeiger*, vol. 241, no. 4, pp. 363–368. DOI: 10.1078/0044-5231-00077 (In English)
- De-Carli, B. P., de Albuquerque, F. P., Bayanov, N. G. et al. (2017) Dispersão e primeiro registro da espécie invasora *Kellicottia bostoniensis* (Rotifera: Brachionidae) em dois reservatórios brasileiros [Dispersion and first record of the invasive species *Kellicottia bostoniensis* (Rotifera: Brachionidae) in two Brazilian reservoirs]. *Oecologia Australis*, vol. 21, no. 4, pp. 455–460. DOI: 10.4257/oeco.2017.2104.10 (In Portuguese)
- Dgebuadze, Yu. Yu., Fenev, I. Yu., Budaev, S. V. (2006) Rol' khishchnichestva i konkurentsii v invazionnykh protsessakh na primere zooplanktonnykh soobshchestv [Investigation of competition and predation impacts on invasive processes in zooplankton communities]. *Biologiya vnutrennikh vod — Inland Water Biology*, no. 1, pp. 67–73. (In Russian)
- Dotsenko, Yu. S. (2007) *Evtrofirovaniye vodokhranilishch. Gidrologo-gidrokhimicheskie aspekty* [Eutrophication of reservoirs. Hydrological and hydrochemical aspects]. Moscow: GEOS Publ., 252 p. (In Russian)
- Ejsmont-Karabin, J. (2019) Does the world need faunists? Based on rotifer (*Rotifera*) occurrence reflections on the role of faunistic research in ecology. *International Review of Hydrobiology*, vol. 104, no. 3–4, pp. 49–56. DOI: 10.1002/iroh.201901991 (In English)
- Espínola, L. A., Ferreira Júlio, H. (2007) Espécies invasoras: Conceitos, modelos e atributos [Invader species: Concepts, models and attributes]. *Interciencia*, vol. 32, no. 9, pp. 580–585. (In Portuguese)
- Frey, D. G. (1973) Comparative morphology and biology of three species of *Eurycercus* (Chydoridae, Cladocera) with a description of *Eurycercus macrocanthus* sp. nov. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, vol. 58, no. 2, pp. 221–267. DOI: 10.1002/iroh.19730580204 (In English)

- Frey, D. G. (1975) Subgeneric differentiation within *Eurycercus* (Cladocera, Chydoridae) and a new species from Northern Sweden. *Hydrobiologia*, vol. 46, no. 2–3, pp. 263–300. DOI: 10.1007/BF00043144 (In English)
- Gavrilko, D. E., Zhikharev, V. S., Ruchkin, D. S. et al. (2020) Vetvistousye rakoobraznye zaroslej vysshikh vodnykh rastenij evropejskoj chasti Rossii (na primere pritokov Gor'kovskogo i Cheboksarskogo vodokhranilishch) [Cladocerans in the higher aquatic plant thickets in European Russia, the inflows of the Gorkovsky and Cheboksarsky Reservoirs taken as examples]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 99, no. 2, pp. 146–156. DOI: 10.31857/S0044513419110060 (In Russian)
- Josefsson, M., Andersson, B. (2001) The environmental consequences of alien species in the Swedish lakes Mälaren, Hjälmaren, Vänern and Vättern. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, vol. 30, no. 8, pp. 514–521. DOI: 10.1579/0044-7447-30.8.514 (In English)
- Kosík, M., Čadková, Z., Prikryl, I. et al. (2011) Initial succession of zooplankton and zoobenthos assemblages in newly formed quarry lake Medard (Sokolov, Czech Republic). In: T. R. Rude, A. Freund, C. Wolkersdorfer (eds.). *11<sup>th</sup> International Mine Water Association Congress — Mine water — Managing the Challenges. Aachen, Germany. 4–11 September 2011*. S. p.: s. n., pp. 517–521. (In English)
- Koste, W., Voigt, M. (1978) *Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas*. Berlin: Borntraeger, 673 S. (In German)
- Kotov, A. A., Bekker, E. I. (2016) *Cladocera: Family Eurycercidae (Branchiopoda: Cladocera: Anomopoda)*. Weikersheim: Backhuys Publishers; Margraf Publishers GmbH, 89 p. (Identification guides to the plankton and benthos of inland waters. Vol. 25). (In English)
- Kotov, A. A., Sinev, A. Yu., Korovchinsky, N. M. et al. (2011) Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) bassejna reki Zei (Amurskaya oblast', Rossijskaya Federatsiya. 1. Novye taksony dlya fauny Rossii [Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) from the Zeya River basin (Amur Region, Russia). 1. New taxa for the fauna of Russia]. *Zoologicheskii zhurnal*, vol. 90, no. 2, pp. 131–142. (In Russian)
- Kraïnev, E. Yu., Tselishcheva, E. M., Lazareva, V. I. (2018) American rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in the Kama Reservoir (Kama River, Russia). *Inland Water Biology*, vol. 11, no. 1, pp. 42–45. DOI: 10.1134/S199508291801008X (In English)
- Kremenetskaya, E. R., Belova, S. L., Sokolov, D. I., Lomova, D. V. (2015) Organic matter production and transformation in the Mozhaik Reservoir at lower water level. *Water Resources*, vol. 42, no. 1, pp. 78–90. DOI: 10.1134/S0097807814060128 (In English)
- Lazareva, V. I. (2008) Rasprostranenie novykh i redkikh vidov zooplanktona v vodoemakh bassejna Verkhnej Volgi v nachale XXI veka [Distribution of new and rare species of zooplankton in reservoirs of Upper Volga at the beginning of the XXI century]. *Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij — Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 1, no. 1, pp. 26–31. (In Russian)
- Lazareva, V. I. (2019) Rasselenie chuzherodnykh ponto-kaspijskikh vidov zooplanktona v vodokhranilishchakh Volgi i Kamy [Spreading of alien Ponto-Caspian zooplankton species in reservoirs of the Volga and Kama Rivers]. *Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij — Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 12, no. 3, pp. 29–52. (In Russian)
- Lazareva, V. I., Zhdanova, S. M. (2014) American rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in reservoirs of the Upper Volga Basin. *Inland Water Biology*, vol. 7, no. 3, pp. 259–263. DOI: 10.1134/S1995082914030110 (In English)
- Lopes, R. M., Lansac-Tôha, F. A., Vale, R., Serafim, M. (1997) Comunidade zooplanctônica do reservatório de Segredo. In: A. A. Agostinho, L. C. Gomes (eds.). *Reservatório de segredo: Bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM, pp. 39–60. (In Portuguese)
- Mooney, H. A., Hobbs, R. J. (2000) *Invasive species in a changing world*. Washington, DC: Island Press, 457 p. (In English)
- de Morais-Junior, C. M., de Melo-Júnior, M., Gonçalves-Souza, T., de Lyra-Neves, R. M. (2019) Zoochory of zooplankton: Seasonality and bird morphological diversity can influence metacommunity dynamics of temporary ponds. *Journal of Plankton Research*, vol. 41, no. 4, pp. 465–477. DOI: 10.1093/plankt/fbz028 (In English)
- Occhipinti-Ambrogi, A. (2007) Global change and marine communities: Alien species and climate change. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 55, no. 7–9, pp. 342–352. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2006.11.014 (In English)
- Peixoto, R. S., Brandão, L. P. M., Valadares, C. de F., Barbosa, P. M. M. (2010) Occurrence of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) and *Mesocyclops ogunnus* Onabamiro, 1957 in lakes of the Middle River Doce, MG, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 22, no. 3, pp. 356–360. DOI: 10.4322/actalb.02203012 (In English)

- Podshivalina, V. N. (2016) Fauna planktonnykh kolovratok i rakoobraznykh pojmenного озера s karstovo-suffuzionnym provalom (Ozero Bol'shoe Shchuch'e, pojma nizhnego techeniya reki Sura, Srednee Povolzh'e) [The plankton rotifera and crustacea fauna in floodplain lake with karst-suffusion basin (Lake Bolshoe Schuchje, Sura River lower course catchment area, Middle Volga region)]. *Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Prisurskij"* [Scientific Proceedings of the National Nature Reserve «Prisursky»]. Vol. 31. Cheboksary: s. n., pp. 132–137. (In Russian)
- Puklakov, V. V., Erina, O. N. (2015) Vodokhranilishcha volzhskoj i moskovskoj sistem, ikh ekologicheskoe sostoyanie [Reservoirs of the Volga and Moscow systems, their environmental status]. In: K. K. Edelstein (ed.). *Gidroekologicheskij rezhim vodokhranilishch Podmoskov'ya (nablyudenie, diagnoz, prognoz)* [Hydroecological regime of reservoirs near Moscow (observation, diagnosis, prognosis)]. Moscow: Pero Publ., pp. 35–49. (In Russian)
- Sala, O. E., Chapin, III F. S., Armesto, J. J. et al. (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, vol. 287, no. 5459, pp. 1770–1774. DOI: 10.1126/science.287.5459.1770 (In English)
- Segers, H. (2007) *Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes on nomenclature, taxonomy and distribution*. Auckland, NZ: Magnolia Press, 104 p. (In English)
- Shurganova, G. V., Gavrilko, D. E., Il'in, M. Iu. et al. (2017) Distribution of Rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in water bodies and watercourses of Nizhny Novgorod Oblast. *Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 8, no. 4, pp. 393–402. DOI: 10.1134/S2075111717040105 (In English)
- Shurganova, G. V., Zhikharev, V. S., Gavrilko, D. E. et al. (2019) New information on the findings of alien Rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Monogononta: Brachionidae) in Nizhny Novgorod Oblast. *Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 10, no. 3, pp. 282–288. DOI: 10.1134/S2075111719030111 (In English)
- Uspensky, I. V. (1963) Zooplankton Mozhaiskogo vodokhranilishcha v pervyj god ego sushchestvovaniya [Zooplankton of the Mozhaisk reservoir in the first year of its existence]. In: N. Yu. Sokolova (ed.). *Uchinskoe i Mozhaiskoe vodokhranilishcha [Uchinsk and Mozhaisk Reservoirs]*. Moscow: Moscow State University Publ., pp. 375–388. (In Russian)
- Zhdanova, S. M., Dobrynin, A. E. (2011) *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in waterbodies of European Russia. *Inland Water Biology*, vol. 4, no. 1, pp. 39–46. DOI: 10.1134/S1995082911010147 (In English)
- Zhdanova, S. M., Lazareva, V. I., Bayanov, N. G. et al. (2016) Distribution and ways of dispersion of American rotifer *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in waterbodies of European Russia. *Russian Journal of Biological Invasions*, vol. 7, no. 4, pp. 308–320. DOI: 10.1134/S2075111716040111 (In English)
- Zhdanova, S. M., Lazareva, V. I., Bayanov, N. G. et al. (2019) Morphological variability of *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) in waterbodies of European Russia. *Inland Water Biology*, vol. 12, no. 2, pp. 140–149. DOI: 10.1134/S1995082919020184 (In English)
- Zhikharev, V. S., Neretina, A. N., Zolotareva, T. V. et al. (2020) *Ilyocryptus spinifer* Herrick, 1882 (Crustacea: Branchiopoda: Cladocera): pervaya nakhodka vida dlya fauny Evropy [*Ilyocryptus spinifer* Herrick, 1882 (Crustacea: Branchiopoda: Cladocera): The first record of the species in the European fauna]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 99, no. 2, pp. 138–145. DOI: 10.31857/S0044513419110163 (In Russian)

**Для цитирования:** Жихарев, В. С., Ерина, О. Н., Терешина, М. А. и др. (2020) *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) и *Eurycercus macracanthus* Frey, 1973 (Crustacea: Cladocera) — новые для фауны Московской области виды зоопланктона. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 211–223. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-211-223

**Получена** 31 января 2020; прошла рецензирование 7 мая 2020; принята 19 мая 2020.

**For citation:** Zhikharev, V. S., Nikolaevna, E. O., Tereshina, M. A. et al. (2020) *Kellicottia bostoniensis* (Rousselet, 1908) (Rotifera: Brachionidae) and *Eurycercus macracanthus* Frey, 1973 (Crustacea: Cladocera) — new species of zooplankton fauna of the Moscow region. *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 211–223. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-211-223

**Received** 31 January 2019; reviewed 7 May 2019; accepted 19 May 2019.



УДК 595.7:571.12

DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-224-242

<http://zoobank.org/References/8D45CAF0-4CA3-4B43-8B9D-2BBA9E06047F>

## ОБЗОР ФАУНЫ ТЕНЕБРИОИДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA, TENEBRIONOIDEA) ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. Сергеева<sup>1✉</sup>, В. А. Столбов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, ул. академика Ю. Осипова, д. 15, 626150, г. Тобольск, Россия

<sup>2</sup> Тюменский государственный университет, ул. Володарского, д. 6, 625003, г. Тюмень, Россия

### Сведения об авторах

Сергеева Елена Викторовна  
E-mail: [elenatbs@rambler.ru](mailto:elenatbs@rambler.ru)  
SPIN-код: 4452-1058  
ORCID: 0000-0001-5985-2759

Столбов Виталий Алексеевич  
E-mail: [vitusstgu@mail.ru](mailto:vitusstgu@mail.ru)  
SPIN-код: 5949-5420  
Scopus Author ID: 57190662044  
ORCID: 0000-0003-4324-792X

**Права:** © Авторы (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Аннотация.** В работе представлен аннотированный список тенебриоидных жесткокрылых (Coleoptera, Tenebrionoidea) Тюменской области. На основе литературных данных и собственных сборов выявлено 127 видов из 17 семейств. Впервые для региона указано 32 вида, из них *Orchesia duplicata* Nikitsky, 1985, *Cyclodinus humilis* (Germar, 1824) и *Omonadus bifasciatus* (Rossi, 1792) впервые отмечены в фауне Западной Сибири. На юге области зарегистрировано 117 видов (16 семейств), в Ханты-Мансийском автономном округе — 42 (12), в Ямало-Ненецком автономном округе — 12 (6).

**Ключевые слова:** жесткокрылые, Coleoptera, Tenebrionoidea, Тюменская область, Западная Сибирь.

## A REVIEW OF TENEBRIONOID BEETLE FAUNA (COLEOPTERA, TENEBRIONOIDEA) OF THE TYUMEN REGION

E. V. Sergeeva<sup>1✉</sup>, V. A. Stolbov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 15 Akademika Yu. Osipova Str., 626152, Tobolsk, Russia

<sup>2</sup> Tyumen State University, 6 Volodarskogo Str., 625003, Tyumen, Russia

### Authors

Elena V. Sergeeva  
E-mail: [elenatbs@rambler.ru](mailto:elenatbs@rambler.ru)  
SPIN: 4452-1058  
ORCID: 0000-0001-5985-2759

Vitaly A. Stolbov  
E-mail: [vitusstgu@mail.ru](mailto:vitusstgu@mail.ru)  
SPIN: 5949-5420  
Scopus Author ID: 57190662044  
ORCID: 0000-0003-4324-792X

**Copyright:** © The Authors (2020). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

**Abstract.** The paper presents an annotated list of Tenebrionoid beetles (Coleoptera, Tenebrionoidea) of the Tyumen region. Based on descriptions from scientific sources and original sample collection, 127 species from 17 families were identified. 32 species were recorded from the region for the first time, of which *Orchesia duplicata* Nikitsky, 1985, *Cyclodinus humilis* (Germar, 1824) and *Omonadus bifasciatus* (Rossi, 1792) were first noted in the fauna of Western Siberia. 117 species (16 families) were recorded in the South of the region, 42 (12) in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug, and 12 (6) in the Yamalo – Nenets Autonomous Okrug.

**Keywords:** beetles, Coleoptera, Tenebrionoidea, Tyumen region, Western Siberia.

## ВВЕДЕНИЕ

Тенебрионоидные — многочисленная и разнообразная по морфологическим признакам и образу жизни группа жуков, насчитывающая в России, согласно современной номенклатуре, около 1000 видов из 21 семейства (Список семейств... 2018). Распространены повсеместно и могут населять различные местообитания, но наиболее многочисленны в аридных районах. Значительная часть видов встречается в лесной зоне, где в своем развитии связана с трутовиковыми грибами или древесными растениями. По типу питания входят во все основные трофические группы.

Тюменская область расположена на территории Западной Сибири, от берегов Ледовитого океана до границы с Казахстаном и представлена почти всеми основными природными зонами — от арктической тундры на севере до лесостепи на юге, однако наибольшую площадь региона занимает тайга. В состав региона входят Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа.

В Тюменской области фауна тенебрионоидных жесткокрылых изучена неполно и крайне неравномерно как территориально, так и таксономически. В самых ранних работах для региона указано 15 видов (Колосов 1914; Рейнхардт 1936; Csiki 1901 и др.). В современных исследованиях наиболее объемные данные по этой группе можно найти в фаунистических сводках по северу (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО) (в частности, Зиновьев 2006; Зиновьев, Нестерков 2003; Зиновьев, Ольшванг 2003) и южно-таежной зоне региона (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011). Отдельные фрагментарные сведения прослеживаются в публикациях, посвященных редким видам или охраняемым природным объектам (Баянов 2009; Ситников 2010; 2013; Ситников, Ломакин, Шарাপова 2004). Большое количество работ посвящено мицетофильным видам (Красуцкий 1996а; 1996б; 1997а; 1997б; 2005). Всего в этих источниках для Тюменской области приводится

101 вид из 17 семейств. Из них в настоящее время из фауны региона необходимо исключить: *Mycetophagus atomarius* (Fabricius, 1787), *Ischnomera caerulea* (Linnaeus, 1758), *Mylabris flexuosa* A. G. Olivier, 1811, *M. geminata* Fabricius, 1798, *M. calida* (Pallas, 1782) и *Anthicus flavipes* (Panzer, 1796). Обитание в регионе еще трех видов — *Corticeus unicolor* Piller & Mitterpacher, 1783, *Epicauta sibirica* (Pallas, 1773) и *Pyrochroa coccinea* (Linnaeus, 1761) — требует подтверждения.

В настоящей работе обобщены все известные литературные указания по тенебрионоидным жукам Тюменской области, приведены данные по 32 новым для фауны региона видам, а для большинства уже известных видов дополнены сведения, существенно расширяющие представления об их распространении на исследованной территории.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использованы материалы собственных сборов авторов статьи, коллекционных фондов Тобольской комплексной научной станции УрО РАН, Тюменского музейного комплекса им. И. Я. Слоцова, Тюменского государственного университета и частных коллекций.

В аннотированном списке для каждого вида приводятся ссылки на все известные нам литературные источники (с указанием его местонахождения в регионе). Подробное этикеточное описание приведено только для новых или редких видов, для остальных — неопубликованные точки сбора, с указанием административных районов (перечисление с севера на юг) и ближайших населенных пунктов.

Номенклатура и расположение таксонов выверены по каталогу палеарктических жесткокрылых (Löbl, Smetana 2008).

В тексте приняты следующие сокращения: з-к — заповедник (заказник), КА — коллекция А. Астахова, КС — коллекция Е. Сергеевой, КТУ — коллекция Тюменского государственного университета, КТМ — коллекция Тюменского музейного комплекса им. И. Я. Слоцова, КТС — кол-

лекция Тобольской комплексной научной станции, НИС — научно-исследовательская станция, окр. — окрестности, ПП — памятник природы, СЗЗ — санитарно-защитная зона, экз. — экземпляр(ы). Новые для региона виды отмечены знаком (\*).

## СПИСОК ВИДОВ TENEBRIONOIDEA

### ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

#### Family Mycetophagidae Leach, 1815

Subfamily Mycetophaginae Leach, 1815

#### *Litargus (Litargus) connexus* (Geoffroy, 1785)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997б); НИС «Миссия», д. Винокурова (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003)

**Материал.** Тобольск, Тюмень, Тюменский р-н (окр. оз. Андреевское), Ялуторовский р-н (д. Осина).

#### *Mycetophagus (Arnoldiellus) tschitscherini* (Reitter, 1897)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997б); «от Ханты-Мансийска, Сургут, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005)

**Материал.** Уватский р-н, НИС «Миссия», 13.08.2014 — 1 экз., Сергеева (КС); Тобольск, част. сектор, 17.05.2017 — 1 экз., 1.07.2019 — 1 экз., Сергеева (КС); Тюмень, Гилевская роща, 16.04.2012 — 1 экз., Столбов (КТУ).

#### *Mycetophagus (Ilendus) multipunctatus* Fabricius, 1792

д. Мазурова (Красуцкий 1997б); «от Ханты-Мансийска, Сургут, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005)

**Материал.** Тобольск, Тобольский р-н (с. Верхние Аремзяны), Тюменский р-н (с. Мальково), Исетский р-н (ПП «Марьино ущелье»), Армизонский р-н (окр. оз. Чащино).

**Замечание.** К этому виду следует относить указание *Mycetophagus atomarius* (F.), приведенного ранее для Тобольска (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011).

#### *Mycetophagus (Mycetophagus) ater* (Reitter, 1879)

д. Мазурова (Красуцкий 1997б); Тобольск (Красуцкий 2005)

**Материал.** Тобольск, Завальное кладбище, 13.05.2010 — 1 экз., Сергеева (КС), СЗЗ Запсибкомбината, 1.10.2018 — 1 экз., Сергеева (КС); Тюмень, Гилевская роща, 16.04.2012 — 5 экз., Столбов (КТУ).

#### *Mycetophagus (Mycetophagus) quadripustulatus* (Linnaeus, 1760)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997б); «от Ханты-Мансийска, Сургут, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005), Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011); ПП «Кондинские озера» (Гашев, Жеребятьева, Коротких и др. 2012)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак), Тюмень, Тюменский р-н (окр. оз. Андреевское, д. Малькова), Заводоуковский р-н (окр. с. Гилево).

#### \**Mycetophagus (Mycetoxides) fulvicollis* Fabricius, 1792

**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 07.2010 — 1 экз., Шейкин (КТУ); Тобольск, част. сектор, 1.05.2015 — 1 экз., 2.05.2017 — 1 экз., 5.05.2019 — 1 экз., Сергеева (КС, КТС), Киселевская гора, 24.04.2017 — 3 экз., Сергеева (КС, КТС); Исетский р-н, ПП «Марьино ущелье», 14.05.2018 — 1 экз., Сергеева (КС).

#### *Mycetophagus (Philomyces) populi* Fabricius, 1798

Тюмень, ? Тобольск (Красуцкий 2005)

#### \**Mycetophagus (Ulolendus) decempunctatus* Fabricius, 1801

**Материал.** Тобольск, СЗЗ Запсибкомбината, на *Crepidotus mollis*, 1.10.2018 — 1 экз., Сергеева (КС).

#### *Mycetophagus (Ulolendus) piceus* (Fabricius, 1777)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997б); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003); «от Ханты-Мансийска, Сургут, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005); НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Уватский р-н (с. Уват), Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак), Ярково-ский р-н (д. Мазурова), Тюмень.

**Family Ciidae Leach, 1819**

Subfamily Ciinae Leach, 1819

*Cis boleti* (Scopoli, 1763)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003); «от Ханты-Мансийска, Сургуты, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005)

**Материал.** Тобольск, Тобольский р-н (с. Верхние Аремзяны).

*Cis comptus* Gyllenhal, 1827

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003).

*Cis fissicornis* Mellie, 1848

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); «от Ханты-Мансийска, Сургуты, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005)

*Cis jacquemartii* Mellié, 1848

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003); «от Березово, Ноябрьска...» (Красуцкий 2005)

*Cis micans* (Fabricius, 1792) (= *Cis hispidus* (Paykull, 1798))

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003)

*Cis punctulatus* Gyllenhal, 1827

Тобольск (Красуцкий 2005)

*Cis villosulus* (Marsham, 1802) (= *Cis setiger* Mellie, 1848)

д. Мазурова (Красуцкий 1997b); «от п-ва Ямал на севере...» (Красуцкий 2005)

*Dolichocis laricinus* (Mellié, 1848)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); «от п-ва Ямал на севере...» (Красуцкий 2005).

*Ennearthron cornutum* (Gyllenhal, 1827)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а, 1997а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); «от Ханты-Мансийска, Сургуты, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005)

*Octotemnus glabriculus* (Gyllenhal, 1827)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); ПП «Сибирские

Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003); «от Ханты-Мансийска, Сургуты, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005)

*Orthocis lucasi* (Abeille de Perrin, 1874)

д. Мазурова (Красуцкий, 1997b); Тюмень, Тобольск (Красуцкий 2005)

*Rhopalodontus perforatus* (Gyllenhal, 1813)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003)

*Rhopalodontus strandi* (Lohse, 1969)

«От Ханты-Мансийска, Сургуты, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005)

*Sulcaxis bidentulus* (Rosenhauer, 1847)

д. Мазурова (Красуцкий 1997b); Тюмень, Тобольск (Красуцкий 2005)

*Sulcaxis fronticornis* (Panzer, 1809)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); «от Ханты-Мансийска, Сургуты, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005)

*Sulcaxis nitidus* (Fabricius, 1792) (= *Sulcaxis affinis* (Gyllenhal, 1827))

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий, 1997b); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003)

**Family Tetratomidae Billberg, 1820**

Subfamily Tetratominae Billberg, 1820

*Tetratoma ancora* Fabricius, 1790

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); Южный Ямал (Красуцкий 1996b)

**Family Melandryidae Leach, 1815**

Subfamily Melandryinae Leach, 1815

Tribe Dircaeini Mulsant, 1856

*Dircaea quadriguttata* (Paykull, 1798)

Тобольск (Красуцкий 2005)

**Материал.** Тобольский р-н, окр. с. Верхние Аремзяны, 26.09.2019 — 1 экз., Сергеева (КС); Тобольск, 27.06.1996 — 1 экз., Шалыгина (КТМ); Нижнетавдинский р-н, оз. Кучак, 15.07.2013 — 1 экз., Столбов (КТУ); 07.2018 — 1 экз., Столбов (КТУ); 06.2018 — 1 экз., Кудрина (КТУ); Тюменский р-н, оз. Андреевское, 24.06.2007 — 1 экз., Шейкин (КТУ); Бердюжский р-н, окр. с. Старорямово, 30.07.2017 — 1 экз., Столбов (КТУ).

*Wanachia triguttata* (Gyllenhal, 1810)

«От Ханты-Мансийска, Сургуты, Нижне-

вартовска...» (Красуцкий 2005)

Tribe Melandryini Leach, 1815

*Melandrya (Paramelandrya) dubia* (Schaller, 1783)

Юганский з-к, Советский р-н (Красуцкий 1997а); д. Мазурова (Красуцкий 1997б); Березово, Ноябрьск (Красуцкий 2005); Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Замечание.** Широко распространен на всей территории региона.

Tribe Orchesiini Mulsant, 1856

\**Orchesia (Clinocara) duplicata* Nikitsky, 1985

**Материал.** Тобольский р-н, окр. с. Абалак, 23.07.2007 — 1 экз., Сергеева (КС).

**Замечание.** Первое указание вида для Западной Сибири. Ранее был приведен для региона как *Anaspis flava* (L.) (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011), что основано на ошибочном определении.

*Orchesia (Clinocara) fasciata* (Illiger, 1798) Тобольск (Красуцкий 2005)

*Orchesia (Orchesia) fusiformis* Solsky, 1871 Тобольск (Красуцкий 2005)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 2.07.2012 — 1 экз., Столбов (КТУ).

*Orchesia (Orchesia) micans* (Panzer, 1793) Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997б); Тобольск (Красуцкий 2005); Сургутский р-н (Аннотированный список... 2011)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Култыбайка, 6.07.1997 — 1 экз., Ситников (КТМ).

Tribe Serropalpini Latreille, 1829

*Serropalpus barbatus* (Schaller, 1783)

Сургутский р-н (Аннотированный список... 2011)

Tribe Xylitini C. G. Thomson, 1864

\**Xylita laevigata* (Hellenius, 1786)

**Материал.** Тюменский район, окр. с. Успенка, 21.05.2017 — 1 экз., Столбов (КТУ).

**Family Zopheridae Solier, 1834**

Subfamily Zopherinae Solier, 1834

Tribe Orthocerini Blanchard, 1845

*Orthocerus clavicornis* (Linnaeus, 1758)

НИС «Миссия» (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тобольск, част. сектор, 19.06.2014 — 1 экз., Сергеева (КС).

Tribe Synchitini Erichson, 1845

*Bitoma crenata* (Fabricius, 1775)

д. Мазурова (Красуцкий 1997б); НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011; Красуцкий 2005)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак), Тюмень, Ярковский р-н (окр. оз. Тамырлы), Бердюжский р-н (с. Старорямово), Сладковский р-н (с. Сладково).

*Synchita humeralis* (Fabricius, 1792)

д. Мазурова (Красуцкий 1997б); Тобольск (Красуцкий 2005)

**Family Mordellidae Latreille, 1802**

Subfamily Mordellinae Latreille, 1802

Tribe Mordellini Latreille, 1802

*Curtimorda maculosa* (Naezen, 1794)

д. Мазурова (Красуцкий 1996а, 1997б); Тобольск, Тюмень, (Красуцкий 2005)

\**Hoshihananomia perlata* (Sulzer, 1776)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 07.2018 — 1 экз. (КТУ); Аромашевский р-н, окр. с. Овсово, 16.06.2019 — 1 экз., Столбов (КТУ).

*Mordella aculeata* Linnaeus, 1758

Тюмень, д. Хмелёва (Csiki 1901); НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Уватский р-н (с. Уват), Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак), Тюмень, Тюменский р-н (д. Криводанова, с. Онохино).

*Tomoxia bucephala* A. Costa, 1854

(= *Mordella fasciata* Paykull, 1800)

Тюмень, Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011; Красуцкий 2005)

**Материал.** Уватский р-н (с. Уват), Тобольский р-н (с. Абалак), Тюмень, Тюменский р-н (д. Субботина, с. Червишево).

\**Variimorda (Variimorda) villosa* Schrank, 1781

**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 7.07.2019 — 2 экз., Столбов (КТУ); Ярковский р-н, с. Мотуши, 4.07.1998 — 2 экз.,

Ситников (КТМ); с. Дубровное, 1.07.2001 — 1 экз., Ситников (КТМ), 3.07.2001 — 1 экз., Абрамов (КТМ); *Исетский р-н*, ПП «Марьино ущелье», 28.07.2018 — 1 экз., Столбов (КТУ); *Ишимский р-н*, с. Синицино, 30.07.2008 — 2 экз., Столбов (КТУ).

Tribe Mordellistenini Ermisch, 1941

*Mordellistena brevicauda* (Boheman, 1849) пос. Батово (Герасимов, Герасимова, Субботин 2015)

\**Mordellistena (Mordellistena) humeralis* (Fabricius, 1758)

*Материал.* Бердюжский р-н, с. Окунево, 10.07.2018 — 1 экз., Сергеева (КС).

*Mordellistena (Mordellistena) parvula* (Gyllenhal, 1827)

Тобольск, с. Абалак (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

#### Family Tenebrionidae Latreille, 1802

Subfamily Lagriinae Latreille, 1825

Tribe Lagriini Latreille, 1825

*Lagria hirta* (Linnaeus, 1758)

ПП «Самаровский Чугас» (Зиновьев 2008; Колтунов, Зиновьев, Залесов и др. 2009); НИС «Миссия», Тобольск, окр. с. Абалак (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011); ПП «Кондинские озера» (Гашев, Жеребятъева, Коротких и др. 2012); пос. Батово (Герасимов, Герасимова, Субботин 2015), пос. Ягодный (Зиновьев, Наконечный 2017)

*Замечание.* Широко распространен на всей территории региона.

\**Lagria laticollis* Motschulsky, 1860

*Материал.* Тюменский р-н, 15 км к В от Тюмени, 28.06.1989 — 1 экз., Ломакин (КТМ); *Нижнетавдинский р-н*, окр. оз. Байрак, 8.07.1997 — 1 экз., Ситников (КТМ), окр. оз. Кучак, 7.07.2019 — 1 экз., Столбов (КТУ); *Ишимский р-н*, д. Большой Остров, 21.07.2000 — 1 экз., Ситников (КТМ); *Армизонский р-н*, окр. с. Новорямово, 30.07.2017 — 1 экз., Шейкин (КТУ).

Subfamily Tenebrioninae Latreille, 1802

Tribe Alphotibiini Reitter, 1917

\**Alphotobius diaperinus* (Panzer, 1797)

*Материал.* Тюмень, в жилом доме,

06.2006 — 1 экз., 5.06.2011 — 1 экз., 2014 — 1 экз., Столбов (КТУ).

Tribe Blaptini Leach, 1815

\**Blaps (Blaps) lethifera* Marsham, 1802

*Материал.* *Исетский р-н*, окр. с. Солобоево, 16.06.2000 — 2 экз., Ситников (КТМ), ПП «Марьино ущелье», 27.06.2014 — 1 экз., Ситников (КТМ); *Ишимский р-н*, ПП «Ишимские бугры — Гора Любви», 20.06.2018 — 1 экз., Капитонов (КТС); *Сладковский р-н*, д. Таволжан, 24.07.1996 — 3 экз., Ситников (КТМ).

*Замечание.* До выхода настоящей работы, все известные в регионе экземпляры этого рода относили к *Blaps halophila* F.-W., однако более подробное изучение материала показало, что в лесостепной зоне также широко распространен второй вид — *B. lethifera* Marsh.

*Blaps (Dineria) halophila* Fischer von Waldheim, 1820

Тюмень, ПП «Ишимские бугры — Гора Любви», ПП «Марьино ущелье», городище «Долгий бугор» (Петрова 2004; Ломакин, Менщиков, Ситников и др. 2001; Обогрелов, Ситников, Хозяинова 2002); ПП «Шашовский», с. Пешнево (Галич 2016; Ситников 2013)

*Материал.* *Исетский р-н*, ПП «Марьино ущелье», 27.06.2014 — 1 экз., Ситников (КТМ); *Казанский р-н*, окр. д. Новоалександровка, 12.07.2018 — 1 экз., Сергеева (КТС); *Упоровский р-н*, ПП «Шашовский», 10.06.2018 — 2 экз., Шейкин (КТУ).

*Замечание.* Вид включен в список животных, растений и грибов, подлежащих занесению в Красную книгу Тюменской области, второе издание (Постановление Правительства Тюменской области... 2017).

Tribe Bolitophagini Kirby, 1837

*Bolitophagus reticulatus* (Linnaeus, 1767)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев, Нестерков 2003); «от Березово, Ноябрьска» (Красуцкий 2005); НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011); ПП «Кондинские озера» (Гашев, Жеребятъева, Коротких и др. 2012)

**Замечание.** Широко распространен на всей территории региона.

Tribe Melanimini Seidlitz, 1894 (1854)

*Melanimon tibialis* (Fabricius, 1781)

Тобольск (Сергеева 2014)

Tribe Opatrini Brullé, 1832

*Opatrum (Opatrum) riparium* W. Scriba, 1865

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011; Рейнхардт 1936)

**Материал.** Тюмень, Заводоуковск, Казанский р-н (д. Новоалександровка), Сладковский р-н (д. Таволжан).

*Opatrum (Opatrum) sabulosum* (Linnaeus, 1760)

Тюмень (Рейнхардт 1936), Тобольский р-н (Стриганова, Порядина 2005)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак), Тюмень, Тюменский р-н (оз. Андреевское), Ярковский р-н (д. Мазурово), Казанский р-н (д. Новоалександровка).

Tribe Pedinini Eschscholtz, 1829

\**Pedinus (Pedinus) femoralis* (Linnaeus, 1767)

**Материал.** Исетский р-н, окр. с. Солобовево, 18.06.2000 — 1 экз., Ситников (КТМ), ПП «Марьино ущелье», 15.06.2000 — 1 экз., Ситников (КТМ); окр. с. Рафайлово, 17.06.2000 — 1 экз., Ситников (КТМ); Казанский р-н, окр. д. Новоалександровка, 4–6.06.2019 — 2 экз., Сергеева (КС).

Tribe Platyscelidini Lacordaire, 1859

*Oodescelis (Oodescelis) polita* (J. Sturm, 1807)

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Казанский р-н, окр. с. Афонькино, 7.08.2018 — 3 экз., Сергеева (КС).

**Замечание.** В регионе распространен от южной тайги до лесостепи, где встречается исключительно на южных остепненных склонах коренных террас.

Tribe Tenebrionini Latreille, 1802

*Bius thoracicus* (Fabricius, 1792)

«От Ханты-Мансийска, Сургута, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005); Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тобольск, част. сектор, 18.05.2015 — 2 экз., 26.04.2018 — 1 экз., Сергеева (КС, КТС), сад Ермака, 4.04.2019 — 1 экз., Сергеева (КС).

*Neatus picipes* (Herbst, 1797)

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тобольск, в квартире, 12.07.2018 — 1 экз., Капитонов (КТС).

*Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758

Ялуторовск (Колосов 1914); Тюменская область (Збанацкий 2000); ПП «Самаровский Чугас» (Зиновьев 2008; Колтунов, Зиновьев, Залесов и др. 2009); Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тюмень, Заводоуковский р-н (окр. с. Гилево), Абатский р-н (п. Майский), Сладковский р-н (с. Сладково, д. Таволжан).

*Tenebrio obscurum* Fabricius, 1792

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

Tribe Triboliini Gistel, 1848

\**Tribolium castaneum* (Herbst, 1797)

**Материал.** Тобольск, в доме, 22.06.2017 — 1 экз., Сергеева (КС).

*Tribolium confusum* Jacquelin du Val, 1861

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

*Tribolium madens* (Charpentier, 1825)

Тюменская область (Збанацкий 2000)

Tribe Ulomini Blanchard, 1845

*Uloma (Uloma) rufa* (Piller et Mitterpacher, 1783)

д. Винокурова, Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н (оз. Кучак), Тюмень, Тюменский р-н (окр. оз. Андреевское, д. Криводанова), Ярковский р-н (д. Мазурова).

Subfamily Diaperinae Latreille, 1802

Tribe Crypticini Brullé, 1832

*Crypticus (Crypticus) quisquilius* (Linnaeus, 1760)

С. Преображенка (Искер) (Csiki 1901), Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева и др. 2011)

**Материал.** Ярковский р-н (с. Мотуши), Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак, оз. Култыбайка), Тюменский р-н (с. Мальково), Упоровский р-н (с. Суерка), Сладковский р-н (д. Таволжан).

Tribe Diaperini Latreille, 1802

**Diaperis boleti** (Linnaeus, 1758)

Юганский з-к (Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997b); «от Березово, Ноябрьска» (Красуцкий 2005); НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011); ПП «Кондинские озера» (Гашев, Жеребятъева, Коротких и др. 2012)  
**Замечание.** Широко распространен на всей территории региона.

**Neomida haemorrhoidalis** (Fabricius, 1787) «от Ханты-Мансийска, Сургута, Нижневартовска...» (Красуцкий 2005); Тарко-Сале (Стриганова, Порядина 2005)

**Материал.** Ишимский р-н, окр. с. Черемшанка, 15.06.2019 — 1 экз., Столбов (КТУ).

\***Platydema dejeanii** Laporte & Brullé, 1831  
**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, в трутовиковых грибах, 7.07.2019 — 3 экз., Столбов (КТУ).

Tribe Hymenophylaeini Billberg, 1820

\***Corticeus (Corticeus) bicolor** (A. G. Olivier, 1790)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 5.05.2019 — 1 экз., Шейкин (КТУ); Упоровский р-н, окр. д. Черная, 15.05.2018 — 3 экз., Сергеева (КС).

**Corticeus (Corticeus) unicolor** Piller & Mitterpacher, 1783

ПП «Кондинские озера» (Гашев, Жеребятъева, Коротких и др. 2012)

**Замечание.** Указание вида для региона требует подтверждения.

Tribe Myrmecichixenini Jacquelin du Val, 1858

\***Myrmecichixenus subterraneus** Chevrolat, 1835

**Материал.** Тюмень, Верхний бор, в муравейнике *Formica* sp., 13.09.2014 — 1 экз., Столбов (КТУ).

Tribe Phaleriini Blanchard, 1845

**Scaphidema metallicum** (Fabricius, 1792)

ПП «Самаровский Чугас» (Зиновьев 2008;

Колтунов, Зиновьев, Залесов и др. 2009); НИС «Миссия», д. Винокурова, Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)  
**Материал.** Тюменский р-н, окр. оз. Андреевское, 22.05.2011 — 1 экз., Столбов (КТУ).

Subfamily Alleculinae Laporte, 1840

Tribe Alleculini Laporte, 1840

**Isomira (Isomira) murina** (Linnaeus, 1758) Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тобольский р-н (окр. с. Абаклак), Тюменский р-н (окр. оз. Андреевское), Исетский р-н (с. Шорохово), Ялуторовский р-н (д. Петелино, оз. Сингуль, ПП «Бочанка»), Ишимский р-н (ПП «Ишимские бугры — Гора Любви»), Бердюжский р-н (с. Окунево), Казанский р-н (с. Малые Ярки).

**Mycetochara (Ernocharis) obscura** (Zetterstedt, 1840)

Сургутский р-н (Аннотированный список... 2011)

**Mycetochara (Mycetochara) axillaris** (Paykull, 1799)

НИС «Миссия» (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Ярковский р-н, окр. с. Дубровное, 3.07.1999 — 1 экз., Ситников (КТМ); Абатский р-н, с. Конёво, 30.06.2002 — 1 экз., Ситников (КТМ); Тобольск, сад Ермака, 3.05.2019 — 1 экз., Сергеева (КС).

**Mycetochara (Mycetochara) flavipes** (Fabricius, 1792)

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 12.07.2013 — 1 экз., Столбов (КТУ); Ярковский р-н, окр. оз. Тамырлы, 17.06.2019 — 2 экз., Сергеева (КС).

\***Cteniopus (Cteniopus) sulphureus** (Linnaeus, 1758)

**Материал.** Тюменский р-н, окр. оз. Андреевское, 8.07.1977 — 1 экз., Ситников (КТМ).

Subfamily Stenochiinae Kirby, 1837

Tribe Cnodalonini Gistel, 1856

**Upis ceramboides** (Linnaeus, 1758)

Ялуторовск (Колосов 1914); Юганский з-к



(Красуцкий 1996а); д. Мазурова (Красуцкий 1997б); Муравленко, Ноябрьск (Зиновьев, Рябицев 2000); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев 2002, 2006; Зиновьев, Нестерков 2003; Зиновьев, Бельская, Гилев, Золотарев 2004); «от Березово, Ноябрьска на севере» (Красуцкий 2005); НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011); ПП «Кондинские озера» (Гашев, Жеребятьева, Коротких и др. 2012) **Замечание.** Широко распространен на всей территории региона.

**Family Oedemeridae Latreille, 1810**

Subfamily Calopodinae A. Costa, 1852

***Calopus serraticornis* (Linnaeus, 1758)**

НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тобольский р-н (с. Верхние Аремзяны), Тюменский р-н (пос. Боровский, окр. оз. Андреевское).

Subfamily Oedemerinae Latreille, 1810

Tribe Ditylini Mulsant, 1858

***Chrysanthia geniculata* W. L. E. Schmidt, 1846**

НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Уватский р-н (пос. Туртас), Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак, оз. Култыбайка), Тюмень, Тюменский р-н (с. Криводаново, окр. оз. Андреевское), Яркоковский р-н (с. Дубровное, д. Мазурова, окр. оз. Большое Северное), Бердюжский р-н (с. Бердюжье).

***Ditylus laevis* (Fabricius, 1787)**

НИС «Миссия» (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Сургутский р-н (Юганский з-к), Нефтеюганск, Уватский р-н (пос. Туртас), Яркоковский р-н (д. Мазурова, с. Варвара).

Tribe Nacerdini Mulsant, 1858

**\**Anogcodes coarctatus* (Germar, 1824)**

**Материал.** Яркоковский р-н, д. Мазурово, 22.07.1979 — 1 экз., 12.07.1982 — 2 экз., Ситников (КТМ); Нижнетавдинский р-н, оз. Култыбайка, 23.07.1993 — 1 экз., 3–11.07.1997 — 1 экз., Ситников (КТМ); д. Шапкуль, 4.07.1997 — 1 экз., Ситников

(КТМ); окр. оз. Кучак, 12.07.2011 — 2 экз., Столбов (КТУ); Тюменский р-н, с. Онохино, 28.06.2015 — 4 экз., 10.07.2018 — 1 экз., Столбов (КТУ); д. Речкина, 8.07.1990 — 1 экз., Кревская (КТМ); Тобольский р-н, 50 км к Ю от Тобольска, 6.07.1994 — 1 экз., Ситников (КТМ), Тобольск, Панин бугор, 14.07.2002 — 1 экз., Сергеева (КС); Упоровский р-н, Упоровский з-к, 29.07.2003 — 1 экз., Толстиков (КТУ); Вагайский р-н, окр. оз. Сухое, 27.06.2019 — 1 экз., Сергеева (КС). **Замечание.** К этому виду следует относить указание *Ischnoptera caerulea* (L.), приведенного ранее для Тобольска (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011).

***Anogcodes ruficollis* (Fabricius, 1781)**

НИС «Миссия» (Бухкало, Галич, Сергеева и др. 2014)

**Материал.** Уватский р-н (с. Уват), Тобольск, Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак, оз. Култыбайка), Яркоковский р-н (д. Мазурово).

Tribe Oedemerini Latreille, 1810

***Oedemera (Oedemera) femorata* (Scopoli, 1763) (= *Oedemera flavescens* (Linnaeus, 1767))**

Тобольск, окр. с. Абалак (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Вагайский р-н (п. Комсомольский, оз. Крюковское), Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак), Тюмень, Тюменский р-н (окр. с. Успенка), Ялуторовский р-н (с. Новоатъялово), Заводоуковский р-н (с. Гилево), Омутинский р-н (з-к Омутинский), Сладковский р-н (с. Сладково).

**\**Oedemera (Oedemera) lateralis* Gebler, 1829**

**Материал.** Тюменский р-н, с. Кулаково, 20.06.1997 — 1 экз., Ситников (КТМ); Ишимский р-н, д. Рагозино, 22.07.2000 — 1 экз., Ситников (КТМ), ПП «Ишимские бугры — Гора Любви», 25.06.2004 — 1 экз., Ситников (КТМ); Исетский р-н, ПП «Марьино ущелье», 28.07.2018 — 1 экз., Столбов (КТУ).

***Oedemera (Oedemera) lurida* (Marsham, 1802)**

НИС «Миссия» (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тобольский р-н (с. Абалак), Вагайский р-н (с. Старый Погост), Тюмень, Тюменский р-н (Верхний бор), Исетский р-н (ПП «Марьино ущелье»), Аромашевский р-н (с. Овсово), Ишимский р-н (с. Черемшанка).

***Oedemera (Oedemera) virescens*** (Linnaeus, 1767)

с. Преображенка (Искер) (Csíki 1901); р. Щекурья (Зиновьев, Малоземов 2002); ПП «Самаровский Чугас» (Зиновьев 2008; Колтунов, Зиновьев и др. 2009); НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011); ПП «Кондинские озера» (Гашев, Жеребятъева, Коротких и др. 2012)

**Замечание.** Широко распространен на всей территории региона.

**Family Stenotrachelidae C. G. Thomson, 1859**  
Subfamily Stenotrachelidae C. G. Thomson, 1859

***Scotodes annulatus*** Eschscholtz, 1818

НИС «Миссия» (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Уватский р-н, НИС «Миссия», 13.06.2013 — 1 экз., Попова (КС).

***Stenotrachelus aeneus*** (Fabricius, 1787)

с. Березово (Попов 1932)

**Материал.** Белоярский р-н, пос. Нумто, 28.08.2007 — 1 экз., Афонин (КА).

**Family Meloidae Gyllenhal, 1810**

Subfamily Meloinae Gyllenhal, 1810

Tribe Epicautini Denier, 1935

***Epicauta (Epicauta) sibirica*** (Pallas, 1773)

ПП «Марьино ущелье» (Обогрелов, Ситников, Хозяинова 2002)

**Замечание.** Указание вида для региона требует подтверждения.

Tribe Lyttini Solier, 1851

***Lytta (Lytta) vesicatoria*** (Linnaeus, 1758)

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011; Самко 1928)

**Материал.** Уватский р-н (НИС «Миссия»), Вагайский р-н (окр. с. Бегишево), Исетский р-н (ПП «Марьино ущелье»), Упоровский р-н (окр. с. Масали).

Tribe Mylabrini Laporte, 1840

**\**Nucleus atratus*** (Pallas, 1773)

**Материал.** Казанский р-н, окр. д. Новоалександровка, 12.07.2018 — 5 экз., Сергеева (КС).

**\**Nucleus polymorphus*** (Pallas, 1771)

**Материал.** Исетский р-н, окр. с. Рафайлово, 15.06.2000 — 1 экз., Ситников (КТМ); Ишимский р-н, Синицинский бор, 11.06.1997 — 1 экз., 07.2007 — 1 экз., Ситников (КТМ); Казанский р-н, окр. д. Новоалександровка, 6.06.2019 — 2 экз., Сергеева (КС); Сладковский р-н, с. Сладково, 21.07.1996 — 1 экз., Ситников (КТМ), д. Гуляй-Поле, 23.06.1990 — 13 экз., Ситников (КТМ); о. Таволжан, 19.06.1990 — 14 экз., Ситников (КТМ), с. Травное, 20.06.1990 — 2 экз., Ситников (КТМ).

**Замечание.** К этому виду следует относить указание *Mylabris flexuosa* Ol., приведенного ранее для ПП «Синицинский бор» (Ситников 2011).

***Nucleus quatuordecimpunctatus*** (Pallas, 1781)

ПП «Синицинский бор» (Ситников 2011)

**Материал.** Сладковский р-н, о. Таволжан, 19.06.1990 — 2 экз., Ситников (КТМ), окр. д. Гуляй-Поле, 23.06.1990 — 3 экз., Ситников (КТМ).

**\**Mylabris (Eumylabris) aulica*** Ménétriés, 1832

**Материал.** Ишимский р-н, ПП «Ишимские бугры — Гора Любви», 25.06.2004 — 1 экз., Ситников (КТМ).

**Замечание.** *M. aulica* распространен от северо-восточной части Казахстана до Приморья. Представленная находка является самой северо-западной для вида. К этому виду следует относить указания *M. geminata* F. (Ситников 2011) и *M. calida* (Pall.) (Колосов 1914, как *Zanabris maculata* Ol.). Согласно современным данным (Чернышев 2014; 2017), старые указания в Сибири последнего связаны с ошибочным определением.

***Mylabris (Micrabis) pusilla*** A. G. Olivier, 1811

Ялutorовск (Колосов 1914)

**Материал.** Исетский р-н (с. Рафайлово), Ишимский р-н (з-к Песьяновский), Абатский р-н (пос. Майский), Казанский р-н (с. Малые Ярки), Сладковский р-н (д. Гуляй-Поле, д. Майка, с. Остропятово, д. Политотдел, с. Маслянка, оз. Власово).

\**Mylabris (Micrabris) sibirica* Fischer von Waldheim, 1823

**Материал.** Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 2.07.2014 — 2 экз., Столбов (КТУ); Тюменский р-н, окр. оз. Андреевское, 7.06.1976 — 1 экз., Ситников (КТМ), 15.06.2000 — 1 экз., Абрамов (КТУ), 06.2011 — 1 экз., Столбов (КТУ); Ялutorовский р-н, окр. оз. Сингуль, 22.06.1997 — 1 экз., 19.06.1997 — 9 экз., Ситников (КТМ); Исетский р-н, ПП «Марьино ущелье», 18.06.2000 — 1 экз., окр. с. Рафайлово, 17.06.2000 — 1 экз., Ситников (КТМ); Упоровский р-н, Шашов бугор, 17.06.1997 — 3 экз., Ситников (КТМ); Ишимский р-н, ПП «Ишимские бугры — Гора Любви», 20.07.2000 — 4 экз., Ситников (КТМ); Сладковский р-н, с. Гуляй-Поле, 23.06.1990 — 9 экз., Ситников (КТМ), с. Травное, 20.06.1990 — 1 экз., Ситников (КТМ), с. Остропятово, 27.06.1990 — 3 экз., Ситников (КТМ), о. Таволжан, 25.07.1996 — 1 экз., Ситников (КТМ).

Tribe Meloini Gyllenhal, 1810

*Meloe (Eurymeloe) brevicollis* Panzer, 1793  
Тобольск, окр. с. Абалак (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тюменский р-н (окр. с. Метелево), Нижнетавдинский р-н (окр. Кучак, с. Московка), Казанский р-н (д. Новоалександровка).

*Meloe (Meloe) proscarabaeus* Linnaeus, 1758

Тобольск (Ситников, Ломакин, Шарапова 2004; Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Ишимский р-н (ПП «Ишимские бугры — Кучумова Гора»), Тюменский р-н (окр. оз. Андреевское).

*Meloe (Meloe) violaceus* Marsham, 1802

Ноябрьск (Зиновьев, Рябицев 2000); Советский, Верхнетазовский з-к, Вынгапурское и Комсомольское месторожд. (Ситников, Ломакин, Шарапова 2004); ПП «Сибирские Увалы» (Зиновьев 2006; Зиновьев, Нестерков 2003; Васин 2003; Ситников, Ломакин, Шарапова 2004); Сорумский з-к (Гашев, Казанцева, Сазонова, Столбов 2007); Тобольск (Баянов 2009); Юганский з-к, з-к «Малая Сосьва», ПП «Кондинские озёра»,

«Сибирские Увалы» (Гашев, Жеребятъева, Коротких и др. 2012; Васин 2003; Васин, Васина 2013; Ухова 2009)

*Meloe (Micromeloe) uralensis* Pallas, 1773

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011; Галич 2016; Галич, Ситников 2015)

**Замечание.** Вид включен в список животных, растений и грибов, подлежащих занесению в Красную книгу Тюменской области, второе издание (Постановление Правительства Тюменской области... 2017).

**Family Boridae C. G. Thomson, 1859**

Subfamily Borinae C. G. Thomson, 1859

*Boros schneideri* (Panzer, 1796)

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тобольский р-н, ст. Ингаир, 25.07.1990 — 1 экз., Ситников (КТМ); «Сады», 14.08.2019 — 1 экз., Сергеева (КС); Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 22.06.2010 — 1 экз., Шейкин (КТУ); Исетский р-н, ПП «Марьино ущелье», 14.05.2018 — 3 экз., Сергеева (КС).

**Family Pythidae Solier, 1834**

*Pytho depressus* (Linnaeus, 1767)

Муравленко (Зиновьев, Рябицев 2000); Лабытнанги (Зиновьев, Ольшванг 2003); НИС «Миссия», Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Замечание.** Широко распространен на всей территории региона.

*Pytho abieticola* Sahlberg, 1875

р. Манья (Фридолин 1935); Южный Ямал (Зиновьев, Ольшванг 2003)

**Family Pyrochroidae Latreille, 1807**

Subfamily Pyrochroinae Latreille, 1807

*Schizotus pectinicornis* (Linnaeus, 1758)

Сургутский р-н (Аннотированный список... 2011); Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Ханты-Мансийск, Уватский р-н (с. Уват), Тобольский р-н (окр. д. Кирюшино, с. Верхние Аремзяны), Нижнетавдинский р-н (окр. оз. Кучак), Тюменский р-н (с. Онохино).

*Pyrochroa coccinea* (Linnaeus, 1761)

д. Черная Речка (Колосов 1914; Редикорцев 1908)

**Замечание.** Указание вида для региона требует подтверждения.

**Family Salpingidae Leach, 1815**

Subfamily Salpinginae Leach, 1815

\**Rabocerus foveolatus* (Ljungh, 1823)

**Материал.** Тобольск, мкр. Менделеево, 17.09.2015 — 1 экз., Сергеева (КС); *Ярковский р-н*, окр. д. Юрмы, 17.06.2019 — 1 экз., Сергеева (КС).

*Salpingus ruficollis* (Linnaeus, 1760)

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Уватский р-н, НИС «Миссия», 8.07.2011 — 1 экз., Сергеева (КС).

\**Sphaeriestes stockmanni* (Biström, 1977)

(= *Sphaeriestes ater* (Paykull, 1798))

**Материал.** Тобольск, част. сектор, 15.07.2013 — 1 экз., Сергеева (КС).

**Family Anthicidae Latreille, 1819**

Subfamily Anthicinae Latreille, 1819

*Anthicus antherinus* (Linnaeus, 1760)

НИС «Миссия», Тобольск, с. Абалак (Бухкало, Галич, Сергеева и др. 2011)

**Материал.** Вагайский р-н (д. Касьяново), Тюмень, Армизонский р-н (с. Южно-Дубровное), Бердюжский р-н (с. Окунево, с. Бердюжье), Сладковский р-н (д. Сладково).

*Anthicus ater* (Thunberg, 1787)

НИС «Миссия», Тобольск, с. Абалак (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Тобольский р-н (с. Верхние Аремзяны), Нижнетавдинский р-н (с. Москровка), Тюменский р-н (с. Мальково).

*Anthicus bimaculatus* (Illiger, 1801)

НИС «Миссия» (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Белоярский, б. р. Казым, 11.08.1990 — 1 экз., Ломакин (КТМ).

\**Cordicollis gracilis* (Panzer, 1796)

**Материал.** Тобольск, мкр. Южный, 17–18.06.2017 — 2 экз., Сергеева (КС); Тюменский р-н, оз. Верхнее Кривое, 9.05.2019 — 1 экз., Столбов (КТУ); Ярковский р-н, оз. Большое Северное, 18.06.2019 — 1 экз., Сергеева (КС).

\**Cyclodinus humilis* (Germar, 1824)

**Материал.** Сладковский р-н, о. Таволжан,

бер. солён. озера, 10.05.1997 — 3 экз., Ломакин (КТМ).

**Замечание.** Первое указание вида для Западной Сибири.

\**Cyclodinus* sp.

**Материал.** Казанский р-н, окр. д. Новоалександровка, бер. оз. Сиверга, 4–6.06.2019 — 1 экз., Сергеева (КС).

**Замечание.** Единственный экземпляр самки не позволяет произвести точную идентификацию вида.

\**Otonadus bifasciatus* (Rossi, 1792)

**Материал.** Тобольск, част. сектор, 7.05.2017 — 2 экз., Сергеева (КС).

**Замечание.** Первое указание вида для Западной Сибири.

\**Otonadus floralis* (Linnaeus, 1758)

**Материал.** Тобольск, част. сектор, 20.05.2005 — 1 экз., 13–21.09.2014 — 2 экз., 5.05.2019 — 1 экз., 5.10.2019 — 1 экз., Сергеева (КС, КТС); Тюменский р-н, Верхний бор, 9.10.2019 — 1 экз., Столбов (КТУ).

**Замечание.** К этому виду следует относить указание *Anthicus flavipes* (Panz.), приведенного ранее для Тобольска (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011).

\**Otonadus formicarius* (Goeze, 1777)

**Материал.** Бердюжский р-н, с. Бердюжье, 23.07.2017 — 1 экз., Сергеева (КС).

Subfamily Notoxinae Stephens, 1829

\**Notoxus binotatus* (Gebler, 1829)

**Материал.** Казанский р-н, окр. с. Малые Ярки, 3.08.2014 — 1 экз., Иванов (КТУ); Сладковский р-н, о. Таволжан, 25.07.2015 — 1 экз., Столбов (КТУ).

*Notoxus monoceros* (Linnaeus, 1760)

ПП «Самаровский Чугас» (Зиновьев 2008; Колтунов, Зиновьев, Залесов и др. 2009); НИС «Миссия», Тобольск, с. Абалак (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011); ПП «Кондинские озера» (Гашев, Жеребятъева, Коротких и др. 2012)

**Материал.** Нефтеюганск, Нижнетавдинский р-н (оз. Кучак), Ярковский р-н (д. Мотуши, д. Мазурово), Тюмень, Тюменский р-н (д. Речкина, оз. Андреевское), Казанский р-н (оз. Сиверга).

**Family Aderidae Winkler, 1927**

*Eugenes pygmaeus* (De Geer, 1775)

Д. Абрамова (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Family Scaptiidae Mulsant, 1856 / Gistel, 1856**

Subfamily Anaspidinae Mulsant, 1856

Tribe Anaspidini Mulsant, 1856

*Anaspis (Anaspis) frontalis* (Linnaeus, 1758)

Тюмень, Тобольск, с. Преображенка (Искер) (Csiki 1901)

**Материал.** Тобольск, част. сектор, 12.05.2017 — 1 экз., Сергеева (КС); Нижнетавдинский р-н, окр. оз. Кучак, 06.2018 — 1 экз., Столбов (КТУ).

*Anaspis (Anaspis) thoracica* (Linnaeus, 1758)

Тобольск (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

**Материал.** Уватский р-н, НИС «Миссия», 11–13.08.2014 — 2 экз., Сергеева (КС); Тобольск, Панин бугор, 30.06.2015 — 1 экз., Сергеева (КС), СЗЗ Нефтехимкомбината, 24.06.2019 — 1 экз., Столбов (КТУ).

*Anaspis (Nassipa) flava* (Linnaeus, 1758)

Тюмень (Csiki 1901)

*Anaspis (Nassipa) rufilabris* (Gyllenhal, 1827)

Тобольск, с. Абалак (Бухкало, Галич, Сергеева, Алемасова 2011)

\**Anaspis (Silaria) varians* (Mulsant, 1856)

**Материал.** Казанский р-н, окр. д. Новоалександровка, 4.06.2019 — 1 экз., Сергеева (КС).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в настоящее время фауна тенебриоидных жесткокрылых Тюменской области насчитывает 127 видов из 17 семейств. Из них обитание в регионе *Corticeus unicolor*, *Epicauta sibirica* и *Rurochroa coccinea* требует подтверждения. Впервые для региона указано 32 вида, из них *Orchesia duplicata*, *Cyclodinus humilis* и *Otonadus bifasciatus* впервые отмечены в фауне Западной Сибири.

На юге области отмечено 117 видов (16 семейств), в Ханты-Мансийском ав-

тономном округе — 42 (12), в Ямало-Ненецком автономном округе — 12 (6). Подавляющее число видов сосредоточено в таежной зоне, что обусловлено природно-климатическими условиями региона.

Безусловно, приведенный список не является окончательным и в дальнейшем может быть значительно дополнен, главным образом за счет таких многочисленных и недостаточно изученных семейств в регионе, как Mordellidae, Anthicidae и Tenebrionidae.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы искренне благодарны за определение ряда сомнительных видов Д. Тельнову (Dzidriņas, Latvia) — Anthicidae, С. Э. Чернышеву (Сибирский Зоологический музей, Новосибирск) — Meloidae, А. В. Ковалеву (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) — Melandryidae; за оказанную помощь при написании статьи — К. В. Макарову (Московский государственный педагогический университет, Москва), Д. Е. Ломакину (Тюмень), О. И. Маракулиной (Тюменский музейный комплекс им. И. Я. Слоцова), а также всем сборщикам, чей материал использован в настоящей работе.

### ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our gratitude to our colleagues for their help in identifying a number of ambiguous species: D. Telnov (Dzidriņas, Latvia) – Anthicidae, S. E. Tshernyshev (Siberian Zoological Museum, Novosibirsk) — Meloidae and A. V. Kovalev (ZIN RAS, St. Petersburg) — Melandryidae.

We also want to extend our thanks to K. V. Makarov (Moscow State Pedagogical University, Moscow), D. E. Lomakin (Tyumen), and O. I. Marakulina (Tyumen Museum Complex named after Ivan Slovtsov) for their assistance in writing the article.

We wish to thank all material collectors who contributed to this research.

## Литература

- Аннотированный список беспозвоночных животных ХМАО. (2011) *Особо охраняемые природные территории Югры*. [Электронный ресурс]. URL: [https://ugraoopt.admhmao.ru/upload/docs/Список\\_видов\\_животных.pdf](https://ugraoopt.admhmao.ru/upload/docs/Список_видов_животных.pdf) (дата обращения 19.04.2020).
- Баянов, Е. С. (2009) Животный мир памятника природы «Панин Бугор» г. Тобольска. В кн.: *Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: Материалы IV Международной научно-практической конференции*. Тюмень: Тюменский издательский дом, с. 250–253.
- Бухкало, С. П., Галич, Д. Е., Сергеева, Е. В., Алемасова, Н. В. (2011) *Конспект фауны жуков южной тайги Западной Сибири (в бассейне нижнего Иртыша)*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 267 с.
- Бухкало, С. П., Галич, Д. Е., Сергеева, Е. В., Важенина, Н. В. (2014) *Конспект фауны беспозвоночных южной тайги Западной Сибири (в бассейне нижнего Иртыша)*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 189 с.
- Васин, А. М. (ред.). (2003) *Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: животные, растения, грибы*. Екатеринбург: Пакрус, 376 с.
- Васин, А. М., Васина, А. Л. (ред.). (2013) *Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа — Югры: животные, растения, грибы*. 2-е изд. Екатеринбург: Баско, 460 с.
- Галич, Д. Е. (2016) О новых находках краснокнижных видов насекомых (Insecta) в Тюменской области. *Современные тенденции развития науки и технологий*, № 10-3, с. 71–73.
- Галич, Д. Е., Ситников, П. С. (2015) Изменения и дополнения в Перечне охраняемых видов беспозвоночных животных Тюменской области и его приложения. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*, № 15 (212), вып. 32, с. 94–100.
- Гашев, С. Н., Казанцева, М. Н., Сазонова, Н. А., Столбов, В. А. (2007) Результаты комплексной экспедиции в заказник «Сорумский». В кн.: Т. М. Исламова (ред.). *Словцовские чтения — 2007: Материалы XIX Всероссийской научно-практической краеведческой конференции*. Тюмень: ТюмГУ, с. 205–206.
- Герасимов, А. Г., Герасимова, А. А., Субботин, А. М. (2015) Обзор энтомофауны окрестностей села Батово Ханты-Мансийского автономного округа. В кн.: В. П. Мельников, Д. С. Дроздов (ред.). *Арктика, Субарктика: мозаичность, контрастность, вариативность криосферы: Труды международной конференции*. Тюмень: Эпоха, с. 62–64.
- Збанацкий, О. В. (2000) Жуки (Coleoptera), вредящие медоносным пчелам в Зауралье, и меры борьбы с ними. В кн.: *Пчеловодство — XXI век: Материалы международной научной конференции*. Рыбное: Научно-исследовательский институт пчеловодства, с. 179–180.
- Зиновьев, Е. В. (2002) Материалы по видовому составу и биотопическому распределению герпетобионтных жесткокрылых Заповедно-природного парка «Сибирские Увалы». В кн.: *Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов. Вып. 1*. Нижневартовск: Приобье, с. 104–119.
- Зиновьев, Е. В. (2006) Материалы по фауне жесткокрылых Среднего Приобья. *Вестник Оренбургского государственного университета*, № 4S (54), с. 44–47.
- Зиновьев, Е. В. (2008) Новые данные по фауне жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) природного парка «Самаровский Чугас». В кн.: Г. М. Кукуричкин (ред.). *Биологические ресурсы и природопользование. Вып. 11*. Сургут: Дефис, с. 182–201.
- Зиновьев, Е. В., Бельская, Е. А., Гилев, А. В., Золотарев, М. П. (2004) Особенности фауны беспозвоночных природного парка «Сибирские Увалы». *Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов. Вып. 3*. Нижневартовск: Приобье, с. 44–57.
- Зиновьев, Е. В., Малоземов, А. Ю. (2002) Фауна герпетобионтных жесткокрылых окрестностей горы Неройки (Приполярный Урал). *Сибирский экологический журнал*, т. 9, № 6, с. 703–710.
- Зиновьев, Е. В., Наконечный, Н. В. (2017) Жуки норového комплекса обыкновенного крота центральной части лесной зоны Западной Сибири. *Фауна Урала и Сибири*, № 2, с. 19–35.
- Зиновьев, Е. В., Нестерков, А. В. (2003) Видовой состав жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) Заповедно-природного парка «Сибирские Увалы». В кн.: *Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов. Вып. 2*. Нижневартовск: Приобье, с. 83–118.
- Зиновьев, Е. В., Ольшванг, В. Н. (2003) Жуки севера Западно-Сибирской равнины Приполярного и Полярного Урала. *Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа*, вып. 3-2, с. 37–60.
- Зиновьев, Е. В., Рябицев, А. В. (2000) К фауне жесткокрылых Сибирских Увалов (Западная Сибирь). *Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа*, вып. 4-2, с. 51–55.

- Калинин, В. М. (ред.) (2012) *Природный парк «Кондинские озера»* Екатеринбург: Уральский издательский полиграфический центр, 396 с.
- Колосов, Ю. М. (1914) Заметка о насекомых Тобольской губернии. *Записки Уральского общества любителей естествознания*, т. XXXIV, вып. 1–2, с. 13–36.
- Колтунов, Е. В., Зиновьев, Е. В., Залесов, С. В., Гилев, А. В. (2009) *Флора и фауна природного парка «Самаровский чугас». Энтомофауна*. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 177 с.
- Красуцкий, Б. В. (1996а) Первые данные по фауне и биологии жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) — мицетобионтов основных дереворазрушающих грибов заповедника «Юганский». В кн.: О. Г. Стрельникова (сост.). *Экосистемы Среднего Приобья: Сборник научных трудов Юганского заповедника. Вып. 1*. Екатеринбург: Екатеринбург, с. 61–66.
- Красуцкий, Б. В. (1996б) *Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Т. 1: Краткое иллюстрированное руководство к определению по имаго наиболее обычных в энтомокомплексах дереворазрушающих базидиальных грибов видов жесткокрылых*. Екатеринбург: Екатеринбург, 148 с.
- Красуцкий, Б. В. (1997а) Жесткокрылые-мицетобионты (Coleoptera) основных дереворазрушающих грибов подзоны средней тайги Западной Сибири. *Энтомологическое обозрение*, т. LXXVI, вып. 4, с. 770–776.
- Красуцкий, Б. В. (1997б) Жесткокрылые (Coleoptera) мицетобионты основных дереворазрушающих грибов южной подзоны западносибирской тайги. *Энтомологическое обозрение*, т. LXXVI, вып. 2, с. 302–308.
- Красуцкий, Б. В. (2005) *Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Т. 2: Система «Грибы-насекомые»*. Челябинск: Уральское отделение Русского энтомологического общества, 213 с.
- Ломакин, Д. Е., Менщиков, А. Г., Ситников, П. С., Шарапова, Т. А. (2001) О критериях отбора насекомых для внесения в Красную книгу Тюменской области. Новые фаунистические находки. В кн.: В. П. Петрова (ред.). *Земля Тюменская: Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея. Вып. 14*. Тюмень: Тюмень, с. 349–366.
- Обогрелов, А. А., Ситников, П. С., Хозяинова, Н. В. (2002) Особенности флоры и энтомофауны Исетского района (по результатам экспедиций 2000 года). В кн.: *Земля Тюменская: Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея. Вып. 15*. Тюмень: ТюмГУ, с. 338–352.
- Петрова, О. А. (ред.). (2004) *Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы*. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 496 с.
- Попов, Л. Б. (1932) Материалы к фауне насекомых Тобольского Севера. В кн.: *Работы энтомологического отделения Паразитологического отдела. Вып. 1*. Свердловск: Санитарно-бактериологический институт, с. 21–24.
- Постановление Правительства Тюменской области №145-п от 14.04.2017 «О внесении изменений в постановление от 04.04.2005 № 67-пк»*. (2017) [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/File/GetFile/7200201704180002?type=pdf> (дата обращения 19.04.2020).
- Редикорцев, В. В. (1908) Материалы к энтомофауне Урала. В кн.: *Записки Уральского общества любителей естествознания*. Т. XXVII. Екатеринбург: Типография Е. Н. Ершова и Ко, с. 95–122.
- Рейхардт, А. Н. (1936) *Жуки-чернотелки трибы Opatrini Палеарктической области*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 224 с. (Определители по фауне СССР. Т. 19).
- Самко, К. П. (1928) К познанию энтомофауны Тобольского округа. *Бюллетень общества изучения края при Музее Тобольского Севера*, № 1 (2), с. 17–24.
- Сергеева, Е. В. (2014) Первая находка *Melanitop tibialis* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Tenebrionidae: Melanimini) в Тюменской области. *Эверсманния*, вып. 40, с. 62.
- Ситников, П. С. (2011) Новые виды редких насекомых Тюменской области. *Земля Тюменская: Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея. Вып. 22*. Тюмень: Сити-Пресс, с. 328–333.
- Ситников, П. С. (2013) Новые находки редких насекомых из Красной книги Тюменской области. В кн.: С. Н. Гашев (ред.). *Материалы ко второму изданию Красной книги Тюменской области*. Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, с. 95–100.
- Ситников, П. С., Ломакин, Д. Е., Шарапова, Т. А. (2004) Редкие виды беспозвоночных животных 4 категории в Красной книге Тюменской области. В кн.: *Земля Тюменская: Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея. Вып. 17*. Тюмень: ТюмГУ, с. 269–292.
- Список семейств жуков России с данными о числе видов. (2018) *Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zin.ru/ANIMALIA/Coleoptera/rus/dbase1.htm> (дата обращения 19.04.2020).
- Стриганова, Б. Р., Порядина, Н. М. (2005) *Животное население почв бореальных лесов Западно-Сибирской равнины*. М.: Товарищество научных изданий КМК, 232 с.

- Ухова, Н. Л. (2009) Особо охраняемые виды беспозвоночных животных на территории природного парка «Кондинские озера». В кн.: М. Ю. Федоров (ред.). *Охрана, экопросвещение, рекреационная деятельность, изучение биоразнообразия и культурного наследия на ООПТ: Материалы региональной научно-практической конференции*. Нижний Тагил, б. и., с. 132–136.
- Фридолин, В. Ю. (1935) Фауна Северного Урала как зоогеографическая единица и как биоценотическое целое. В кн.: С. В. Калесник (ред.). *Труды ледниковых экспедиций. Вып. IV: Урал. Приполярные районы*. Л.: ЦУЕГМС, с. 245–270.
- Чернышев, С. Э. (2014) Жуки нарывники (Coleoptera, Meloidae) Российского Алтая. Таксономический состав. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 13, вып. 2, с. 173–186.
- Чернышев, С. Э. (2017) Обзор жуков-нарывников (Coleoptera, Meloidae) Северной Азии. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 16, вып. 4, с. 325–343.
- Csiki, E. (1901) Coleopteren. In: H. Horvath (ed.). *Zoologische Ergebnisse der Dritte Asiatische Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy*. Budapest: Hornyánsky; Leipzig: Hiersemann, pp. 75–120. (Dritte asiatische Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy. Bd. II.).
- Löbl, I., Smetana, A. (eds.). (2008) *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 5: Tenebrionoidea*. Stenstrup: Apollo Books, 670 p.

### References

- Annotirovannyj spisok bespozvonochnykh zhivotnykh KhMAO [Annotated list of invertebrates of Khanty-Mansi Autonomous Okrug]. (2011) *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Yugry [Specially protected natural areas of Yugra]*. [Online]. Available at: [https://ugraopt.admhmao.ru/upload/docs/Список\\_видов\\_животных.pdf](https://ugraopt.admhmao.ru/upload/docs/Список_видов_животных.pdf) (accessed 19.04.2020).
- Bayanov, E. S. (2009) Zhivotnyj mir pamyatnika prirody “Panin Bugor” goroda Tobol’ska [Animals of nature memorial territory “Panin Bugor” in Tobolsk]. In: *Urboekosistemy: problemy i perspektivy razvitiya: Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Urban ecosystem: Problems and prospects of development: Materials of the 4<sup>th</sup> International scientific-practical conference]*. Tyumen: Tyumenskij izdatel’skij dom Publ., pp. 250–253. (In Russian)
- Bukhhalo, S. P., Galich, D. E., Sergeeva, E. V., Alemasova, N. V. (2011) *Konspekt fauny zhukov yuzhnoj tajgi Zapadnoj Sibiri (v bassejne nizhnego Irtysha) [Synopsis beetle fauna of the southern taiga of Western Siberia (in the basin of the lower Irtysh)]*. Moscow: KMK Scientific Press, 267 p. (In Russian)
- Bukhhalo, S. P., Galich, D. E., Sergeeva, E. V., Vazhenina, N. V. (2014) *Konspekt fauny bespozvonochnykh yuzhnoj tajgi Zapadnoj Sibiri (v bassejne nizhnego Irtysha) [Synopsis of invertebrate fauna of the southern taiga of Western Siberia (lower of Irtysh basin)]*. Moscow: KMK Scientific Press, 189 p. (In Russian)
- Csiki, E. (1901) Coleopteren. In: H. Horváth (ed.). *Zoologische Ergebnisse der Dritte Asiatische Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy*. Budapest: Hornyánsky; Leipzig: Hiersemann, pp. 75–120. (Dritte asiatische Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy. Bd. II.). (In German)
- Fridolin, V. Yu. (1935) Fauna Severnogo Urala kak zoogeograficheskaya edinita i kak biotsenoticheskoe tseloe [The fauna of the Northern Urals as a zoogeographical unit and as a biocenotic whole]. In: S. V. Kalesnik (ed.). *Trudy lednikovyx ekspeditsij. Vyp. 4: Ural. Pripolyarnye rajony [Transactions of the glacial expeditions. Iss. 4: Ural. Subpolar regions]*. Leningrad: TsUEGMS Publ., pp. 245–270. (In Russian)
- Galich, D. E. (2016) O novykh nakhodkakh krasnoknizhnykh vidov nasekomykh (Insecta) v Tyumenskoj oblasti [About new finds of the Red Book insect species (Insecta) in the Tyumen region]. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii*, no. 10-3, pp. 71–73. (In Russian)
- Galich, D. E., Sitnikov, P. S. (2015) Izmeneniya i dopolneniya v Perechne okhranyaemykh vidov bespozvonochnykh zhivotnykh Tyumenskoj oblasti i ego prilozhenii [Changes and additions to the List of protected species of invertebrate animals of the Tyumen region and its Application]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki — Belgorod State University Scientific Bulletin Natural Sciences*, no. 15 (212), iss. 32, pp. 94–100. (In Russian)
- Gashev, S. N., Kazantseva, M. N., Sazonova, N. A., Stolbov, V. A. (2007) Rezul’taty kompleksnoj ekspeditsii v zakaznik “Sorumskij” [The results of a comprehensive expedition to the Sorumsky Reserve]. In: T. M. Islamova (ed.). *“Slotvtsovskie chteniya — 2007”: Materialy XIX Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy krayevedcheskoj konferentsii [Slotvtsovskie readings — 2007: Materials of the XIX All-Russian scientific and practical local history conference]*. Tyumen: Tyumen State University Publ., pp. 205–206. (In Russian)
- Gerasimov, A. G., Gerasimova, A. A., Subbotin, A. M. (2015) Obzor entomofauny okrestnostej sela Batovo Khanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga [Overview of the entomofauna of the vicinity of the village of Batovo, Khanty-Mansi Autonomous Okrug]. In: V. P. Mel’nikov, D. S. Drozdov (eds.). *Arktika, Subarktika: mozaichnost’, kontrastnost’, variativnost’ kriosfery: Trudy mezhdunarodnoj konferentsii [Arctic, Subarctic: Mosaic, contrast, and variability of the cryosphere: Proceedings of the international conference]*. Tyumen: Epokha Publ., pp. 62–64. (In Russian)



- Kalinin, V. M. (ed.). (2012) *Prirodnyj park "Kondinskie ozera" [Kondinskiye Lakes Natural Park]*. Yekaterinburg: Ural'skij izdatel'skij poligraficheskij tsentr Publ., 398 p. (In Russian)
- Kolosov, Yu. M. (1914) Zametka o nasekomykh Tobol'skoj gubernii [A note on insects of the Tobolsk province]. *Zapiski Ural'skogo obshchestva lyubitelej yestestvoznaniya*, vol. 34, no. 1–2, pp. 13–36. (In Russian)
- Koltunov, E. V., Zinovyev, E. V., Zalesov, S. V., Gilev, A. V. (2009) *Flora i fauna prirodnogo parka "Samarovskij chugas". Entomofauna [Flora and fauna of the Samarovsky Chugas Natural Park. Entomofauna]*. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University Publ., 177 p. (In Russian)
- Krasutskiy, B. V. (1997b) Zhestkokrylye (Coleoptera) mitsetobionty osnovnykh derevorazrushayushchikh gribov yuzhnoj podzony zapadnosibirskoj tajgi [Beetles (Coleoptera) — Mycetobionts of the wood-destroying Fungi of the Southern subzone of West Siberian]. *Entomologicheskoe obozrenie*, vol. LXXVI, no. 2, pp. 302–308. (In Russian)
- Krasutskiy, B. V. (2005) *Mitsetofil'nye zhestkokrylye Urala i Zaural'ya. T. 2: Sistema "Griby-nasekomye" [Mycetophila Beetles of Urals and Transurals. Vol. 2: The system of "Fungus-insects"]*. Chelyabinsk: Ural Branch of the Russian Entomological Society Publ., 213 p. (In Russian)
- Krasutsky, B. V. (1996a) Pervye dannye po faune i biologii zhestkokrylykh (Insecta, Coleoptera) — micetobiontov osnovnykh derevorazrushayushchikh gribov zapovednika "Yuganskij" [The first data on the fauna and biology of beetles (Insecta, Coleoptera) — mycetobionts of the main tree-destroying fungi of the Yugansky reserve]. In: O. G. Strel'nikova (comp.). *Ekosistemy Srednego Priob'ya: Sbornik nauchnykh trudov Yuganskogo zapovednika [Ecosystems of the Middle Ob region: Collection of scientific works of the Yugan reserve]*. Vol. 1. Yekaterinburg: Ekaterinburg Publ., pp. 61–66. (In Russian)
- Krasutsky, B. V. (1996b) *Mitsetofil'nye zhestkokrylye Urala i Zaural'ya. T. 1: Kratkoe illyustrirovannoe rukovodstvokopredeleniyupoimago naiboleeobychnnykhventomokompleksakh derevorazrushayushchikh bazidial'nykh gribov vidov zhestkokrylykh [Mycetophilous Coleoptera of the Urals and Trans-Urals. T. 1: A brief, illustrated guide to the definition by imago of coleoptera, that are most common in the entomocomplexes of wood-destroying basidiomycetes]*. Yekaterinburg: Ekaterinburg Publ., 148 p. (In Russian)
- Krasutsky, B. V. (1997a) Zhestkokrylye-mitsetobionty (Coleoptera) osnovnykh derevorazrushayushchikh gribov podzony srednej tajgi Zapadnoj Sibiri [Coleoptera-mycetobionts (Coleoptera) of the main tree-destroying fungi of the subzone of the middle taiga of Western Siberia]. *Entomologicheskoe obozrenie*, vol. LXXVI, no. 4, pp. 770–776. (In Russian)
- Löbl, I., Smetana, A. (eds.). (2008) *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 5: Tenebrionoidea*. Stenstrup: Apollo Books, 670 p. (In English)
- Lomakin, D. E., Menshchikov, A. G., Sitnikov, P. S., Sharapova, T. A. (2001) O kriteriyakh otbora nasekomykh dlya vneseniya v Krasnyu knigu Tyumenskoj oblasti. Novye faunisticheskie nakhodki [On the criteria for the selection of insects for inclusion in the Red data book of the Tyumen region. New faunal finds]. In: V. P. Petrova (ed.). *Zemlya Tyumenskaya: Yezhegodnik Tyumenskogo oblastnogo krayevedcheskogo muzeya [Tyumen land: Yearbook of the Tyumen regional museum of local lore]*. Vol. 14. Tyumen: Tyumen Publ., pp. 349–366. (In Russian)
- Obogrelov, A. A., Sitnikov, P. S., Khozyainova, N. V. (2002) Osobennosti flory i entomofauny Isetskogo rajona (po rezul'tatam ekspeditsij 2000 goda) [Features of flora and entomofauna of Isetsky region (according to the results of expeditions of 2000)]. In: *Zemlya Tyumenskaya: Yezhegodnik Tyumenskogo oblastnogo krayevedcheskogo muzeya [Tyumen land: Yearbook of the Tyumen regional museum of local lore]*. Vol. 15. Tyumen: Tyumen State University Publ., pp. 338–352. (In Russian)
- Petrova, O. A. (ed.). (2004) *Krasnaya kniga Tyumenskoj oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby [Red data book of the Tyumen region: Animals, plants and mushrooms]*. Yekaterinburg: Ural University Publ., 496 p. (In Russian)
- Popov, L. B. (1932) Materialy k faune nasekomykh Tobol'skogo Severa [Materials on the insect fauna of the Tobolsk North]. In: *Raboty entomologicheskogo otdeleniya Parazitologicheskogo otdela [Works of entomology department of Parasitological division]*. Vol. 1. Sverdlovsk: Sanitarno-bakteriologicheskij institut Publ., pp. 21–24. (In Russian)
- Postanovlenie Pravitel'stva Tyumenskoj oblasti № 145-p ot 14.04.2017 "O vnesenii izmenenij v postanovlenie ot 04.04.2005 № 67-pk" [Decree of the Government of the Tyumen Oblast of April 14, 2017 No. 145-p "On the amendment of the decree of April 4, 2005 No. 67-pk"]. (2017) [Online]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/File/GetFile/7200201704180002?type=pdf> (accessed 19.04.2020). (In Russian)
- Redikortsev, V. V. (1908) Materialy k entomofaune Urala [Materials to the entomofauna of the Urals]. In: *Zapiski Ural'skogo obshchestva lyubitelej estestvoznaniya [Notes of Ural society of devotees of natural science]*. Vol. XXVII. Yekaterinburg: E. N. Ershov i Ko Printing house, pp. 95–122. (In Russian)

- Reichardt, A. N. (1936) *Zhuki-chernotelki triby Opatrini Palearkticheskoy oblasti [Beetles of the tribe Opatrini Palaearctic region]*. Moscow; Leningrad: Academy of Sciences of the Soviet Union Publ., 224 p. (Opredeliteli po faune SSSR [Keys to the fauna of the USSR]. Vol. 19). (In Russian)
- Samko, K. P. (1928) K poznaniyu entomofauny Tobol'skogo okruga [To the knowledge of the entomofauna of the Tobolsk District]. *Byulleten Obshchestva izucheniya kraya pri Muzeye Tobol'skogo Severa*, no. 1 (2), pp. 17–24. (In Russian)
- Sergeeva, E. V. (2014) Pervaya nakhodka Melanimon tibialis (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Tenebrionidae: Melanimini) v Tyumenskoj oblasti [First record of Melanimon tibialis (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Tenebrionidae: Melanimini) in the Tyumen region]. *Eversmanniya — Eversmannia*, vol. 40, p. 62. (In Russian)
- Sitnikov, P. S. (2011) Novye vidy redkikh nasekomykh Tyumenskoj oblasti [New species of rare insects of the Tyumen region]. *Zemlya Tyumenskaya: Yezhegodnik Tyumenskogo oblastnogo krayevedcheskogo muzeya [Tyumen land: Yearbook of the Tyumen regional museum of local lore]*. Vol. 22. Tyumen: Siti-Press Publ., pp. 328–333. (In Russian)
- Sitnikov, P. S. (2013) Novye nakhodki redkikh nasekomykh iz Krasnoj knigi Tyumenskoj oblasti [New records of rare insects from the Red data book of the Tyumen region]. In: S. N. Gashev (ed.). *Materialy ko vtoromu izdaniyu Krasnoj knigi Tyumenskoj oblasti [Materials for the second edition of the Red data book of the Tyumen region]*. Tyumen: TyumenNIIGiprokaz Publ., pp. 95–100. (In Russian)
- Sitnikov, P. S., Lomakin, D. E., Sharapova, T. A. (2004) Redkie vidy bespozvonochnykh zhivotnykh 4 kategorii v Krasnoj knige Tyumenskoj oblasti [Rare species of invertebrate animals of the 4<sup>th</sup> category in the Red data book of the Tyumen Region]. In: *Zemlya Tyumenskaya: Yezhegodnik Tyumenskogo oblastnogo krayevedcheskogo muzeya [Tyumen land: Yearbook of the Tyumen regional museum of local lore]*. Vol. 17. Tyumen: Tyumen State University Publ., pp. 269–292. (In Russian)
- Spisok semejstv zhukov Rossii s dannymi o chisle vidov [List of families of beetles of Russia with data on the number of species]. (2018) *Zhuki (Coleoptera) i koleopterologi [Beetles (Coleoptera) and coleopterists.]*. [Online]. Available at: <https://www.zin.ru/ANIMALIA/Coleoptera/rus/dbase1.htm> (accessed 19.04.2020). (In Russian)
- Striganova, B. R., Poryadina, N. M. (2005) *Zhivotnoe naselenie pochv boreal'nykh lesov Zapadno-Sibirskoj ravniny [Animal population of the soils of the boreal forests of the West Siberian Plain]*. Moscow: KMK Scientific Press, 234 p. (In Russian)
- Tshernyshev, S. E. (2014) Zhuki naryvniki (Coleoptera, Meloidae) Rossijskogo Altaya. Taksonomicheskij sostav [Blister beetles (Coleoptera, Meloidae) of the Altai, Russia. List of species]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 13, no. 2, pp. 173–186. (In Russian)
- Tshernyshev, S. E. (2017) Obzor zhukov-naryvnikov (Coleoptera, Meloidae) Severnoj Azii [A review of blister beetle fauna (Coleoptera, Meloidae) of North Asia]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 16, no. 4, pp. 325–343. (In Russian)
- Ukhova, N. L. (2009) Osobo okhranyaemye vidy bespozvonochnykh zhivotnykh na territorii prirodnoho parka “Kondinskiye ozera” [Specially protected species of invertebrates in the territory of the Kondinskiye lakes natural park]. In: M. Yu. Fedorov (ed.). *Okhrana, ekoprosveshchenie, rekreatsionnaya deyatel'nost', izuchenie bioraznoobraziya i kul'turnogo naslediya na OOPT: Materialy regional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Protection, eco-education, recreational activities, study of biodiversity and cultural heritage in protected areas: Materials of the regional scientific and practical conference]*. Nizhny Tagil: s. n., pp. 132–136. (In Russian)
- Vasin, A. M. (ed.). (2003) *Krasnaya kniga Khanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga: zhivotnye, rasteniya, griby [Red data book of Khanty-Mansi Autonomous Okrug: Animals, plants and mushrooms]*. Yekaterinburg: Pakrus Publ., 376 p. (In Russian)
- Vasin, A. M., Vasina, A. L. (eds.). (2013) *Krasnaya kniga Khanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga — Yugry: zhivotnye, rasteniya, griby [Red data book of Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Ugra: Animals, plants and mushrooms]*. 2<sup>nd</sup> ed.. Yekaterinburg: Basko Publ., 460 p. (In Russian)
- Zbanatsky, O. V. (2000) Zhuki (Coleoptera), vredyashchie medonosnym pchelam v Zaural'e, i mery bor'by s nimi [Beetles (Coleoptera), harmful to honey bees in the Trans-Urals, and measures to combat them]. In: *Pchelovodstvo — XXI vek: Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii [Beekeeping — XXI century: Materials of the international scientific conference]*. Rybnoye: Nauchno-issledovatel'skij institut pchelovodstva Publ., pp. 179–180. (In Russian)
- Zinoviyev, E. V. (2002) Materialy po vidovomu sostavu i biotopicheskomu raspredeleniyu gerpetobiontnykh zhestkokrylykh Zapovedno-prirodnogo parka “Sibirskie Uvaly” [Materials on the species composition and biotopic distribution of herpetobiontic coleopterans of the Siberian Uvals Nature Reserve]. In: *Ekologicheskie issledovaniya vostochnoj chasti Sibirskikh Uvalov [Environmental studies of the Eastern part of the Siberian Uvals]*. Vol. 1. Nizhnevartovsk: Priob'e Publ., pp. 104–119. (In Russian)

- Zinovyev, E. V. (2006) Materialy po faune zhestkokrylykh Srednego Priob'ya [Materials of Coleoptera fauna of the Middle Priobie]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta — Vestnik of the Orenburg State University*, vol. 4S (54), pp. 44–47. (In Russian)
- Zinovyev, E. V. (2008) Novye dannye po faune zhestkokrylykh (Insecta: Coleoptera) prirodnogo parka “Samarovskij Chugas” [New data on the beetle fauna (Insecta: Coleoptera) of the “Samarovsky Chugas” Natural Park]. In: G. M. Kukurichkin (ed.). *Biologicheskie resursy i prirodopolzovanie [Biological resources and environmental management]*. Vol. 11. Surgut: Defis Publ., pp. 182–201. (In Russian)
- Zinovyev, E. V., Belskaya, E. A., Gilev, A. V., Zolotarev, M. P. (2004) Osobennosti fauny bespozvonochnykh prirodnogo parka “Sibirskie Uvaly” [Features of the invertebrate fauna of the Siberian Uvals Natural Park]. In: *Ekologicheskie issledovaniya vostochnoj chasti Sibirskikh Uvalov [Ecological studies of the Eastern part of the Siberian Uvals]*. Vol. 3. Nizhnevartovsk: Priob'e Publ., pp. 44–57. (In Russian)
- Zinovyev, E. V., Malozemov, A. Yu. (2002) Fauna gerpetobiontnykh zhestkokrylykh okrestnostej gory Nerojki (Pripolyarnyj Ural) [Fauna of Herpetobiont Coleoptera in the vicinities of the Mount Neroika (Circumpolar Urals)]. *Sibirskij ekologicheskij zhurnal*, vol. 9, no. 6, pp. 703–710. (In Russian)
- Zinovyev, E. V., Nakonechniy, N. V. (2017) Zhuki norovogo kompleksa obyknovennogo krota tsentral'noj chasti lesnoj zony Zapadnoj Sibiri [Beetles of Mole burrows in the central part of the Western Siberia forest zone]. *Fauna Urala i Sibiri — Fauna of the Urals and Siberia*, no. 2, pp. 19–35. (In Russian)
- Zinovyev, E. V., Nesterkov, A. V. (2003) Vidovoj sostav zhestkokrylykh (Insecta: Coleoptera) Zapovedno-prirodnogo parka “Sibirskie Uvaly” [Species composition of beetles (Insecta: Coleoptera) of the “Siberian Uvals” Conservation and Natural Park]. In: *Ekologicheskie issledovaniya vostochnoj chasti Sibirskikh Uvalov [Ecological studies of the Eastern part of the Siberian Uvals]*. Vol. 2. Nizhnevartovsk: Priob'e Publ., pp. 83–118. (In Russian)
- Zinovyev, E. V., Olshvang, V. N. (2003) Zhuki severa Zapadno-Sibirskoj ravniny Pripolyarnogo i Polyarnogo Urala [The beetles of the north of the West Siberian Plain, the Subpolar and Polar Urals]. *Nauchnyj vestnik Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga*, vol. 3-2, pp. 37–60. (In Russian)
- Zinovyev, E. V., Ryabitsev, A. V. (2000) K faune zhestkokrylykh Sibirskikh Uvalov (Zapadnaya Sibir') [To the fauna of beetles of Siberian Uvals (Western Siberia)]. *Nauchnyj vestnik Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga*, vol. 4-2, pp. 51–55. (In Russian)

**Для цитирования:** Сергеева, Е. В., Столбов, В. А. (2020) Обзор фауны тенебриоидных жесткокрылых (Coleoptera, Tenebrionoidea) Тюменской области. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 224–242. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-224-242

**Получена** 20 апреля 2020; прошла рецензирование 5 июня 2020; принята 6 июня 2020.

**For citation:** Sergeeva, E. V., Stolbov, V. A. (2020) A review of Tenebrionoid beetle fauna (Coleoptera, Tenebrionoidea) of the Tyumen region. *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 224–242. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-224-242

**Received** 20 April 2019; reviewed 5 June 2019; accepted 6 June 2019.

## ОСОБЕННОСТИ ТЕРИОФАУНЫ ПРИХАНКАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ В ГОЛОЦЕНЕ

В. Е. Омелько<sup>1</sup>✉, А. К. Перфильева<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Приморский океанариум, о. Русский, ул. Академика Касьянова, д. 25, 690922, г. Владивосток, Россия

### Сведения об авторах

Омелько Валерия Евгеньевна  
E-mail: [valeriya.omelko@biosoil.ru](mailto:valeriya.omelko@biosoil.ru)  
SPIN-код: 2134-5801  
Scopus Author ID: 57189374839  
ORCID: 0000-0002-1285-384X

Перфильева Анастасия Константиновна  
E-mail: [a.perfileva13@mail.ru](mailto:a.perfileva13@mail.ru)

**Аннотация.** Впервые для территории Приханкайской низменности комплексно рассмотрены голоценовые находки млекопитающих. В работу включены как новые материалы (пещера Спасская), так и опубликованные данные. Материал происходит из археологических памятников и зоогенных отложений, охватывает временной интервал от 8 тыс. лет назад до 900–800 лет назад. Большинство видов из голоценовых местонахождений обитают здесь и в настоящее время. Соболь, россомаха, харза, рысь, кабарга, лось, равнозубая бурозубка, мопера, ушан Огнева, большой трубконос в голоцене могли обитать на Приханкайской низменности или в непосредственной близости от нее. В находках присутствуют костные остатки ларги и северного оленя, которые не обитали здесь в голоцене.

**Права:** © Авторы (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

**Ключевые слова:** териофауна, млекопитающие, Приханкайская низменность, голоцен, археологические памятники, зоогенные отложения.

## THERIOFAUNA PECULIARITIES IN THE PRIKHANKAISKAYA LOWLAND DURING THE HOLOCENE

V. E. Omelko<sup>1</sup>✉, A. K. Perfilieva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity Far Eastern Branch of the Russian Academy  
of Sciences, 159 100-letiya Vladivostoka Ave., 690022, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup>Primorsky aquarium, Russky Island, 25 Akademika Kasianova Str., 690922, Vladivostok, Russia

### Authors

Valeriya E. Omelko  
E-mail: [valeriya.omelko@biosoil.ru](mailto:valeriya.omelko@biosoil.ru)  
SPIN: 2134-5801  
Scopus Author ID: 57189374839  
ORCID: 0000-0002-1285-384X

Anastasiya K. Perfilieva  
E-mail: [a.perfileva13@mail.ru](mailto:a.perfileva13@mail.ru)

**Abstract.** For the first time, all Holocene finds of mammals were comprehensively examined for the territory of the Prikhankaiskaya lowland. The work includes both new materials (Spasskaya Cave) and published data. The material was excavated from archaeological sites and zoogenic deposits, and covers the time interval from 8 ka to 900–800 years ago. Most of the discovered species live here now. Sable, wolverine, yellow-throated marten, lynx, musk deer, elk, taiga shrew, mogera, Ognev's long-eared bat, Hilgendorf's tube-nosed bat could inhabit the Prikhankaisk lowland or in the immediate vicinity of it in the Holocene. Remains of a spotted seal and reindeer presence in the finds, but this species didn't live here in the Holocene.

**Copyright:** © The Authors (2020). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

**Keywords:** theriofauna, mammals, Prikhankaiskaya Lowland, Holocene, archaeological sites, zoogenic sediments.

## ВВЕДЕНИЕ

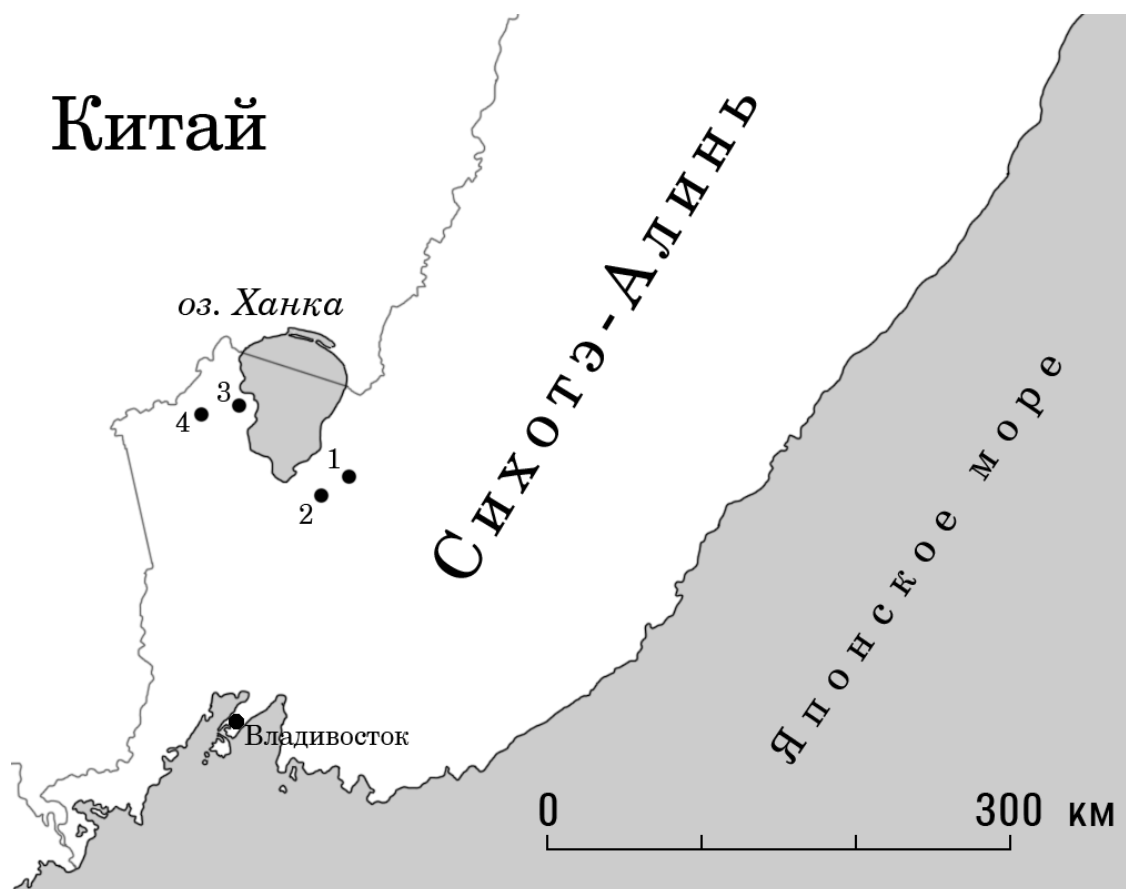
Приханкайская низменность — особая для юга Дальнего Востока территория. Она характеризуется пологим рельефом с мелкогорным и низкогорным обрамлением и некоторыми особенностями климата с ярко выраженной неравномерностью выпадения осадков и периодическими засухами (Белянин 2009). Здесь преобладает травянистая растительность степного и лугового типа, лесная растительность приурочена преимущественно к возвышениям (Куренцова 1962). В составе териофауны Приханкайской низменности есть уникальные черты по сравнению с другими территориями Приморского края, только здесь обитают североазиатский цокор и барабинский хомячок. При этом история формирования фауны млекопитающих Приханкайской

низменности в позднем плейстоцене — голоцене изучена крайне слабо. В связи с этим целью нашей работы было выявление видового состава млекопитающих Приханкайской низменности в голоцене на основе находок, сделанных в пещере Спасская и археологических памятниках Дворянка 1, Синий Гай А и Майское городище.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### 1. Пещера Спасская

В работе используется оригинальный материал из пещеры Спасской, расположенной на окраине г. Спасска-Дальнего (рис. 1). Материал собран с поверхности рыхлых отложений пещеры членами Владивостокского клуба спелеологов, раскопки не производились (Панасенко, 2010). Пещера до сих пор не обследована археологами. Osteологическая коллекция на-



**Рис. 1.** Расположение голоценовых местонахождений млекопитающих на Приханкайской низменности: 1 — пещера Спасская; 2 — поселение Дворянка-1; 3 — поселение Синий Гай А; 4 — Майское городище

**Fig. 1.** Location of Holocene mammal finds in the Prikhankaiskaya Lowland: 1 — Spasskaya Cave; 2 — Settlement Dvoryanka-1; 3 — Settlement Siniy Gay A; 4 — Mayskoye wellled town

считывает 1106 костных остатков млекопитающих, из них до вида определено 57 % (631 экз.). Количество животных оценивалось по минимальному количеству особей (МКО) (Lyman 1994).

Определение видовой принадлежности костных остатков производилось с использованием эталонной коллекции лаборатории териологии ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН. Представителей отрядов хищные, парнокопытные, зайцеобразные определяли по фрагментам черепа, зубам, элементам посткраниального скелета. Разделение домашней и дикой форм свиньи производилось на основе размерных характеристик (Rowley-Conwy, Vostretsov 2009). Определение куньих родов *Mustela* и *Martes* по элементам посткраниального скелета производил канд. биол. наук В. В. Гасилин. Представителей отрядов насекомоядные, грызуны, рукокрылые определяли по челюстям с зубами и в некоторых случаях по изолированным зубам. Определение рукокрылых производил д-р биол. наук М. П. Тиунов.

Выявлено 33 вида млекопитающих из семи отрядов. Найдена височная кость человека. Обнаруженные виды были условно разделены на крупные и мелкие; крупные включают в себя домашних и диких. К крупным животным были отнесены непарнокопытные, парнокопытные, хищные и зайцеобразные, к мелким — насекомоядные, грызуны и рукокрылые.

Судя по наличию костей домашних животных, кости человека а также обнаруженных здесь копьевидного орудия и тесла, накопление костных остатков крупных млекопитающих в пещере Спасская происходило в результате деятельности древнего человека. Мелкие млекопитающие, очевидно, попали в пещеру без участия человека. Находки костных остатков енотовидной собаки, барсука, зайца, лисицы могут быть связаны как с деятельностью человека, так и с их самостоятельным проникновением и гибелью в пещере. Таким образом, накопление костных остатков животных в пещере Спасская происходи-

ло под воздействием как минимум двух факторов — антропогенного и зоогенного. Пещера Спасская является единственным зоогенным захоронением голоценовых млекопитающих на территории Приханкайской низменности.

О возрасте находок можно судить косвенно по изделиям, найденным здесь же — копьевидному орудию, сделанному из плюсневой кости благородного оленя, и каменному шлифованному теслу. Копьевидное орудие могло быть изготовлено древними людьми в период с эпохи неолита до железного века (7500–1500 лет назад) (устн. сообщ. И.Ю. Слепцова); шлифованное тесло относится к зайсановской культуре (5800–3100) (Ланцева 2018).

## 2. Археологические памятники

Помимо пещеры Спасской, голоценовые остатки млекопитающих на Приханкайской низменности обнаружены в трех археологических памятниках, результаты исследований опубликованы (Алексеева, Беседнов, Ивлев 1996; Алексеева, Гасилин 2015; Бродянский 1987; Васильев, Алексеева, Мартынович 2016; Ключев, Тиунов, Сергушева, Арамилев 2008). Наиболее ранний памятник Дворянка-1 относится к шекляевской культуре среднего неолита, датируется 8–7 тыс. лет назад (Ключев, Морева 2014). В двуслойном памятнике Синий Гай А нижний слой относится к зайсановской культуре неолита, датируется концом 5 тыс. — началом 4 тыс. лет назад (Бродянский 1987); верхний слой относится к синегайской культуре бронзового века, для него сделаны <sup>14</sup>C-датировки — 2875 ± 45 лет назад (СОАН-1540) и 2820 ± 55 лет назад (СОАН-1541) (Бродянский 1996). Майское городище относится к средним векам, империи чжурчжэней, датируется XII в. — началом XIII в. н. э. (900–800 лет назад).

Особенностью археологических памятников является то, что они содержат кости почти исключительно промысловых и домашних видов животных. При этом в них, как правило, занижена доля пушных зверей, поскольку зачастую их разделявали на месте добычи. В данной работе рассмотре-

ны находки только диких млекопитающих.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

### 1. Крупные млекопитающие Приханкайской низменности в голоцене

В местонахождениях Приханкайской низменности в сумме были обнаружены остатки 25 видов крупных млекопитающих (табл. 1). Большинство из них (16 видов) являются обитателями Приханкайской низменности в настоящее время или обитали здесь еще в конце XIX — начале XX в. до активного освоения территории человеком (табл. 1).

Среди находок обнаружены остатки восьми видов, не обитающих в настоящее время на Приханкайской низменности, — это лось, северный олень, кабарга, рысь, россомаха, харза, соболь, ларга. Большинство этих видов были обнаружены в археологических памятниках. При интерпретации данных из таких местонахождений важным вопросом является то, как далеко от поселения древние люди могли добывать животных? Представляется наиболее вероятным, что основное количество промысловых животных добывалось в непосредственной близости от поселения, особенно это касается более древних культур, в которых присваивающий вид хозяйства играл жизненно важную роль. В первую очередь добывались наиболее многочисленные животные. Часть животных (возможно, небольшая) могла быть добыта на существенном удалении от поселения, также возможна торговля и обмен с жителями отдаленных поселений. То есть не все найденные виды могли обитать в непосредственной близости от поселения.

Границы ареалов некоторых видов (кабарга, рысь, россомаха, харза, соболь) в настоящее время проходят относительно недалеко от Приханкайской низменности — в Среднем и Южном Сихотэ-Алине, Восточно-Маньчжурских горах. Древний человек мог добывать их там. Около 5 тыс. лет назад границы лесов сместились в долины (Базарова, Лящевская, Макарова, Орлова 2018), в это время эти виды могли

обитать ближе к исследуемым памятникам (Синий Гай А, нижний слой). Для кабарги основным фактором распространения и численности является пересеченный рельеф с наличием пихтово-еловых лесов с обильными лишайниками. Вероятно, она никогда не заходила на Приханкайскую низменность; по всей видимости, на нее охотились в лесах Сихотэ-Алиня. Рысь также является исключительно лесным видом, охота на него, возможно, велась за пределами Приханкайской низменности. Россомаха, харза и соболь — более подвижные виды, распространение которых скорее зависит от наличия добычи. Охота на эти виды могла вестись как в отрогах Сихотэ-Алиня и Восточно-Маньчжурских гор, так и в лесах Приханкайской низменности.

Другие виды (лось, северный олень, ларга) в настоящее время обитают на существенном удалении от Приханкайской низменности.

Ларга обитает в Японском море, имеет обширный ареал, охватывающий акватории от Жёлтого моря до моря Бофорта (Нестеренко, Катин 2014). На территории Приморского края находки костных остатков ларги в основном приурочены к прибрежным памятникам среднего и позднего голоцена (7–3 тыс. лет назад) (Омелько, Васильева 2016). Помимо памятников Приханкайской низменности, кость ластового была обнаружена в одном памятнике, удаленном от побережья, — селище Константиновское-1 (чжурчжэньский слой) (Омелько, Васильева 2016). Ранее находки ларги в памятниках Приханкайской низменности интерпретировали исключительно в контексте ее обитания в оз. Ханка около 3 тыс. лет назад (Синий Гай А, бронзовый век) и около 800 лет назад (Майское городище) (Алексеева 1986; Алексеева, Гасилин 2015; Бродянский 1987). Однако это представляется маловероятным, поскольку, во-первых, ларга — морское млекопитающее. Во-вторых, в среднем и начале позднего голоцена (с 8,5–8,0 тыс. лет назад до

Таблица 1

Голоценовые находки млекопитающих Приханкайской низменности

Table 1

Holocene mammal finds in the Prikhankaiskaya Lowland

№	Таксоны	Пещера Спасская (оригинальные данные), МКО	Дворянка-1 <sup>1</sup>	Синий Гай А, неолит <sup>2,3,4</sup>	Синий Гай А, бронза <sup>3,5</sup>	Майское городище <sup>6</sup>	Наличие видов на Приханкайской низменности в настоящее время <sup>7,8</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8

**Крупные млекопитающие**

1.	Кабан ( <i>Sus scrofa</i> L., 1758)	4	+	+	+	+	+(XIX в.)
2.	Сибирская косуля ( <i>Capreolus pygargus</i> Pallas, 1771)	17	+	+	+	+	+
3.	Благородный олень ( <i>Cervus elaphus</i> L., 1858)	0	+	+	+	+	+(нач. XX в.)
4.	Пятнистый олень ( <i>Cervus nippon</i> Temminck, 1838)	7	-	+	+	+	+(XIX в.)
5.	Лось ( <i>Alces alces</i> L., 1758)	0	-	+	+	-	-
6.	Северный олень ( <i>Rangifer tarandus</i> (Linnaeus, 1758))	0	-	+	+	-	-
7.	Кабарга ( <i>Moschus moschiferus</i> L., 1758)	0	-	-	+	+	-
8.	Серый волк ( <i>Canis lupus</i> L., 1758)	3	-	+	+	+	+
9.	Красный волк ( <i>Cuon alpinus</i> (Pallas, 1811))	1 (?)	-	-	+	-	+(нач. XX в.)
10.	Лисица ( <i>Vulpes vulpes</i> L., 1758)	6	-	+	+	-	+
11.	Енотовидная собака ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> (Grey, 1834))	9	-	+	+	+	+
12.	Тигр ( <i>Panthera tigris</i> L., 1758)	1	-	+	+	-	+(XIX в.)
13.	Леопард ( <i>Panthera pardus</i> L., 1758)	1 (?)	-	-	+	-	+(XIX в.)
14.	Дальневосточный лесной кот ( <i>Prionailurus bengalensis euptilura</i> Elliot, 1871)	1	-	-	+	-	+
15.	Рысь ( <i>Lynx lynx</i> L., 1758)	0	-	+	+	-	-
16.	Бурый медведь ( <i>Ursus arctos</i> L., 1758)	2	-	+	+	-	+
17.	Гималайский медведь ( <i>Ursus thibetanus</i> Cuvier, 1823)	0	-	+	+	-	+
18.	<i>Ursus</i> spp.	0	-	-	-	+	-
19.	Росомаха ( <i>Gulo gulo</i> L., 1758)	0	-	-	+	-	-
20.	Барсук азиатский ( <i>Meles leucurus</i> (Hodgson, 1847))	20	-	+	+	-	+
21.	Выдра ( <i>Lutra lutra</i> L., 1758)	3	-	-	+	-	+
22.	Колонок ( <i>Mustela sibirica</i> Pallas, 1773)	2	-	+	+	-	+
23.	Харза ( <i>Martes flavigula</i> (Boddaert, 1785))	1 (?)	-	+	+	-	-
24.	Соболь ( <i>Martes zibellina</i> L., 1758)	1	-	+	+	-	-
25.	Ларга ( <i>Phoca largha</i> Pallas, 1881)	0	-	-	+	+(?)	-
26.	Заяц-беляк ( <i>Lepus timidus</i> (L., 1758))	0	+	+	+	-	+
27.	<i>Lepus</i> spp.	6	-	+	-	+	-

**Мелкие млекопитающие**

28.	Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	6	-	-	-	-	+
29.	Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)	1	-	-	-	-	+
30.	<i>Apodemus</i> spp.	4	-	-	-	-	+



Таблица 1. Окончание  
Table 1. Completion

1	2	3	4	5	6	7	8
31.	Северокитайский цокор ( <i>Myospalax psilurus</i> (Mine-Edwards, 1874))	0	–	–	–	+	+
32.	Крысовидный хомячок ( <i>Tscherskia triton</i> (Winton, 1899))	2	–	–	–	+	+
33.	Дальневосточная полевка ( <i>Alexandromys fortis</i> (Buchner, 1889))	11	–	–	–	–	+
34.	Красно-серая полевка ( <i>Craseomys rufocanus</i> (Sundevall, 1846))	8	–	–	–	–	+
35.	Arvicolinae — полеvoчьи	0	–	+	–	–	–
36.	Амурский ёж ( <i>Erinaceus amurensis</i> Schrenk, 1858)	2	–	–	–	–	+
37.	<i>Mogera</i> spp.	2	–	–	–	–	–
38.	Средняя бурозубка ( <i>Sorex caecutiens</i> Laxmann, 1788)	8	–	–	–	–	+
39.	Равнозубая бурозубка ( <i>Sorex isodon</i> Turov, 1924)	3	–	–	–	–	–
40.	<i>Sorex</i> ex gr. <i>inguiculatus-isodon</i>	3	–	–	–	–	–
41.	Уссурийская белозубка <i>Crocidura lasiura</i> Dobson, 1890)	4	–	–	–	–	+
42.	Шаньдунская белозубка ( <i>Crocidura shantungensis</i> Miller, 1901)	2	–	–	–	–	+
43.	Ушан Огнёва ( <i>Plecotus ognevi</i> Kishida, 1927)	1	–	–	–	–	–
44.	Большой трубконос ( <i>Murina hilgendorfi</i> Peter, 1880)	8	–	–	–	–	–

Примечания: «+» — вид присутствует; «–» — вид отсутствует; «?» — для уточнения определений требуются дополнительные исследования. По литературным данным: <sup>1</sup> Кляев, Тиунов, Сергушева и др. 2008; <sup>2</sup> Бродянский 1987 (с. 90, опред. Н. Д. Оводов, Н. М. Ермолова, Э. В. Алексеева); <sup>3</sup> Алексеева, Гасилин 2015; <sup>4</sup> Васильев, Алексеева, Мартынович 2016; <sup>5</sup> Бродянский 1987 (с. 154, опред. Э. В. Алексеева); <sup>6</sup> Алексеева, Беседнов, Ивлев 1996; <sup>7</sup> Назаренко 2006; <sup>8</sup> Гептнер, Наумов, Юргенсон и др. 1967.

3,2–2,8 тыс. лет назад) оз. Ханка находилось в регрессивной фазе и почти полностью исчезло (Короткий, Гребенникова, Караулова, Беянина 2007). То есть к периоду, соответствующему находкам, заселять было просто нечего. А кроме того, как в Майском городище, так и в слоях бронзового века Синего Гая А были обнаружены раковины морских моллюсков (9 и 2 вида соответственно) (Алексеева, Беседнов, Ивлев 1996; Бродянский 1987), что свидетельствует об использовании морских ресурсов жителями этих поселений. Находки костей ларги скорее свидетельствуют в пользу хорошо развитых транспортных путей уже 3 тыс. лет назад и в Средневековье.

В настоящее время южная граница ареала северного оленя на Дальнем Востоке проходит на юге Хабаровского края (Кривошеев 1984). Главным лимитирующим фактором распространения этого вида являются зимние пастбища, в первую оче-

редь — лишайниковые (Данилкин 1999), чего нет на юге Приморского края в настоящее время и, судя по реконструкциям растительности, не было в голоцене (Короткий, Гребенникова, Пушкарь и др. 1997; Микишин, Петренко, Попов, Орлова 2007; Базарова, Лящевская, Макарова, Орлова 2018). Наиболее ранние находки северного оленя были обнаружены в позднеплейстоценовых отложениях пещеры им. Географического общества в южных отрогах Сихотэ-Алиня наряду с другими представителями мамонтовой фауны (Оводов 1977). Однако нет оснований полагать, что северный олень обитал на территории Южного Приморья и, в частности, на Приханкайской низменности во второй половине голоцена. Около 5–3 тыс. лет назад (время находок в памятнике Синий Гай А) здесь был умеренный климат, произрастала лесная растительность, существенные площади занимали березняки, пойма была довольно сухой, на равнинах широкое рас-

пространение получили степные сообщества (Базарова, Лящевская, Макарова, Орлова 2018). Голоценовые находки северного оленя на территории Приморского края известны лишь из трех памятников (табл. 2), и везде они являются единичными или немногочисленными. Тем не менее во всех публикациях авторы интерпретируют находки северного оленя как следствие его обитания здесь (Алексеева, Болдин 1989; Алексеева, Гасилин 2015; Бродянский 1987). На наш взгляд, нет оснований утверждать, что северный олень действительно обитал здесь во второй половине голоцена.

Лось, как и северный олень, обитал в позднем плейстоцене в составе мамонтовой фауны в южных отрогах Сихотэ-Алиня (Оводов 1977). Однако в отличие от северного оленя, по всей видимости, он обитал на юге Приморского края вплоть до позднего голоцена. Остатки лося были обнаружены в большем количестве памятников, чем остатки северного оленя, и были там более многочисленными (табл. 2). Лось населяет лесотундру и леса, в настоящее время самые южные заходы лося фиксируются по хребтам Сихотэ-Алиня до широт истоков Большой Уссурки (Кривошеев 1984). Судя по находкам, в среднем и позднем голоцене он был распространен южнее и западнее современной границы.

Видовой список, содержащий предварительные определения части находок из пещеры Спасской, включал степного хоря (Панасенко 2010). Однако критический пересмотр материала не позволяет оставить его в списке видов. Единственная находка представлена большой берцовой костью, а достоверные различия между степным хорем и колонком, с которым он очень схож морфологически и перекрывается по размеру, касаются качественных характеристик черепа и нижней челюсти (Baryshnikov, Alekseeva 2017), что не дает оснований для их идентификации по костям конечностей. Находки степного хоря в южных отрогах Сихотэ-Алиня датируются поздним плейстоценом.

## 2. Мелкие млекопитающие Приханкайской низменности в голоцене

Почти все голоценовые находки мелких млекопитающих на Приханкайской низменности приурочены к пещере Спасской, здесь обнаружены остатки 12 видов (табл. 1). В Майском городище обнаружено два вида — северокитайский цокор и крысовидный хомячок (Алексеева, Беседнов, Ивлев 1996); в неолитическом слое памятника Синий Гай А — полевка (Васильев, Алексеева, Мартынович 2016). Всего на Приханкайской низменности обнаружено 14 видов мелких млекопитающих.

Мелкие наземные млекопитающие более показательны в отношении своего распространения, чем крупные, поскольку зачастую не являются объектом промысла древнего человека и попадают в отложения самостоятельно. Также они, как правило, более чувствительны к условиям окружающей среды (Смирнов, Большаков, Косинцев и др. 1991).

В археологических памятниках находят преимущественно остатки синантропных грызунов, в памятниках Приморского края почти всех культур обнаружены остатки серой крысы. Территория Приморского края входит в исторический ареал этого вида, в зоогенных отложениях он встречается с позднего плейстоцена (Оводов 1977). Наряду с этим в археологических памятниках могут встречаться кости роющих грызунов, которые попадают в отложения существенно позже времени существования поселения. На Приханкайской низменности это северокитайский цокор и крысовидный хомячок.

Десять из обнаруженных видов в настоящее время обитают на Приханкайской низменности (табл. 1). Большинство из них (крыса, полевая мышь, дальневосточная и красно-серая полевки, средняя бурозубка, уссурийская и малая белозубки) встречается повсеместно. Крысовидный хомячок и северокитайский цокор приурочены к определенным местообитаниям: первый — к остепненным ландшафтам, второй предпочитает плотные почвы

Таблица 2

Голоценовые находки костных остатков северного оленя и лося на территории Приморского края<sup>1</sup>

Table 2

## Holocene finds of reindeer and elk bones in the Primirsiy Krai

	Местонахождение	Геологический возраст, культура	Находки, экз.
Северный олень			
1.	Синий Гай А	Граница 5000–4000 л. н., неолит	+
2.	Синий Гай А	2875 ± 45 л. н., 2820 ± 55 л. н., бронзовый век	4
3.	Новогордеевское селище	VIII–X вв., Бохай	1 (обработанный рог)
4.	Шайгинское городище	Втор. пол. XII — нач. XIII в., чжурчжэни	1 (верхнекоренной зуб)
Лось			
1.	Чертовы Ворота	7500 тыс. л. н., неолит	12
2.	Синий Гай А	Граница 5000–4000 л. н., неолит	6
3.	Синий Гай А	2875 ± 45 л. н., 2820 ± 55 л. н., бронзовый век	9
4.	Песчаный	2455 ± 35 тыс. л. н., бронзовый век	12
5.	Назимова-1	4000–3000 л. н., железный век	2
6.	Новогордеевское селище	VIII–X вв., Бохай	4
7.	Новогордеевское городище	IX–X вв., Бохай,	1
8.	Городище Николаевское II	VIII — пер. пол. IX в., Бохай	3

долин с обильным травянистым покровом (Кривошеев 1984).

Четыре обнаруженных таксона в настоящее время не встречаются на Приханкайской низменности — это мопера, равнозубая бурозубка, ушан Огнёва и большой трубконос.

Костные остатки мопера (*Mogera* spp.) не определены до вида, поскольку систематика современных представителей этого рода сильно запутана (Зайцев, Войта, Шефтель 2014; Zemlemerova, Abramov, Krukov et al. 2019). Согласно более ранним устоявшимся представлениям, на территории Приморского края обитают два вида мопер, ни один из которых не встречается на Приханкайской низменности (Нестеренко 1999). Уссурийская мопера (*M. robusta*) — лесной вид, могла обитать здесь при большей облесенности. Японская мопера (*M. wogura*) — обитатель открытых пространств, водится на самом юге Хасанского района, нельзя исключать обитания

этого вида на Приханкайской низменности в прошлом.

Равнозубая бурозубка была определена как самостоятельно, так и в составе морфологической группы видов *S. ex gr. unguiculatus-isodon*. Наличие этой группы говорит о том, что, возможно, помимо равнозубой, здесь водилась и когтистая бурозубка. Оба вида являются лесными и в настоящее время не обитают на Приханкайской низменности (Нестеренко 1999). Очевидно, в пещеру Спасскую они могли попасть в период, когда она была окружена лесами.

Ушан Огнёва и большой трубконос, судя по литературным данным (Тиунов 1997; Назаренко 2006), ранее не регистрировались на территории Приханкайской низменности, однако рукокрылые ведут подвижный образ жизни и легко могут перемещаться на существенные расстояния, в пещеры они залетают в основном на зимовку. Ушан Огнёва является до-

<sup>1</sup>По литературным данным: Алексеева 1991; Алексеева, Болдин 1986; Алексеева, Болдин 1989; Алексеева, Гасилин 2015; Алексеева, Шавкунов 1983; Бродянский 1987; Васильев, Алексеева, Мартынович 2016; Васильева, Раков, Попов и др. 2011; Ермолова 1963.

статочно эвритопным видом, а большого трубконоса относят к лесным видам (Тиунов 1997).

### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность: членам Владивостокского клуба спелеологов П. Каурову, Е. Голубничей, Я. Пискловой, О. Лепёшкиной, М. Близнюку — за помощь в сборе материала и при топосъемке пещеры; В. В. Гасилину, канд. биол. наук (ст. науч. сотр. лаборатории палеоэкологии Института экологии растений и животных, УрО

РАН) — за определение трудноопределимых костных остатков и многочисленные консультации; М. П. Тиунову, д-ру биол. наук (гл. науч. сотр. лаборатории териологии ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН) — за определение рукокрылых и обсуждение результатов; Ю. И. Слепцову (мл. науч. сотр. сектора первобытной археологии Института истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН) — за определение костяного изделия.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ 18-04-00327.

### Литература

- Алексеева, Э. В. (1986) Находка ископаемой кости ларги на берегу озера Ханка. *Биология моря*, № 3, с. 68–69.
- Алексеева, Э. В. (1991) Остатки животных из грота Чертовы Ворота. В кн.: Ж. В. Андреева (ред.). *Неолит юга Дальнего Востока*. М.: Наука, с. 205–212.
- Алексеева, Э. В., Беседнов, Л. Н., Ивлиев, А. Л. (1996) Хозяйство населения Майского городища (по остаткам животных). В кн.: И. С. Жущиховская (ред.). *Археология Северной Пасифики*. Владивосток: Дальнаука, с. 168–179.
- Алексеева, Э. В., Болдин, В. И. (1986) Материалы об охоте и животноводстве у населения бохайского городища Николаевское-II (Приморье). В кн.: В. Д. Леньков (ред.). *Методы естественных наук в археологическом изучении древних производств на Дальнем Востоке СССР*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 77–85.
- Алексеева, Э. В., Болдин, В. И. (1989) Остатки животных из средневековых слоев Новогордеевского селища и городища. В кн.: Э. В. Шавкунов (ред.). *Новые материалы по средневековой археологии Дальнего Востока СССР*. Владивосток: ДВО АН СССР, с. 80–85.
- Алексеева, Э. В., Гасилин, В. В. (2015) Крупные млекопитающие в хозяйстве древнего населения Приханкайской низменности (Южное Приморье). В кн.: Н. Г. Артемьева (ред.). *Средневековые древности Приморья. Вып. 3*. Владивосток: Дальнаука, с. 441–446.
- Алексеева, Э. В., Шавкунов, Э. В. (1983) Дикие и домашние животные Шайгинского городища. В кн.: В. Д. Леньков (ред.). *Материалы по древней и средневековой археологии юга Дальнего Востока СССР и смежных территорий*. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 70–79.
- Базарова, В. Б., Лящевская, М. С., Макарова, Т. Р., Орлова, Л. А. (2018) Обстановки осадконакопления на поймах рек Приханкайской равнины в среднем-позднем голоцене (юг Дальнего Востока). *Тихоокеанская геология*, т. 37, № 1, с. 94–105.
- Белянин, П. С. (2009) Особенности ландшафтной структуры Приханкайской равнины и ее горного обрамления. *География и природные ресурсы*, № 4, с. 112–116.
- Бродянский, Д. Л. (1987) *Введение в дальневосточную археологию*. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 276 с.
- Бродянский, Д. Л. (1996) Культурная многолинейность и хронологические параллели (по материалам археологии Приморья). *Записки общества изучения Амурского края*, т. 29, с. 12–22.
- Васильев, С. К., Алексеева, Э. В., Мартынович, Н. В. (2016) Фаунистические остатки из поселения Синий Гай (Приморье). В кн.: Н. Г. Артемьева (ред.). *Средневековые древности Приморья. Вып. 4*. Владивосток: Дальнаука, с. 491–508.
- Васильева, Л. Е., Раков, В. А., Попов, А. Н. и др. (2011) Фауна пролива Босфор-Восточный и ее значение для древних охотников и рыбаков. В кн.: Н. А. Ключев (ред.). *Дальний Восток в древности и средневековье: проблемы, поиски, решения*. Владивосток: Рея, с. 153–178.
- Гептнер, В. Г., Наумов, Н. П., Юргенсон, П. Б. и др. (1967) *Млекопитающие Советского Союза: в 3 т. Т. 2. Ч. 1: Морские коровы и хищные*. М.: Высшая школа, 1004 с.

- Данилкин, А. А. (1999) *Олени (Cervidae)*. М.: ГЕОС, 552 с.
- Ермолова, Н. М. (1963) Остатки млекопитающих из раковинных куч полуострова Песчаного. *Материалы и исследования по археологии СССР*, № 112, с. 344–348.
- Зайцев, М. В., Войта, Л. Л., Шефтель, Б. И. (2014) *Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Насекомоядные*. СПб: Наука. 391 с. (Определители по фауне России, издаваемые Зоологическим институтом РАН. Вып. 178).
- Клюев, Н. А., Морева, О. Л. (2014) Новые данные по среднему неолиту Приморья (Дальний Восток России). В кн.: Е. В. Айыжы, А. В. Харинский (ред.). *Древние культуры Монголии и Байкальской Сибири: Материалы V международной конференции. Ч. 1*. Кызыл: Тувинский гос. ун-т, с. 48–53.
- Клюев, Н. А., Тиунов, М. П., Сергушева, Е. А., Арамилев, С. В. (2008) Osteологические и ботанические материалы из неолитического жилища памятника Дворянка-1 в Приморье. *Россия и АТР*, № 3 (61), с. 53–59.
- Короткий, А. М., Гребенникова, Т. А., Караулова, Л. П., Беянина, Н. И. (2007) Озерные трансгрессии в позднекайнозойской Уссури-Ханкайской депрессии (Приморье). *Тихоокеанская геология*, т. 26, № 4, с. 53–68.
- Короткий, А. М., Гребенникова, Т. А., Пушкарь, В. С. и др. (1997) Климатические смены на территории юга Дальнего Востока в позднем плейстоцене-голоцене. *Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук*, № 3, с. 121–143.
- Кривошеев, В. Г. (ред.). (1984) Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР: Определитель. М.: Наука, 360 с.
- Куренцова, Г. Э. (1962) *Растительность Приханкайской равнины и окружающих предгорий*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 139 с.
- Ланцева, Е. И. (2018) Пещеры Приморья как объект археологического и историко-культурного наследия. В кн.: М. Л. Бережнова, И. В. Толпеко (ред.) *Древние и традиционные культуры Сибири и Дальнего Востока: проблемы, гипотезы, факты*. Омск: Издатель-полиграфист, с. 210–211.
- Микишин, Ю. А., Петренко, Т. И., Попов, А. Н., Орлова, Л. А. (2007) Палеогеография озера Ханка в позднем голоцене. *Научное обозрение*, № 2, с. 7–13.
- Назаренко, А. А. (ред.). (2006) *Позвоночные животные заповедника «Ханкайский» и Приханкайской низменности*. Владивосток: ООО РИЦ «Идея», 305 с.
- Нестеренко, В. А. (1999) *Насекомоядные юга Дальнего Востока и их сообщества*. Владивосток: Дальнаука, 172 с.
- Нестеренко, В. А., Катин, И. О. (2014) *Ларга (Phoca largha) в заливе Петра Великого*. Владивосток: Дальнаука, 219 с.
- Оводов, Н. Д. (1977) Позднеантропогенная фауна млекопитающих (Mammalia) юга Уссурийского края. В кн.: Б. С. Юдин (ред.). *Фауна и систематика позвоночных Сибири*. Новосибирск: Наука, с. 157–177. (Труды Биологического института. Вып. 31).
- Омелько, В. Е., Васильева, Л. Е. (2016) Перспективы изучения голоценовых находок морских млекопитающих на территории Приморского края. В кн.: С. Н. Удальцов (ред.). *Динамика современных экосистем в голоцене: материалы IV всероссийской научной конференции*. М.: Товарищество научных изданий КМК, с. 167–170.
- Панасенко, В. Е. (2010) Предварительные результаты палеонтологических исследований в пещере Спасская (Приморский край). В кн.: *Спелеология и спелестология: развитие и взаимодействие наук. Материалы международной научно-практической конференции. 16–20 ноября 2010 г., Набережные Челны*. Набережные Челны: НГПИ, с. 61–63.
- Смирнов, Н. Г., Большаков, В. Н., Косинцев, П. А. и др. (1991) *Историческая экология животных гор Южного Урала*. Свердловск: УрО АН СССР, 244 с.
- Тиунов, М. П. (1997) *Рукокрылые Дальнего Востока России*. Владивосток: Дальнаука, 134 с.
- Baryshnikov, G. F., Alekseeva, E. V. (2017) Late Pleistocene and Holocene *Mustela* remains (Carnivora, Mustelidae) from Bliznets Cave in the Russian Far East. *Russian Journal of Theriology*, vol. 16, no. 1, pp. 1–14.
- Lyman, R. L. (1994) *Vertebrate taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press, XXVI, 524 p.
- Rowley-Conwy, P., Vostretsov, Y. E. (2009) Yankovsky economics: Animal bones from 1<sup>st</sup> millennium BC settlements in Primorye, Russian Far East. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, vol. 37, no. 2, pp. 79–84. DOI: 10.1016/j.aeae.2009.08.008

Zemlemerova, E., Abramov, A., Kryukov, A. et al. (2019) Genetic and morphologic diversity of the moles (Talpomorpha, Talpidae, *Mogera*) from the continental Far East. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, vol. 57, no. 3, pp. 662–678. DOI: 10.1111/jzs.12272

## References

- Alekseeva, E. V. (1986) Nahodka iskopaemoj kosti largi na beregu ozera Khanka [Larga fossil bone found on the Khanka Lake shore]. *Biologiya morya — Russian Journal of Marine Biology*, no. 3, pp. 68–69. (In Russian)
- Alekseeva, E. V. (1991) Ostatki zivotnykh iz grotta Chertovy Vorota [Remains of animals from the Chertovy Vorota grotto]. In: Zh. V. Andreeva (ed.). *Neolit yuga Dal'nego Vostoka [Neolithic of the South of the Far East]*. Moscow: Nauka Publ., pp. 205–212. (In Russian)
- Alekseeva, E. V., Besednov, L. N., Ivliev, A. L. (1996) Khozyajstvo naseleniya Mayskogo gorodishcha (po ostatkam zivotnykh) [Economy of the Mayskoe walled town (on remains of animals)]. In: I. S. Zhushchikhovskaya (ed.). *Arkheologiya Severnoj Pasifiki [Archaeology of the North Pacific]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 168–179. (In Russian)
- Alekseeva, E. V., Boldin, B. I. (1986) Materialy ob ohote i zivotnovodstve u naseleniya bohajskogo gorodishcha Nikolaevskoe-II (Primorye) [Materials about hunting and livestock of the Bohai population in the ancient walled town Nikolaevskoe-II (Primorye)]. In: V. D. Len'kov (ed.). *Metody estestvennykh nauk v arkheologicheskom izuchenii drevnykh proizvodstv na Dal'nem Vostoke SSSR [Methods of the natural sciences in archaeological research of the ancient industries in the Soviet Far East]*. Vladivostok: Far East Scientific Centre of the Academy of Sciences of the Soviet Union Publ., pp. 77–85. (In Russian)
- Alekseeva, E. V., Boldin, B. I. (1989) Ostatki zivotnykh iz srednevekovykh sloev Novogordevskogo selishcha i gorodishcha [Remains of animals from the medieval layers of Novogordevskoe settlement and walled town]. In: V. E. Shavkunov (ed.). *Novye materialy po srednevekovoj arheologii Dal'nego Vostoka SSSR [New materials of the medieval archaeology of the Soviet Far East]*. Vladivostok: Far East Branch of the Academy of Sciences of the Soviet Union Publ., pp. 80–85. (In Russian)
- Alekseeva, E. V., Gasilin, V. V. (2015) Krupnye mlekopitayushchie v khozyajstve drevnego naseleniya Prikhankajskoj nizmennosti (Yuzhnoe Primorye) [Large mammals in the economy of the ancient population of the Khanka Lowland (Southern Primorye)]. In: N. G. Artem'eva (ed.). *Srednevekovye drevnosti Primorya [Medieval antiquities of Primorye]*. Iss. 3. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 441–446. (In Russian)
- Alekseeva, E. V., Shavkunov, V. E. (1983) Dikie i domashnie zivotnye Shajginskogo gorodishcha [Wild and domestic animals of Shaiginsky walled town]. In: V. D. Len'kov (ed.). *Materialy po drevnej i srednevekovoj arkheologii yuga Dal'nego Vostoka SSSR i smezhnykh territorij [Materials on ancient and medieval archaeology of the south of the Far East of the USSR and adjacent territories]*. Vladivostok: Far East Scientific Centre of the Academy of Sciences of the Soviet Union Publ., pp. 70–79. (In Russian)
- Baryshnikov, G. F., Alekseeva, E. V. (2017) Late Pleistocene and Holocene *Mustela* remains (Carnivora, Mustelidae) from Bliznets Cave in the Russian Far East. *Russian Journal of Theriology*, vol. 16, no. 1, pp. 1–14. (In English)
- Bazarova, V. B., Lyashchevskaya, M. S., Makarova, M. S., Orlova, L. A. (2018) Obstanovki osadkonakopleniya na pojmakh rek Prikhankajskoj ravniny v srednem-pozdnem golotsene (yug Dal'nego Vostoka) [Environments of the middle-late Holocene sedimentation in the river flood-plains of the Prikhanka Plain]. *Tikhookeanskaya geologiya — Russian Journal of Pacific Geology*, vol. 37, no. 1, pp. 94–105. (In Russian)
- Belyanin, P. S. (2009) Osobennosti landshaftnoj struktury Prikhankajskoj ravniny i ee gornogo obramleniya [Special features of landscape structure of the Prikhankaiskaya plain and its mountain surroundings]. *Geografiya i prirodnye resursy — Geography and Natural Resources*, no. 4, pp. 112–116. (In Russian)
- Brodyanskij, D. L. (1987) *Vvedenie v dal'nevostochnuyu arkheologiyu [Introduction to Far Eastern Archeology]*. Vladivostok: Far Eastern University Publ., 276 p. (In Russian)
- Brodyanskij, D. L. (1996) Kul'turnaya mnogolinejnost' i khronologicheskie paralleli (po materialam arkheologii Primorya) [Cultural diversity and chronological parallels (based on materials from the archeology of Primorye)]. *Zapiski obshchestva izucheniya Amurskogo kraya*, vol. 29, pp. 12–22. (In Russian)
- Danilkin, A. A. (1999) *Olen'i (Cervidae) [Cervidae]*. Moscow: GEOS Publ., 552 p. (In Russian)
- Ermolova, N. M. (1963) Ostatki mlekopitayushchikh iz rakovinnykh kuch poluostrova Peschanogo [The remains of mammals from the shell midden of the Peschaniy Peninsula]. *Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR*, no. 112, pp. 344–348. (In Russian)

- Geptner, V. G., Naumov, N. P., Urgenson, P. B. et al. (1967) *Mlekopitayushchie Sovetskogo Soyuza: v 3 t. T. 2. Ch. 1: Morskie korovy i khishchnye* [Mammals of the Soviet Union: In 3 vols. Vol. 2. Pt. 1: Sea cows and carnivores]. Moscow: Vysshaya shkola Publ., 1004 p. (In Russian)
- Klyuev, N. A., Moreva, O. L. (2014) Novye dannye po srednemu neolitu Primor'ya (Dal'nij Vostok Rossii) [New data on the Middle Neolithic of Primorye (Russian Far East)]. In: E. V. Ajzyzhy, A. V. Kharinskij (eds.). *Drevnie kul'tury Mongolii i Bajkal'skoj Sibiri* [Ancient cultures of Mongolia and Baikal Siberia]. Pt. 1. Kyzyl: Tuvan State University Publ., pp. 48–53. (In Russian)
- Klyuev, N. A., Tiunov, M. P., Sergusheva E. A., Aramilev, S. V. (2008) Osteologicheskie i botanicheskie materialy iz neoliticheskogo zhilishcha pamyatnika Dvoryanka-1 v Primorye [Osteological and botanic materials from the Neolithic dwelling of Dvoryanka-1 site in Primorye]. *Rossiya i ATR — Russia and the Pacific*, no. 3 (61), pp. 53–59. (In Russian)
- Korotkij, A. M., Grebennikova, T. A., Karaulova, L. P., Belyanina, N. I. (2007) Ozernye transgressii v pozdnekajnozojskoj Ussuri-Khankajskoj depressii (Primor'e) [Lacustrine transgressions in the late Cenozoic Ussuri-Khanka depression (Primor'e)]. *Tikhookeanskaya geologiya — Russian Journal of Pacific Geology*, vol. 26, no. 4, pp. 53–68. (In Russian)
- Korotkij, A. M., Grebennikova, T. A., Pushkar' V. S. et al. (1997) Klimaticheskie smeny na territorii yuga Dal'nego Vostoka v pozdnem plejstotsene-golotsene [Climate changes in the south of the Far East in the Late Pleistocene-Holocene]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk — Vestnik of Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences*, no. 3, pp. 121–143. (In Russian)
- Krivosheev, V. G. (ed.). (1984) *Nazemnye mlekopitayushchie Dal'nego Vostoka SSSR* [Terrestrial mammals of the Far East of the USSR]. Moscow: Nauka Publ., 360 p. (In Russian)
- Kurentsova, G. E. (1962) *Rastitel'nost' Prikhankajskoj ravniny i okruzhayushchikh predgorij* [Vegetation of the Prikhankayskaya Plain and surrounding mountains]. Moscow; Leningrad: Academy of Sciences of the Soviet Union Publ., 139 p. (In Russian)
- Lantseva, E. I. (2018) Peshchery Primor'ya kak ob'ekt arheologicheskogo i istoriko-kulturnogo naslediya [Primorye caves as archaeological and history-art heritage]. In: M. L. Berezhnova, I. V. Tolpeko (eds.) *Drevnie i traditsionnye kul'tury Sibiri i Dal'nego Vostoka: problemy, gipotezy, fakty* [Ancient and traditional cultures of Siberia and Far East: problems, hypothesis, facts]. Omsk: Izdatel-Polygrafist Publ., pp. 210–211. (In Russian)
- Lyman, R. L. (1994) *Vertebrate taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press, XXVI, 524 p. (In English)
- Mikishin, Yu. A., Petrenko, T. I., Popov, A. N., Orlova, L. A. (2007) Paleogeografiya ozera Khanka v pozdnem golotsene [Paleogeography of Khanka Lake in the Late Holocene]. *Nauchnoe obozrenie — Scientific Review*, no. 2, pp. 7–13. (In Russian)
- Nazarenko, A. A. (ed.). (2006) *Pozvonochnye zhivotnye zapovednika "Khankajskij" i Prikhankajskoj nizmennosti* [Vertebrates of Zapovednik "Khankaisky" and Prikhankayskaya Lowland]. Vladivostok: LLC RITs "Ideya" Publ., 305 p. (In Russian)
- Nesterenko, V. A. (1999) *Nasekomoyadnye yuga Dal'nego Vostoka i ikh soobshchestva* [Insectivorous of the south Far East and their communities]. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 172 p. (In Russian)
- Nesterenko, V. A., Katin, I. O. (2014) *Larga (Phoca largha) v zalive Petra Velikogo* [The spotted seal (Phoca largha) in the Peter the Great bay]. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 219 p. (In Russian)
- Omel'ko, V. E., Vasil'eva, L. E. (2016) Perspektivy izucheniya golotsenovykh nakhodok morskikh mlekopitayushchikh na territorii Primorskogo kraja [Trends of the study of Holocene marine mammal finds in the Primorsky Krai]. In: S. N. Udaltsov (ed.). *Dinamika sovremennykh ekosistem v golotsene* [Dynamics of modern ecosystems in the Holocene]. Moscow: KMK Scientific Press, pp. 167–170. (In Russian)
- Ovodov, N. D. (1977) Pozdneantropogennaya fauna mlekopitayushchikh (Mammalia) yuga Ussurijskogo kraja [Late Anthropogenic fauna of mammals (Mammalia) in the south of the Ussuri Krai]. In: B. S. Yudin (ed.). *Fauna i sistematika pozvonochnykh Sibiri* [Fauna and taxonomy of vertebrates of Siberia]. Novosibirsk: Nauka Publ., pp. 157–177. (Trudy Biologicheskogo instituta [Works of Biological institute]. Vol. 31). (In Russian)
- Panasenko, V. E. (2010) Predvaritel'nye rezul'taty paleontologicheskikh issledovanij v peshchere Spasskaya (Primorskiy kraj) [Preliminary results of paleontologic research in the Spasskaya Cave (Primorskiy kraj)]. In: *Speleologiya i spelestologiya: razvitie i vzaimodejstvie nauk. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. 16–20 noyabrya 2010 g., Naberezhnye Chelny* [Speleology and spelestology: Development and interaction of sciences. Proceedings of the international scientific and practical conference. 16–20 November, 2010, Naberezhnye Chelny]. Naberezhnye Chelny: Naberezhnye Chelny State Pedagogical Institute Publ., pp. 61–63. (In Russian)

- Rowley-Conwy, P., Vostretsov, Y. E. (2009) Yankovsky economics: Animal bones from 1<sup>st</sup> millennium BC settlements in Primorye, Russian Far East. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, vol. 37, no. 2, pp. 79–84. DOI: 10.1016/j.aeae.2009.08.008 (In English)
- Smirnov, N. G., Bol'shakov, V. N., Kosintsev, P. A. et al. (1991) *Istoricheskaya ekologiya zhivotnykh gor Yuzhnogo Urala [Historical ecology of animals of the mountains of the Southern Urals]*. Sverdlovsk: Ural Branch of the Academy of Sciences of the Soviet Union Publ., 244 p. (In Russian)
- Tiunov, M. P. (1997) *Rukokrylye Dal'nego Vostoka Rossii [Bats of the Russian Far East]*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 134 p. (In Russian)
- Vasil'ev, S. K., Alekseeva, E. V., Martynovich, N. V. (2016) Faunisticheskie ostatki iz poseleniya Sinij Gaj (Primorye) [Faunistic remains from the Siniy Gay settlement (Primorye)]. In: N. G. Artem'eva (ed.). *Srednevekovye drevnosti Primorya [Medieval antiquities of Primorye]. Iss. 4*. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 491–508. (In Russian)
- Vasil'eva, L. E., Rakov, V. A., Martynovich, N. V. et al. (2011) Fauna proliva Bosfor-Vostochnyj i ee znachenie dlya drevnikh okhotnikov i rybolovov [The fauna of the Bosphor-Vostochnyi Strait and its meaning for ancient hunters and fishers]. In: N. A. Klyuev (ed.). *Dal'nij Vostok v drevnosti i srednevekov'e: problemy, poiski, resheniya [Russian Far East in Ancient times and Middle Ages: Problems, researches, decisions]*. Vladivostok: Reya Publ., pp. 153–178. (In Russian)
- Zaitsev, M. V., Voyta, L. L., Sheftel, B.I. (2014) *Mlekoopitayushchie fauny Rossii i sopredel'nykh territorij. Nasekomoyadnye. [Mammals of Russia and adjacent territories. Lipotyphlans]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 391 p. (Keys to the fauna of Russia, published by the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. Issue 178). (In Russian)
- Zemlemerova, E., Abramov, A., Kryukov, A. et al. (2019) Genetic and morphologic diversity of the moles (Talpomorpha, Talpidae, *Mogera*) from the continental Far East. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, vol. 57, no. 3, pp. 662–678. DOI: 10.1111/jzs.12272 (In English)

**Для цитирования:** Омелько, В. Е., Перфильева, А. К. (2020) Особенности териофауны Приханкайской низменности в голоцене. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 243–255. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-243-255

**Получена** 17 апреля 2020; прошла рецензирование 30 апреля 2020; принята 19 мая 2020.

**For citation:** Omelko, V. E., Perfilieva, A. K. (2020) Theriofauna peculiarities in the Prikhankaiskaya Lowland during the Holocene. *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 243–255. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-243-255

**Received** 17 April 2019; reviewed 30 April 2019; accepted 19 May 2019.



Перечень номенклатурных актов, опубликованных в томе XII, № 2

List of nomenclature acts published in vol. XII, no. 2

ARACHNIDA: ACARI, HYDRACHNIDIA, HYDRYPHANTIDAE

*Zschokkea orientalis* Tuzovskij, sp. n.

INSECTA: DIPTERA, MUSCIDAE

*Lispe astakhovi* Vihrev, sp. nov.

*Lispe armeniaca* Canzoneri et Meneghini, 1972, syn. nov.

*Lispe albipuncta* Shinonaga, 2010, syn. nov.

*Lispe subbivittata* Mou, 1992, syn. nov.

**Рецензенты**

к.б.н. Е. Ю. Афонина

к.б.н. С. М. Жданова

к.б.н. Е. С. Кошкин

д.б.н. О. А. Корнилова

д.б.н. А. А. Котов

д.б.н. М. Г. Кривошеина

к.б.н. А. Ю. Матов

д.б.н. А. Д. Миронов

д.б.н. В. В. Скворцов

**Referees**

Dr. E. Yu. Afonina

Dr. S. M. Zhdanova

Dr. E. S. Koshkin

Dr. Sc. O. A. Kornilova

Dr. Sc. A. A. Kotov

Dr. Sc. M. G. Krivosheina

Dr. A. Yu. Matov

Dr. Sc. A. D. Mironov

Dr. Sc. V. V. Skvortsov

АМУРСКИЙ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
AMURIAN ZOOLOGICAL JOURNAL

Научный журнал

2020, том XII, № 2

Редактор Н. А. Товмач

Редактор английского текста И. А. Наговицына

Оформление обложки О. В. Гурдовой

Верстка А. Н. Стрельцова

Фото на обложке: *Lispe nana*, female

Автор фото: Maherjos, diptera.info

Cover photograph: *Lispe nana*, female

Photo by: Maherjos, diptera.info