

ISSN 1684 – 4866

Евразийский
Энтомологический
Журнал

Euroasian Entomological Journal

Volume 18. No. 5

Том 18. Вып. 5



Новосибирск – Москва
2019



Сибирское отделение Российской академии наук
Институт систематики и экологии животных СО РАН
Товарищество научных изданий КМК

Евразиатский
Энтомологический
Журнал

Euroasian Entomological Journal

Том 18. Вып. 5
Vol. 18. No. 5

Октябрь 2019
Oktober 2019



Новосибирск—Москва
2019

Отдел подписки: *К.Г. Михайлов*
Distribution manager: *K. G. Mikhailov*
Fax (7-495) 203-2717
E-mail: mikhailov2000@gmail.com

Адреса для переписки:
Сергей Эдуардович Чернышёв
ИСиЭЖ СО РАН, ул. Фрунзе 11,
Новосибирск 630091 Россия.
E-mail: sch-sch@mail.ru

Кирилл Глебович Михайлов
Зоологический музей МГУ,
ул. Большая Никитская 6, Москва 125009 Россия.
E-mail: mikhailov2000@gmail.com

Addresses for correspondence:
Dr. S.E. Tshernyshev,
Institute of Systematics and Ecology of Animals,
Russian Academy of Sciences, Siberian Branch,
Frunze str. 11, Novosibirsk 630091 Russia

Dr. K.G. Mikhailov,
Zoological Museum of the Moscow State University,
Bolshaya Nikitskaya str. 6,
Moscow 125009 Russia

Отпечатано в ноябре 2019 г.
Printed in November 2019

Рецензируемый научный журнал

На обложке и титуле — *Anomala* sp. Фото С.В. Решетникова.

Информация о журнале и правила для авторов доступны в интернете по адресам:

<http://www.eco.nsc.ru/entomolog.html>, www.eej.su

Information on the Journal is available in web sites:

<http://www.eco.nsc.ru/entomolog.html>, www.eej.su

Техническое редактирование и вёрстка — О.Г. Березина, корректура — Е.В. Зинченко

On the spring immigration of dragonflies (Odonata) in Tajikistan

О весенней иммиграции стрекоз (Odonata) в Таджикистане

A.S. Borisov*, S.N. Borisov**
А.С. Борисов*, С.Н. Борисов**

Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Frunze str. 11, Novosibirsk 630091, Russia. E-mails: baswatch@gmail.com*, borisov-s-n@yandex.ru**.

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

Key words: Odonata, *Anax ephippiger*, *Anax parthenope*, *Pantala flavescens*, *Sympetrum fonscolombii*, spring immigrations, Tajikistan.

Ключевые слова: Odonata, *Anax ephippiger*, *Anax parthenope*, *Pantala flavescens*, *Sympetrum fonscolombii*, весенняя иммиграция, Таджикистан.

Abstract. In spring of 2019 in Tajikistan, the research on migratory dragonflies, which arrive here from the more southerly parts of the range for reproduction, was conducted. There were 4 such species: *Anax ephippiger*, *A. parthenope*, *Pantala flavescens* and *Sympetrum fonscolombii*. *A. parthenope* was the most widespread and massed immigrant. It is envisaged that in spring, immigrants from the south and residential local individuals coexist in populations of this species. *P. flavescens* and *S. fonscolombii* have the most marked preferences in the choice of ephemeral ponds for oviposition (primarily rice paddies). And it is assumed that *A. ephippiger* also has it. *A. parthenope*, on the contrary, inhabits various ponds, not differently from the eurytopic native non-migratory species of dragonflies.

Резюме. Весной 2019 г. в Таджикистане проведено исследование стрекоз-иммигрантов, которые прилетают сюда для репродукции из расположенных южнее участков ареала. Отмечено 4 таких вида: *Anax ephippiger*, *A. parthenope*, *Pantala flavescens* и *Sympetrum fonscolombii*. Наиболее широко распространенным и массовым из иммигрантов был *A. parthenope*. Предполагается, что весной в популяциях этого вида одновременно присутствуют и иммигранты, прилетевшие с юга, и резидентные местные особи. Преференции в выборе для яйцекладки эфемерных водоемов (в первую очередь рисовых полей) наиболее выражены у *P. flavescens* и *S. fonscolombii* и предполагаются у *A. ephippiger*. *A. parthenope*, напротив, населяет водоемы самого разного типа, не отличаясь в этом от эвритопных аборигенных не мигрирующих видов стрекоз.

Introduction

There are many outstanding issues in the study on the migrations of dragonflies. It is known that in the Northern Hemisphere, some species regularly and seasonally migrate — in spring to the north, in autumn to the south. Moreover, autumn migrations are well-studied, but little is known about spring migrations from the south to the north. Spring flights are barely noticeable and any directional movements of dragonflies (swarms or hordes) have never been visually noted [Russel et al., 1998; Corbet, 1999; May, Matthews, 2008; May, 2013;

Borisov, 2015 et al.]. Only the use of radar in Bohai Sea of northeastern China made it possible to track down mass spring-summer migrations of *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) to the north [Feng et al., 2006]. And analysis of isotopic composition of migrants made it possible to prove spring migrations of *Anax junius* (Drury, 1773) in North America [Hallworth et al., 2018].

In Central Asia, four species of dragonflies are known for seasonal latitudinal migrations: *Anax ephippiger* (Burmeister, 1839), *A. parthenope* (Selys, 1839), *P. flavescens* and *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) [Borisov, 2015]. All these species have the extensive ranges covering different natural-climatic zones. For three of them, it is known that in spring already mature individuals arrive to the territory of Central Asia from the more southerly parts of the range, and their summer generations develop here. In autumn, the descendants of immigrants migrate back to the south. This is confirmed by observations on ornithological traps at the Chokpak Pass in South Kazakhstan [Borisov, 2009, 2010, 2015]. Thus, these dragonflies live in Central Asia only during the warm period of the year, and their larvae are unable to hibernate here due to the temperature preferences.

The strategy of the other species, *A. parthenope*, remains unclear. Obligatory autumn flights of these dragonflies to the south and, at the same time, winter development of larvae on the whole territory of Central Asia (and even further north) suggest that migration strategy of *A. parthenope* is similar to that of *A. junius* in North America. There are cohorts with different annual cycles in populations of this species, one of which migrates and the other one remains residential [May, Matthews, 2008; May, 2013, 2019]. In this case, it is especially difficult to determine the spring immigration of dragonflies, because both aboriginal individuals and immigrants from the south can exist simultaneously in the same locality [Borisov, 2012a, 2015].

At the present time, the most complete data on spring finds of migratory dragonflies are available for Tajikistan, which includes summary data for the second

half of the last century [Borisov, 2011a, b, 2012a, b, 2015]. It is interesting to obtain additional information about this issue, as well as to identify overall picture of the spring immigration of all migratory species during a particular season.

The results of the study on migratory dragonflies in Tajikistan in spring of 2019 are given below.

Material and methods

Observation and collecting of migratory dragonflies were conducted from 24 April to 11 May 2019 mainly in the plain and low-mountain areas of south-western and central parts of Tajikistan, as well as in the lower reaches of the Zarafshan Valley in the north-west of the country. The selection of regions was consistent with the main objective of exploring within a short time as much of the territory, where migratory dragonflies could possibly be found. Ponds of various types (lakes, fish ponds, rice paddies, irrigation canals) were explored in 21 localities (Fig. 1).

The species of migratory dragonflies found here are provided for each locality in the list of localities. Individuals of *A. parthenope*, which recently acquired wings, are designated as «post-teneral».

Results

The list of localities:

- 1) 24–25.IV.2019. Nature reserve «Tigrovaya Balka», Lake Dar'yakul' and adjacent desert 37°18'14" N, 68°30'43" E, 338 m a.s.l. (Fig. 2a). (*A. parthenope*).
- 2) 26.IV.2019. Jilikul', fish ponds, 37°32'10" N, 68°32'10" E, 350 m a.s.l. (*A. parthenope*).
- 3) 26.IV.2019. Jilikul'–Kumsangir road junction, 37°26'17" N, 68°30'34" E, 340 m a.s.l. (*P. flavescens*).
- 4) 27.IV.2019. Nature reserve «Tigrovaya Balka», Sand Pass, 37°15'37" N, 68°25'38" E, 340 m a.s.l. (Fig. 2b). (*A. ephippiger*, *A. parthenope*).
- 5) 27.IV.2019. Nature reserve «Tigrovaya Balka», Lake Goluboe, 37°12'54" N, 68°21'00" E, 324 m a.s.l. (*A. parthenope*, *P. flavescens*).

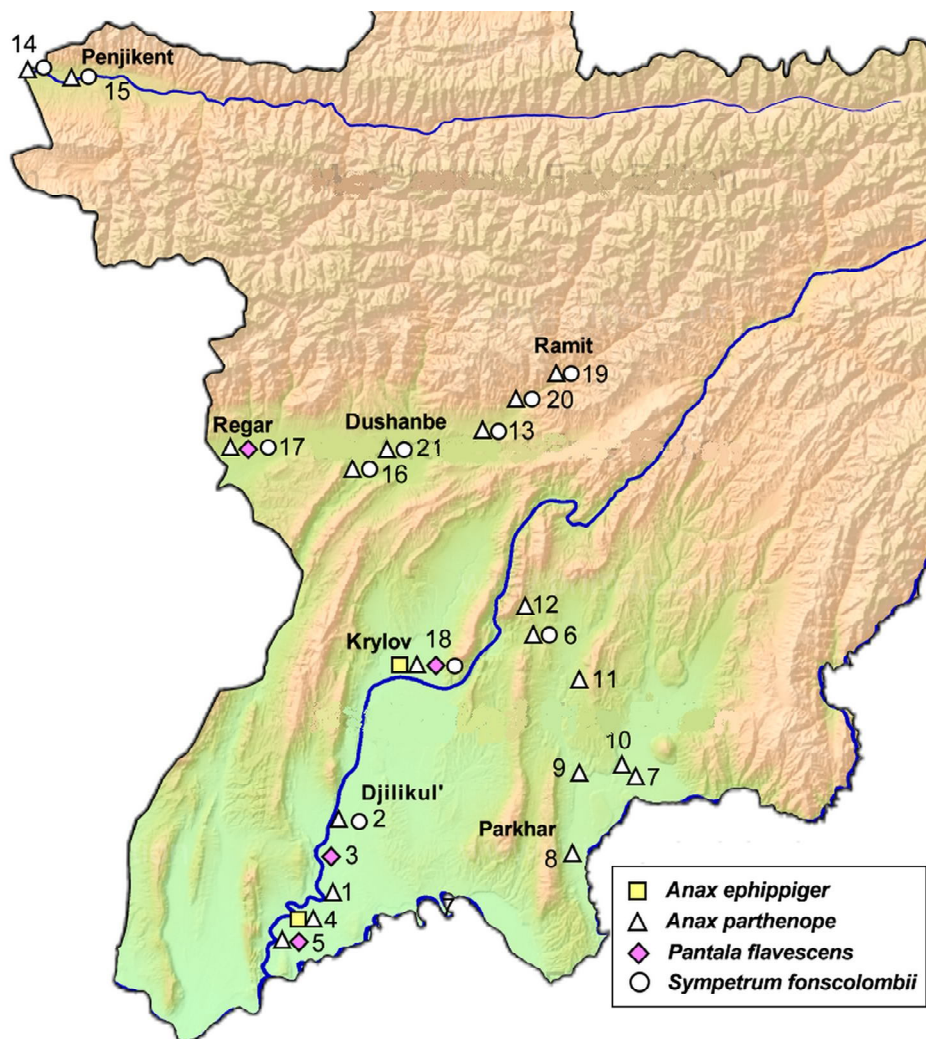


Fig. 1. Map with localities of finds of migratory dragonflies in Tajikistan in spring of 2019.

Рис. 1. Карта мест находок стрекоз-иммигрантов в Таджикистане весной 2019 г.



Fig. 2. The localities of concentration of *A. parthenope* during spring in the desert part of Nature reserve «Тигровая Балка» (loc. 1). a — floodplain terrace on the border between desert and riparian areas; b — semi-fixed sands with shrub vegetation (*Salsola* and *Tamarix*).

Рис. 2. Места концентрации *A. parthenope* в весенний период в пустынной зоне заповедника «Тигровая Балка» (loc. 1). а — пойменная терраса на границе между пустынной и тугайной зонами; б — полужакрепленные пески с кустарниковой растительностью (*Salsola* and *Tamarix*).

6) 28.IV.2019. Lokhur village, Lake Lyaurkul', 38°01'43" N, 69°12'34" E, 38°01'50" N, 69°12'38" E, 715 m a.s.l. (Fig. 3a). (*A. parthenope*, *S. fonscolombii*).

7) 29.IV.2019. Spring river Besh-Kapa and irrigation canals, the surroundings of the village of Kodara, 37°39'37" N, 69°32'13" E, 458 m a.s.l. (Fig. 5). (*A. parthenope*).

8) 30.IV.2019. The surroundings of Parkhar, Surkhob village, 37°26'53" N, 69°19'15" E, 460 m a.s.l. (*A. parthenope*).

9) 30.IV.2019. Spring river Besh-Kapa and irrigation canals, the surroundings of the village of Lenin, 37°39'31" N, 69°20'37" E, 455 m a.s.l. (*A. parthenope*).

10) 1.V.2019 Kapaly village, irrigation canal, 37°41'05" N, 69°29'24" E, 470 m a.s.l., (*A. parthenope*).

11) 1.V.2019. The neighborhood of the village of Bul'en, 37°54'41" N, 69°20'52" E, 670 m a.s.l. (*A. parthenope*).

12) 1.V.2019. Ridge Sarsaryak, Ekizak village (Khurchashma), warm creek, 38°06'36" N, 69°09'52" E, 950–1100 m a.s.l. (*A. parthenope*).



13) 2.V.2019. The surroundings of the city of Vakhdat, fish ponds, 38°34'11" N, 69°01'29" E, 872 m a.s.l. (*A. parthenope*, *S. fonscolombii*).

14) 4.V.2019. Village Sarazm, rice paddy, 39°31'18" N, 67°25'44" E, 880 m a.s.l. (Fig. 3b). (*A. parthenope*, *S. fonscolombii*).

15) 4–5.V.2019. The surroundings of the city of Penjikent, rice paddy, 39°30'28" N, 67°35'41" E, 950 m a.s.l. (Fig. 3c). (*A. parthenope*, *S. fonscolombii*).

16) 6.V.2019. The surroundings of the Gissar Fortress, 38°27'59" N, 68°35'28" E, 695 m a.s.l. (*A. parthenope*).

17) 6, 11.V.2019. Regar (modern Tursunzoda) neighborhood, rice paddy, 38°31'51" N, 68°13'08" E, 732 m a.s.l. (*A. parthenope*, *P. flavescens*, *S. fonscolombii*).

18) 07–08.V.2019. The surroundings of the village of Krylov, flooded fields, fish ponds, irrigation canals, 37°54'41" N, 68°49'46" E, 431 m a.s.l. (*A. ephippiger*, *A. parthenope*, *P. flavescens*, *S. fonscolombii*).

19) 9.V.2019. Village Ramit, 38°43'41" N, 69°19'18" E, 1195 m a.s.l. (*A. parthenope*, *S. fonscolombii*).

20) 9.V.2019. Ramit gorge, Yos, trout ponds, 38°39'32" N, 69°10'41" E, 1025 m a.s.l. (*A. parthenope*, *S. fonscolombii*).

21) 10.V.2019. Dushanbe, Lake Career, 38°30'41" N, 68°43'51" E, 730 m a.s.l. (*A. parthenope*, *S. fonscolombii*).

The list of the species of migratory dragonflies:

Anax ephippiger. Localities: 4 (one individual visually), 18 (3 pairs in copuli visually).

The species was noted only in two localities of the Vakhshskaya Valley. On 27 April, the only individual was observed in the swarm of *A. parthenope* in the desert part of Nature reserve «Tigrovaya Balka» (loc. 4). On 8 May, one more observation of these dragonflies took place (loc. 18). From 10 a.m. to 1 p.m., three flying pairs in copuli were noted on flooded field.

Anax parthenope. Localities: 1 (16♂♂, 7♀♀, «old» individuals with shabby wings (Fig. 4a)), 1♂, 2♀♀ post-teneral), 2–12 (visually), 13 (1♂ post-teneral), 14–17 (visually), 18 (1♂ post-teneral), 19–20 (visually), 21 (1♂ post-teneral).

The species was noted in all explored localities. Massive swarms of these dragonflies were observed in the desert part of Nature reserve «Tigrovaya Balka» (loc. 1, 4) (Fig. 2). When it rained, it was easy to hand-pick dragonflies hiding among the bushes (*Salsola* and *Tamarix*). The majority of viewed individuals (more than 50) looked very «old» and had shabby wings, reflecting the prolonged period of their existence in the imaginal phase (Fig. 4a, b). Individuals, which recently acquired sparkly and uninjured wings, were seen much less frequently. Copulating pairs of *A. parthenope* were often noted in the desert at a distance from ponds.

Reproductive behavior (coupling and oviposition) were observed on ponds of various types (lakes, rice paddies, fish ponds, irrigation canals).

Pantala flavescens. Localities: 3 (one individual visually), 5 (one individual visually), 17 (2♂♂, 1♀, 06.V.2019; 7♂♂, 11.V.2019), 18 (1♀).

In late April, only two individuals were observed in the south of the Vakhshskaya Valley. In the first decade of May, the species was already common in all studied rice paddies in the vicinity of Regar in Gissar Valley (loc. 17). Oviposition of these dragonflies was also observed here. But at the same time, on 4 and 5 May, these dragonflies were absent in rice paddies of the Zarafshan Valley (loc. 14, 15).

Sympetrum fonscolombii. Localities: 2 (visually), 6 (4♂♂), 13 (7♂♂, 2♀♀), 14 (visually), 15 (3♂♂), 17 (12♂♂, 06.V.2019; 2♂♂, 2♀♀, 11.V.2019), 18 (visually), 19 (3♂♂), 20 (visually), 21 (1♀).

All viewed individuals were «old». Their coloring differed from that of insects which recently acquired wings. Males had dark red coloring (Fig. 4c) and females had reddish black, dark olive green coloring.

The species was the most numerous in rice paddies (loc. 14, 15, 17) (Fig. 3d, c). Also it was observed on fish ponds (loc. 13). The high number and active reproductive behavior were noted on Lake Lyaurkul' (loc. 6) (Fig. 3a). This lake is an extensive (1.2 x 0.6 km) ephemeral pond, which dries up in autumn. It is located in intermountain area and is formed by melt-water in spring. The banks of this temporary lake are open. There is no emergent and semi-aquatic vegetation.

Discussion

In spring of 2019, all 4 species of migratory dragonflies were noted on the studied territory. Their number and nature of distribution were markedly different.

A. ephippiger was the smallest of all migratory species. It was singly observed in two localities. The presence of pairs in copuli indicates the reproductive behavior of these dragonflies.

A. parthenope was a common species everywhere. And also reproductive activity was observed everywhere. Both «old» and recently winged individuals were noted. It seemed that in the swarms of these dragonflies in the desert part of Nature reserve «Tigrovaya Balka», the largest number were migratory dragonflies from the south. Well worn wings of dragonflies can serve as evidence of their long-term migratory activity.

P. flavescens was singly noted in the south of the Vakhshskaya Valley in late April. In the first decade of May, the species was common in rice paddies of Gissar Valley (Central Tajikistan).

Fig. 3. Ephemeral ponds, which are oviposition sites of *A. parthenope* and *S. fonscolombii*. a — periodically drying up Lake Lyaurkul' (loc. 6); b — rice paddies in the vicinity of Sarazm (loc. 14); c — irrigation canal and rice paddies in the vicinity of Panjakent (loc. 15).

Рис. 3. Эфемерные водоемы - места яйцекладки *A. parthenope* and *S. fonscolombii*. a — периодически пересыхающее озеро Ляуркуль (loc. 6); b — рисовые поля в окрестностях Саразма (loc. 14); c — оросительный канал и рисовые поля в окрестностях Пенджикента (loc. 15).



Fig. 4. Migratory dragonflies. a — «old» individuals of *A. parthenope* collected in the desert part of Nature reserve «Тигровая Балка» (loc. 1, 4); b — «old» male of *A. Parthenope* (loc. 4); c — mature male of *S. fonscolombii* (loc. 13).

Рис. 4. Стрекозы-иммигранты. а — «старые» особи *A. parthenope*, собранные в пустынной части заповедника «Тигровая Балка» (loc. 1, 4); б — «старый» самец *A. parthenope* (loc. 4); с — половозрелый самец *S. fonscolombii* (loc. 13).

S. fonscolombii, in contrast to the previous species, was rare on the plain area of the south-west of Tajikistan, but was common on submontane and highland areas of central part of the country (above 700 m a.s.l.), and also in rice paddies of the Zarafshan Valley (above 800 m a.s.l.).

It should be pointed out that at the same time three out of four species (without *A. ephippiger*) were observed in rice paddies of Gissar Valley (loc. 17). All four migratory species were simultaneously noted in only one locality in the northern part of the Vakhshskaya Valley (loc. 18). All of them «appeared» in a small num-

ber on the temporary pond immediately after its formation. This is a meadow, which is specially filled with water using irrigation system in order to cut the hay.

It is of interest to note that similar but more outstanding picture of sudden appearance of migratory dragonflies was seen by one of the authors in the same locality in spring of 2014 (unpublished). From 26 to 30 April, there weren't noted any species of migratory dragonflies. On the night of 1 May, plot of the field was flooded due to accidental rush of irrigation canal. And thus, a small temporary pond (approximately 80 x 30 m and with a depth of 0.4 m) was formed. The next morning, migratory dragonflies of three species appeared on this pond in large numbers: *A. ephippiger*, *P. flavescens* and *S. fonscolombii*. Dozens of dragonflies were within eyeshot at the same time. There was pairing and intensive oviposition in all species.

The preferences of migratory dragonflies in the choice of ephemeral ponds for oviposition should be highlighted. Such a strategy undoubtedly has an adaptive significance [May, 2019]. In habitats, where hydrobiocenoses has not yet been established or is in the early stages of formation, the resistance of native biota is minimal and, as a rule, there are no aquatic predators. In this case, rapidly developing larvae of migratory dragonflies gain a competitive advantage. In Tajikistan, the preimaginal development of *P. flavescens* and *S. fonscolombii* takes no more than 2 months on average [Borisov, 2011b, 2012b].

At the same time, it remains a mystery how migratory dragonflies choose the newly formed ponds for oviposition among all the diversity of ponds. One of the visual differences of ephemeral ponds, which can serve as guidance for dragonflies, is the absence or poor development of aquatic and semi-aquatic vegetation, for instance, like in rice paddies after its recent water admission.

P. flavescens [Corbet, 1999; May, 2013; Borisov, 2012b] and *S. fonscolombii* [Lempert, 1997; Borisov, 2011b; Ikemeyer et al., 2015] have clear preferences in development on ephemeral ponds. These species are common inhabitants of rice paddies in Tajikistan and, in general, Central Asia [Borisov, 2015]. Apparently, *A. ephippiger* has the same preferences in the choice of habitats for larvae [Dumont, Desmet, 1990; Borisov, 2011a]. In contrast to the previous species, *A. parthenope* inhabits various ponds, not differently from the eurytopic native non-migratory species of dragonflies. On Central Asian plains, it is mostly artificial ponds connected with irrigation system. It is not yet known whether there are differences in preferences in the choice of larval habitats for migratory and residential individuals of *A. parthenope*.

Acknowledgements

The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant No. 18-04-00725-a) and the Federal

Fundamental Scientific Research Program for 2013-2020 (No. AAAA-A16-116121410123-1).

References

- Borisov S.N. 2009. Study of dragonflies (Odonata) migrations in the Western Tien-Shan Mountains using ornithological traps // Entomological Review. V.88. No.10. P.1025–1029.
- Borisov S.N. 2010. [Autumnal migrations of dragonflies (Odonata) in the Chokpak Pass of West Tien-Shan, observed and actual flight measurements] // Evrasiatskii entomologicheskii zhurnal. V.9. No.1. P.7–12. [In Russian, with English summary].
- Borisov S.N. 2011a. [Migrant dragonflies in Middle Asia. 1. *Anax ephippiger* (Burmeister, 1839) (Odonata, Aeshnidae)] // Evrasiatskii entomologicheskii zhurnal. Vol.10. No.2. P.125–130. [In Russian, with English summary].
- Borisov S.N. 2011b. [Migrant dragonflies in Middle Asia. 2. *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) (Odonata, Libellulidae)] // Evrasiatskii entomologicheskii zhurnal. Vol.10. No.4. P.415–421. [In Russian, with English summary].
- Borisov S.N. 2012a. [Migrant dragonflies in Middle Asia. 4. *Anax parthenope parthenope* (Selys, 1834) (Odonata, Aeshnidae)] // Evrasiatskii entomologicheskii zhurnal. Vol.11. No.3. P.239–248. [In Russian, with English summary].
- Borisov S.N. 2012b. [Migrant dragonflies in Middle Asia. 3. *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) (Odonata, Libellulidae)] // Evrasiatskii entomologicheskii zhurnal. Vol.11. No.1. P.37–41. [In Russian, with English summary].
- Borisov, S.N. 2015. [Migrations of dragonflies (Odonata) in Central Asia: a review. Part 1. Latitudinal migrations] // Evrasiatskii entomologicheskii zhurnal. Vol.14. No.3. P.241–256. [In Russian, with English summary].
- Corbet Ph.S. 1999. Dragonflies: Behavior and ecology of Odonata. Colchester: Harley Books. 829 p.
- Dumont H.J., Desmet K. 1990. Trans-Sahara and trans-Mediterranean migratory activity of *Hemianax ephippiger* (Burmeister) in 1988 and 1989 (Anisoptera: Aeshnidae) // Odonatologica. Vol.19. P.181–185.
- Feng H.-Q., Wu K.-M., Ni Y.-X., Cheng D.-F., Guo Y.-Y. 2006. Nocturnal migration of dragonflies over the Bohai Sea in northern China // Ecological Entomology. Vol.31. P.511–520.
- Hallworth M.T., Marra P.P., McFarland K.P., Zahendra S., Studds C.E. 2018. Tracking dragons: stable isotopes reveal the annual cycle of a long-distance migratory insect // Biology Letters. Vol.14. P.1–5.
- Ikemeyer D., Schneider E., Schneider J., Schneider T. 2015. Records of Odonata in North- and North-East Iran including *Sympetma gobica* (Förster, 1900) as a new species for Iran // Entomologische Zeitschrift. Vol.125. No.3. P. 147–152.
- Lempert J. 1997. Die Einwanderung von *Sympetrum fonscolombii* (Selys) nach Mitteleuropa im Jahre 1996 (Anisoptera: Libellulidae) // Libellula. Bd.16. S.143–168.
- May M.L. 2013. A critical overview of progress in studies of migration of dragonflies (Odonata: Anisoptera), with emphasis on North America // Journal of Insect Conservation. Vol.17. No.1. P.1–15.
- May M.L. 2019. Chapter 3. Dispersal by Aquatic Insects // Aquatic Insects. P.35–72. DOI: 10.1007/978-3-030-16327-3_3.
- May M.L., Matthews J.H. 2008. Migration in Odonata: a case study of *Anax junius* // A. Córdoba-Aguilar (edited): Chapter 6. Dragonflies and Damselflies. Model organisms for ecological and evolutionary research. Oxford University press. P.63–77.
- Russell R.W., May M.L., Soltesz K.L., Fitzpatrick J.W. 1998. Massive swarm migrations of dragonflies (Odonata) in eastern North America // American Midland Naturalist. Vol.140. P.325–342.

Почвенная мезофауна бореальных лесов европейского северо-востока России

Soil macrofauna of the boreal forests on the european north-east of Russia

А.А. Колесникова, Т.Н. Конакова
A.A. Kolesnikova, T.N. Konakova

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, ул. Коммунистическая 28, Сыктывкар 167982 Россия. E-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru; konakova@ib.komisc.ru.

Institute of biology Komi Science Center, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Kommunisticheskaya Str. 28, Syktyvkar 167982 Russia. E-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru; konakova@ib.komisc.ru.

Ключевые слова: тайга; сосновые и еловые леса; крупные почвенные беспозвоночные; состав; численность, Республика Коми.

Key words: taiga; pine and spruce forests; soil macrofauna; taxonomic composition; density, Komi Republic.

Резюме. Приведены данные о таксономическом составе и численности почвенной мезофауны в сосняках лишайникового, зеленомошно-лишайникового, зеленомошного и сфагнового типа, в ельниках зеленомошного, долгомошного, сфагнового и травянистого типа в Республике Коми. Мезофауна сосновых лесов представлена 12 надвидовыми таксонами, доминируют Aranei, Lithobiidae, Staphylinidae, Carabidae. Высокое таксономическое богатство мезофауны характерно для среднетаежных сосняков зеленомошного типа. Снижение разнообразия и численности почвенных беспозвоночных отмечено в сосняках лишайникового и сфагнового типа подзоны средней тайги. В северотаежных сосняках зеленомошного и сфагнового типа существенных различий по численности мезофауны не выявлено, здесь доминируют Lumbricidae, Coccidae, Thysanoptera, Cantharidae и Diptera. Мезофауна еловых лесов состоит из 16 надвидовых таксонов, доминируют Aranei и Lithobiidae. Наблюдается снижение относительного обилия Staphylinidae и Carabidae, так как сплошной однородный покров изо мхов в еловых лесах выравнивает условия их обитания и уменьшает количество экологических ниш. Но в еловых лесах зарегистрированы редкие в бореальной зоне европейского северо-востока России группы: Polyzoniidae, Geophilidae, Pseudoscorpiones. В среднетаежных ельниках численность мезофауны относительно стабильна, максимальные ее значения зарегистрированы в лесах зеленомошного и травянистого типа. В ельниках сфагновых подзоны средней тайги численность мезофауны не ниже средних значений для ельников чернично-зеленомошных. В северотаежных ельниках зеленомошного, долгомошного и сфагнового типа общая численность мезофауны возрастает относительно средней тайги за счет Coccidae, Diptera, Cantharidae, Elateridae, что характерно и для сосновых лесов этой подзоны.

Abstracts. Data on taxonomical structure and number of soil macrofauna are provided in pine forests of lichen, green moss lichen, green moss and sphagnum type, in spruce forests of green moss, hair cap moss, sphagnum and herb type in Komi Republic (north-west part of European Russia). The macrofauna of pine forests is presented by 12 taxa, among

them Aranei, Lithobiidae, Staphylinidae, Carabidae are dominated. The high taxonomical diversity of soil invertebrates is characteristic for pine forests of green moss type in the middle taiga. Decrease of diversity and density of soil invertebrates is noted in pine forests of lichen and sphagnum type in the middle taiga. The essential distinctions of the macrofauna number are not revealed in the northern taiga pine forests of green moss and sphagnum type. Lumbricidae, Coccidae, Thysanoptera, Cantharidae and Diptera dominate in these forests. The soil macrofauna of spruce forests consists from 16 taxa, Aranei and Lithobiidae are dominated. The decrease of relative abundance of Staphylinidae and Carabidae is observed as the continuous uniform cover from mosses in spruce forests equals conditions of their dwelling and reduces quantity of ecological niches. But in spruce forests rare groups of invertebrates (Polyzoniidae, Geophilidae, Pseudoscorpiones) are registered. In the spruce forests of middle taiga the number of macrofauna is rather stable, its maximum is registered in forests of green moss and herb type. In spruce forests of sphagnum type in the middle taiga the number of invertebrates is not lower than average values for spruce bilberry green moss forests. The density of macrofauna increases in the northern taiga spruce forests of green moss, hair cap moss and sphagnum type at the expense of Coccidae, Diptera, Cantharidae, Elateridae. It is also characteristic for soil macrofauna of pine forests in the northern taiga.

Введение

Бореальные леса (тайга) представляют наиболее распространенный на суше тип зональной растительности, занимающей самое большое пространство во внетропических широтах северного полушария. В северной Евразии и Америке биом бореальных лесов занимает равнинные и горные территории. Западный приатлантический форпост бореальных лесов представляют еловые леса Норвегии, темнохвойная тайга является доминирующей формацией в Скандинавии и на севере России. В этом секторе зональный тип таежной растительности — еловые леса. На северо-западе до бассейна Печоры тайга распространяется

севернее полярного круга. От Белого моря до Урала темнохвойная тайга непосредственно граничит с тундрой на севере. Темнохвойная тайга комбинируется с массивами светлохвойных лесов, которые на европейской территории России представлены сосновыми лесами [Striganova, Porjadina, 2005]. Хвойные леса европейского северо-востока России представляют собой длительно существующие саморегулирующиеся экологические системы [Bioproduction process ..., 2001].

Масштабные исследования почвенной фауны в Европе и России, проводящиеся с 30–40-х годов XX века, выявили значительное число видов почвенных беспозвоночных — представителей микро- и мезофауны, населяющих таежную зону. Изучение почвенной фауны Российского Европейского трансекта было начато еще в начале 1950-х гг. по инициативе академика М.С. Гилярова и профессора К.В. Арнольди с целью выявления связей животного населения почвы с характером почвенно-растительного покрова. Накопленный за многие годы материал позволил провести анализ зональных изменений сообществ почвенных беспозвоночных на Русской равнине [Striganova, 1997]. По сравнению с южными регионами, почвы таежной зоны отличаются невысоким разнообразием беспозвоночных животных, что проявляется в отсутствии таксонов (Isopoda) или в снижении роли некоторых (Diplopoda) из них. Бореальные леса европейского северо-востока России населяют десять видов Lumbricidae, семь видов многоножек из семейств Polyzoniidae, Julidae, Lithobiidae и Geophilidae, более 100 видов Carabidae, примерно 200 видов Staphylinidae, 60 видов Elateridae [Medvedev, 2005; Konakova et al., 2010; Krylova et al., 2011; Akulova et al., 2017; Kolesnikova et al., 2017]. Первое место по численности в составе почвенной мезофауны европейской тайги занимают представители семейств Lithobiidae, Carabidae, Staphylinidae, Elateridae [Schneider et al., 1984; Koivula et al., 1999; Sharova, Filippov, 2004; Kolesnikova, 2007; Gryuntal, 2008; Belova, 2009]. С продвижением с юга на север в пределах таежной зоны видовое разнообразие почвенных беспозвоночных уменьшается. Это характерно не только для европейской тайги, но и для Сибири [Mordkovich, 1995; Glazov, 2004]. Однако до сих пор недостаточно определены уровни таксономического разнообразия и численности почвенных животных в бореальных лесах европейского северо-востока России, различающихся по составу древесной, напочвенного покрова, режимов инсоляции и увлажнения, что и являлось целью данного исследования.

Район исследования, материал и методика

Почвенная мезофауна сосновых и еловых лесов исследовалась в десяти локалитетах, расположенных в пределах Республики Коми (табл. 1).

Сосновые леса. По характеру напочвенного покрова в сосновых лесах и господствующих в них растений выделяют следующие основные типы: сосняки лишайниковые, зеленомошные, сфагновые. Сосняки лишайниковые распространены по всей таежной зоне по борovým террасам, флювиогляциальным равнинам с сильно оподзоленными почвами и железистыми подзолами на сухих песках. Древесный ярус обычно состоит из одной сосны, высота деревьев в средней тайге достигает 15–24 м, диаметры ствола — 15–50 см. Сосняки лишайниково-зеленомошные характеризуются парцеллярной структурой и представляют собой переходный тип между сосняками лишайниковыми и зеленомошными. Сосняки зеленомошные чаще встречаются в подзонах южной и средней тайги, в северной тайге распространены только на борových террасах. Для них характерны подзолистые и подзолисто-глеевые почвы разного механического состава. Древесный ярус представлен только сосной, в подросте сосны и ели преобладает последняя. В травяно-кустарничковом ярусе в качестве доминантов выступают черника, брусника, голубика. Моховой ярус хорошо развит и состоит из двух-трех видов зеленых мхов. Сосняки сфагновые занимают большие площади в пределах таежной зоны, но особенно характерны для северной и крайнесеверной тайги. Сосняки сфагновые расположены на ровных или слегка пониженных участках водоразделов, на плохо дренированных борových террасах. Для них характерны торфяно-подзолистые и торфяные почвы с застойным увлажнением. Поэтому сосновый древостой здесь угнетенный, а в напочвенном покрове господствуют сфагновые мхи [Forests., 1999].

Еловые леса. Ельники являются основной формой темнохвойных лесов европейского Северо-Востока. Они занимают водораздельные пространства, увалистую полосу Приуралья, склоны Уральских гор и Тимана, долины таежных рек. Ельники зеленомошные являются зональным типом еловых лесов в регионе, развивающимся на плакорах и наиболее приспособленным к климатическим и эдафическим условиям таежной зоны. Доминирует в древесном ярусе ель. В травяно-кустарничковом покрове господствуют кустарнички и травы, главной особенностью зеленомошных ельников является наличие в них хорошо развитого мохового покрова из зеленых мхов. К этому типу нами отнесены такие ассоциации как ельник чернично-зеленомошный, ельник кустарничково-зеленомошный, ельник хвощево-разнотравно-зеленомошный. Ельники долгомошные являются заболачивающимися сообществами, в которых с ростом увлажнения и ухудшения аэрации почв развивается мощный моховый покров из *Polytrichum commune* Hedw, 1801. Одноименные ассоциации данного типа приурочены к подзонам северной и крайнесеверной тайги, где занимают ровные, пониженные пространства водоразделов с торфянисто-подзолисто-глеевыми сугли-

Таблица 1. Характеристика пробных участков
Table 1. Characteristic of sample plots

Тип леса	Локалитет (число участков)	Число почвенных проб	Количество экземпляров беспозвоночных
Сосняк лишайниковый	II (1), IV (2), V(1), VII (1), VIII (1)	60	190
Сосняк лишайниково-зеленомошный	I (2), II (1), IX (1)	40	335
Сосняк зеленомошный	II (1), IV (3), VI (1), VII (1), IX (1)	70	612
Сосняк сфагновый	II (1), IV (1), IX(1)	30	380
Ельник зеленомошный	V (1), IX (1)	20	202
Ельник чернично-зеленомошный	I (1), III (1), VII (2)	40	204
Ельник кустарничково-зеленомошный	VII (1), VIII (1)	20	115
Ельник хвощево-разнотравно-зеленомошный	X (1)	10	40
Ельник долгомошный	IX (1)	10	227
Ельник сфагновый	III (1), V (1), IX (1)	30	273
Ельник морошково-сфагновый	VII (1)	10	28
Ельник травянистый	IV (1), V(1), VII (1)	30	235

Примечание: I — поселок Кэччойяг, Сыктывдинский р-н Республики Коми, подзона средней тайги; II — заказник Белый, Усть-Вымский р-н Республики Коми, подзона средней тайги; III — заказник Ляльский, Княжпогостский р-н Республики Коми, подзона средней тайги; IV — поселок Якша, Троицко-Печорский р-н Республики Коми, подзона средней тайги; V — село Усть-Унья, Троицко-Печорский р-н Республики Коми, подзона средней тайги; VI — гора Койп, хр. Поясовый Камень, Северный Урал, Печоро-Ильчский заповедник, подзона средней тайги; VII — река Велью, Сосногорский р-н Республики Коми, подзона средней тайги; VIII — город Ухта, Республика Коми, подзона средней тайги; IX — река Печора, окрестности дер. Конецбор Печорского р-на Республики Коми, подзона северной тайги; X — река Большая Роговая, на границе Ненецкого АО и Республики Коми, подзона крайнесеверной тайги.

Note: I — village Kechchoyag, Sictivdin region of Komi Republic, middle taiga; II — reserve Belii, Ust'-Vimskii region of Komi Republic, middle taiga; III — reserve Lyal'skii, Knyazhpogostskii region of Komi Republic, middle taiga; IV — village Yakcha, Troitsko-Pechorskii region of Komi Republic, middle taiga; V — village Uct'-Un'ya, Troitsko-Pechorskii region of Komi Republic, middle taiga; VI — mountain Koip, ridge Poyasovii Kamen', North Ural, Pechoro-Ilichskii reserve, middle taiga; VII — river Vel'u, Sosnogorskii region of Komi Republic, middle taiga; VIII — city Ukhta, Komi Republic, middle; IX — river Pechora, locality of village Konetsbor, Pechorskii region of Komi Republic, northern taiga; X — river Bol'shaya Rogovaya, on border Nenets Autonomous Region and Komi Republic, extremely northern taiga.

нистыми почвами. Сообщества типа сфагновых ельников встречаются во всех подзонах тайги на ровных междуречных пространствах, в долинах рек, по краям болот, но наибольшая площадь занимают в северной и крайнесеверной тайге. Для этих ельников характерны избыточное увлажнение и низкая аэрация торфянистых и торфяных почв. Древесный ярус разреженный, состояние его неудовлетворительное. В ельнике морошково-сфагновом абсолютным доминантом в травяно-кустарничковом ярусе является морошка. Сообщества типа травянистых ельников формируются в условиях проточного, чаще избыточного увлажнения, на богатых слабоподзолистых, дерново-подзолистых и дерново-глеевых почвах, занимают надпойменные и пойменные террасы речных долин. В древостое господствующее положение занимает ель. В травостое присутствуют многочисленные виды лесного высокотравья, лугово-лесные и луговые растения, кустарнички почти отсутствуют, изредка встречается черника, сплошного мохового покрова нет, мхи обычно образуют пятна разной величины [Forests, 1999].

Для учета беспозвоночных-представителей размерно-функциональной группы «мезофауна» при-

меняли метод отбора почвенных проб размером 0,0625 м² [Quantitative ..., 1987]. На каждом пробном участке площадью 25х25 м случайным образом при помощи пробоотборника отбирали за один раз 10 почвенных образцов на глубину органогенного горизонта 7–10 см, достаточных для учета крупных беспозвоночных животных. Отбор почвенных образцов проводили один раз за вегетационный период, в 2002–2012 гг. Всего было обследовано 37 биотопов, взято 370 почвенных образцов и собрано более 2500 экземпляров почвообитающих беспозвоночных (табл. 1). В ходе камеральной обработки проведено определение таксономического состава почвенной мезофауны, в том числе до вида идентифицированы семейства Lumbricidae, Lithobiidae, Geophilidae, Carabidae, Staphylinidae и Elateridae. Статистическая обработка результатов проведена в программе Excel в соответствии с методическими рекомендациями [Pesenko, 1982; Lebedeva et al., 2004].

Результаты и обсуждение

Мезофауна сосновых лесов представлена 12 надвидовыми таксонами (табл. 2, 3). Ядро почвенной ме-

Таблица 2. Численность почвенных беспозвоночных (экз./м²±m) в сосняках лишайниковых и зеленомошно-лишайниковыхTable 2. Density of soil invertebrate (ind./m²±m) in pine lichen forest and pine green moss lichen forest

Таксон	Сосняк лишайниковый (Pl)						Сосняк зеленомошно-лишайниковый (Pgl)			
	II _{Pl}	IV _{Pl} (a)	IV _{Pl} (b)	V _{Pl}	VII _{Pl}	VIII _{Pl}	I _{Pgl} (a)	I _{Pgl} (b)	II _{Pgl}	IX _{Pgl}
Lumbricidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6±0,1
Aranei	6,4±0,34	9,6±0,2	38,4±3,2	20,8±1,4	8,0±0,5	17,6±1,3	—	—	18,6±2,5	8,0±0,3
Lithobiidae	3,2±0,06	—	52,8±11,8	11,2±0,8	8,0±0,8	1,6±0,1	30,4±6,2	32,0±4,6	6,4±1,6	6,4±1,2
Staphylinidae, im.+l.	6,4±0,48	3,2±0,4	3,2±0,2	—	3,2±0,2	—	9,6±0,8	8,0±1,4	8,6±1,6	16,0±4,4
Carabidae, im.+l.	3,2±0,08	—	1,6±0,1	—	1,6±0,1	—	4,8±0,2	4,8±0,6	1,6±0,2	14,4±4,6
Elateridae, l.	—	—	4,8±0,2	—	1,6±0,1	—	—	1,6±0,2	—	27,2±3,4
Cantharidae, l.	—	—	—	—	—	—	1,6±0,1	3,2±0,8	3,2±0,3	91,2±8,6
Coleoptera, l.	—	—	—	1,6±0,1	—	—	—	1,6±0,6	—	3,2±0,8
Diptera, l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	132,8±12
Formicidae	—	48,0±14,4	32,0±6,8	6,4±0,6	—	8±0,5	—	11,2±2,5	—	—
Thysanoptera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81,6±8,3
Heteroptera, im.	—	—	—	1,6±0,1	—	—	—	—	6,4±0,8	—
Общая численность	19,2±1,60	60,8±12,4	132,8±33,8	41,6±4,4	22,4±1,6	27,2±2,2	46,4±4,4	62,4±8,4	44,8±4,6	382,4±34,6

зофауны в рассмотренных сосняках составляют Aranei, Lithobiidae, Staphylinidae, Carabidae. Численность мезофауны, являясь динамическим показателем, варьирует в сосновых лесах одного и того же типа. Например, в среднетаежных сосняках лишайниковых минимальная численность мезофауны — 19,2 экз./м², максимальная — 132,8 экз./м². Такие отличия объяснимы высокой активностью пауков и муравьев в лесах данного типа. В сосняках зеленомошно-лишайниковых разброс численности мезофауны более существен, но это объяснимо парцеллярным распределением беспозвоночных в пределах биотопа. При большей относительной площади зе-

леномошных парцелл в биотопе численность мезофауны выше. Численность мезофауны в северотаежном сосняке зеленомошно-лишайниковом (IXPgl) почти в 7–8 раз выше, чем в среднетаежных сосняках этого типа (табл. 2). Высокая общая численность мезофауны здесь обусловлена присутствием Thysanoptera, а также личинок Cantharidae и Diptera (в основном, Chironomidae). Общая численность мезофауны в среднетаежных сосняках зеленомошных выше (табл. 3), чем в сосняках лишайникового и зеленомошно-лишайникового типа, причем за счет увеличения численности основных групп Aranei, Lithobiidae, Staphylinidae. В северотаежном сосняке

Таблица 3. Численность почвенных беспозвоночных (экз./м²±m) в сосняках зеленомошных и сфагновыхTable 3. Density of soil invertebrate (ind./m²±m) in pine green moss and pine sphagnum forest

Таксон	Сосняк зеленомошный (Pg)							Сосняк сфагновый (Ps)		
	II _{Pg}	IV _{Pg} (a)	IV _{Pg} (b)	IV _{Pg} (c)	VI _{Pg}	VII _{Pg}	IX _{Pg}	II _{Ps}	IV _{Ps}	IX _{Ps}
Lumbricidae	—	—	1,6±0,1	—	3,2±0,2	1,6±0,1	—	—	—	105,6±10,2
Aranei	6,4±0,8	60,8±7,2	65,6±1,5	65,6±3,9	32,0±2,8	75,2±10,1	8,0±0,6	3,2±3,2	27,2±1,2	3,2±1,6
Lithobiidae	12,8±1,3	24,0±3,5	40,0±4,1	25,6±1,2	59,2±8,8	43,2±6,8	11,2±1,6	9,6±3,2	12,8±1,6	9,6±1,8
Staphylinidae, im.+l.	16,0±2,4	6,4±0,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,8±0,2	19,2±3,2	3,2±0,1	3,2±2,8	—	33,6±6,4
Carabidae, im.+l.	—	—	1,6±0,1	—	—	—	12,8±1,5	—	—	19,2±8,4
Elateridae, l.	—	—	1,6±0,1	3,2±0,2	—	—	3,2±0,1	—	—	27,2±3,4
Cantharidae, l.	3,2±0,6	—	—	—	—	—	108,8±14,2	—	—	51,2±6,4
Coleoptera, l.	—	11,2±1,4	1,6±0,1	8,0±0,5	—	1,6±0,1	3,2±0,6	—	1,6±0,1	3,2±2,4
Diptera, l.	—	—	—	1,6±0,1	—	4,8±0,2	64±8,2	—	—	222,4±44,4
Coccidae	—	—	—	—	—	—	84,8±16,6	—	—	49,6±6,4
Formycidae	3,2±0,6	8,0±0,2	6,4±0,6	—	—	19,2±0,9	1,6±0,1	—	11,2±1,4	—
Thysanoptera	—	—	—	—	—	—	30,4±6,4	—	—	14,4±2,4
Общая численность	41,6±4,2	110,4±23,8	123,2±7,8	108,8±7,9	99,2±20,6	164,8±44,1	331,2±56,4	16±4,4	52,8±5,8	539,2±68,4

зеленомошном (IXPg) численность мезофауны повышается за счет Coccidae, Thysanoptera, Cantharidae и Diptera. Численность мезофауны в среднетаежных сосняках сфагновых низкая, из состава доминантных групп выпадают Carabidae. В северотаежном сосняке сфагновом (IXPs) численность мезофауны максимальная (539,2 экз./м²) среди всех рассмотренных сообществ: существен не только вклад основных таксономических групп, но и характерных для северотаежных биоценозов представителей Diptera и Coccidae, а также 20 % от общей численности приходится на Lumbricidae (*Eisenia nordenskioldi nordenskioldi* (Eisen, 1873)). Недавние работы по экофизиологии этого вида, показавшие беспримерную для дождевых червей способность выживать в экстремальных условиях разного рода [Meshcheryakova, Berman, 2014], служат хорошим объяснением успешности его экспансии на север. Таким образом, в среднетаежных сосняках разнообразие и численность почвенной мезофауны выше в лесах зеленомошного типа. В северотаежных сосняках из-за относительно одинаковой мощности подстилки и характера наземного растительного покрова создаются достаточно монотонные условия для существования крупных беспозвоночных, поэтому таксономическая структура почвенной мезофауны в сосняках зеленомошного и сфагнового типа существенно не отличается. Общая численность мезофауны в северотаежных сосняках превышает аналогичный показатель в среднетаежных сосняках, что наиболее характерно для сосняка сфагнового, что обусловлено возрастающим

вкладом таких таксономических групп в составе мезофауны как Lumbricidae, Coccidae, Thysanoptera, Cantharidae и Diptera.

В составе мезофауны еловых лесов зарегистрировано 16 таксонов, из которых к доминантным группам относятся Aranei и Lithobiidae (табл. 4, 5). Повсеместно в подстилке встречаются Aranei, отдающие предпочтение биотопам с хорошо развитым моховым покровом. Lithobiidae представлены эвритопным в Северной Европе видом *Lithobius curtipes* C.L. Koch, 1847, численность которого сопряжена с увеличением мощности подстилки. Сплошной однородный покров изо мхов в еловых лесах значительно выравнивает условия обитания и уменьшает количество экологических ниш, что способствует снижению относительного обилия Staphylinidae и Carabidae в составе мезофауны. В ельнике чернично-зеленомошном (IIISb-g) и сфагновом (IXSs) зарегистрированы редкие в таежной зоне группы почвенных беспозвоночных — Polyzoniidae, Geophilidae, Pseudoscorpiones. Общая численность мезофауны в ельниках зеленомошного типа варьирует от 41,6 до 222,4 экз./м², при этом максимум этого показателя отмечен в северотаежном ельнике (IXSg). Здесь высока численность таких групп как Coccidae, Diptera, Cantharidae, Elateridae (табл. 4). В ельнике (XSh-s), расположенном в крайнесеверной тайге, численность мезофауны соответствует данному показателю в среднетаежных ельниках. В северотаежном ельнике долгомошном (IXSp) общая численность мезофауны достаточно высока (363,2 экз./м²), что обус-

Таблица 4. Численность почвенных беспозвоночных (экз./м²±m) в ельниках зеленомошных
Table 4. Density of soil invertebrate (ind./m²±m) in spruce green moss forest

Таксон	Ельник зеленомошный (Sg, Sb-g, Ss-g, Sh-s)								
	V _{Sg}	IX _{Sg}	I _{Sb-g}	III _{Sb-g}	VII _{Sb-g (a)}	VII _{Sb-g (b)}	VII _{Ss-g}	VIII _{Ss-g}	X _{Sh-s}
Lumbricidae	—	4,8±0,8	—	—	—	—	—	—	3,2±0,1
Aranei	40,0±3,4	4,8±0,8	40,6±6,4	26,8±2,2	51,2±7,6	35,2±2,2	78,4±2,9	11,2±0,8	25,6±2,4
Lithobiidae	17,6±1,1	28,8±2,4	39,0±6,4	32,6±4,2	8,0±0,4	11,2±0,4	38,4±4,4	12,8±2,4	3,2±0,1
Polyzoniidae	—	—	—	1,6±0,8	—	—	—	—	—
Staphylinidae, im.+l.	3,2±0,2	9,6±1,6	1,2±1,2	9,2±1,2	—	6,4±0,4	4,8±0,8	4,8±0,2	—
Carabidae, im.+l.	—	11,2±2,4	—	—	1,6±0,1	3,2±0,2	1,6±0,1	—	3,2±0,1
Elateridae, l.	1,6±0,1	35,2±5,6	2,4±1,2	1,4±1,2	1,6±0,1	—	—	—	—
Cantharidae, l.	—	64,0±10,4	—	—	—	—	—	—	—
Coleoptera, l.	4,8±0,2	—	—	2,8±1,2	1,6±0,1	1,6±0,1	4,8±0,1	4,8±0,2	—
Diptera, l.	—	41,6±6,4	—	—	3,2±0,2	1,6±0,1	8,0±0,4	4,8±0,2	—
Coccidae	—	16,0±4,4	—	—	—	—	—	—	28,8±3,1
Formycidae	28,8±4,8	—	7,2±1,2	5,6±1,2	—	32±1,4	6,4±0,4	3,2±0,4	—
Thysanoptera	—	3,2±0,6	—	—	—	—	—	—	—
Heteroptera, im.	3,2±0,4	3,2±0,6	2,4±1,2	—	—	—	—	—	—
Общая численность	100,8±9,8	222,4±20,2	92,8±2,9	80,0±6,3	67,2±14,2	91,2±4,8	142,4±11,5	41,6±12,4	64,0±12,2

Примечание. Ельник: зеленомошный (Sg), чернично-зеленомошный (Sb-g), кустарничково-зеленомошный (Ss-g), хвощево-разнотравно-зеленомошный (Sh-s).

Note. Spruce forest: green moss (Sg), bilberry green moss (Sb-g), shrub green moss (Ss-g), equisetum-herb green moss (Sh-s).

Таблица 5. Численность почвенных беспозвоночных (экз./м²±m) в ельниках долгомошных, сфагновых и травянистых
 Table 5. Density of soil invertebrate (ind./m²±m) in spruce hair cap moss, spruce sphagnum and spruce herb forests

Таксон	Ельник долгомошный	Ельник сфагновый (Ss)				Ельник травянистый (Sh)		
	IX _{Sp}	III _{Ss}	V _{Ss}	VII _{Ss}	IX _{Ss}	IV _{Sh}	V _{Sh}	VII _{Sh}
Lumbricidae	—	6,4±1,2	1,6±0,1	—	4,8±1,6	17,6±1,2	6,4±0,2	—
Aranei	14,4±4,4	15,0±2,2	36,8±3,4	27,2±3,6	8,0±1,6	67,2±8,2	60,8±3,2	62,4±2,7
Pseudoscorpiones	—	—	—	—	1,6±1,6	—	—	—
Lithobiidae	19,2±4,2	12,8±1,2	28,8±1,7	1,6±0,1	6,4±1,6	25,6±8,6	33,6±3,3	28,8±3,4
Geophilidae	—	—	—	—	1,6±0,8	—	—	—
Staphylinidae, im.+l.	11,2±2,2	7,2±1,4	8,0±0,4	3,2±0,2	24,0±3,2	6,4±0,4	9,6±0,4	19,2±2,9
Carabidae, im.+l.	8,0±1,6	3,2±0,6	—	—	—	1,6±0,1	—	1,6±0,1
Elateridae, l.	70,4±10,4	4,0±0,6	—	4,8±0,2	9,6±1,6	—	—	—
Cantharidae, l.	60,8±8,42	2,4±0,6	—	1,6±0,1	4,8±1,6	—	—	3,2±0,2
Coleoptera, l.	1,6±1,6	1,8±0,6	—	6,4±0,2	1,6±0,8	6,4±0,2	14,4±1,3	1,6±0,1
Diptera, l.	123,2±10,2	12,0±2,0	—	—	172,8±12,6	1,6±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1
Coccidae	49,6±9,6	—	—	—	41,6±4,8	—	—	—
Formycidae	—	—	12,8±3,2	—	—	—	—	3,2±0,2
Thysanoptera	4,8±1,6	—	—	—	8,0±1,6	—	—	—
Heteroptera, im.	—	—	—	—	—	—	1,6±0,1	—
Общая численность	363,2±26,3	64,8±4,4	88,0±8,8	44,8±4,9	284,8±18,24	126,4±24,8	128,0±17,6	121,6±4,2

ловлено значимым вкладом тех же групп, что и в ельнике зеленомошном (IXSg). В среднетаежных ельниках сфагновых общая численность мезофауны соответствует аналогичным значениям в ельниках зеленомошных (табл. 5). В северотаежном ельнике сфагновом (IXSs) 60% от общей численности мезофауны составляют Diptera (в основном, Chironomidae), чем и вызвана максимальная численность мезофауны в этом биотопе. Мезофауна ельников травянистых проявляет стабильность как по таксономической структуре (доминируют Aranei и Lithobiidae), так и по численности (120 экз./м²). Таким образом, в среднетаежных ельниках численность мезофауны существенно не варьирует, максимальные значения зарегистрированы в лесах зеленомошного и травянистого типа. В северотаежных ельниках общая численность мезофауны возрастает относительно средней тайги, что характерно и для сосновых лесов этой подзоны.

Выявленный таксономический состав мезофауны в исследуемых лесах соответствует таковому для европейского трансекта [Striganova, 1997]. Для Западной Сибири выявлено, что в направлении от южной тайги к северной проходит тренд снижения разнообразия почвенной мезофауны [Mordkovich et al., 2014] и происходит обеднение почвенной фауны сосновых лесов по сравнению с ельниками [Striganova, Potjadina, 2005]. На уровне отдельных таксонов в бореальных лесах европейского северо-востока России выявлены те же тенденции [Konakova, 2012]: в сосновых лесах мезофауна каждого биотопа насчитывает по 8–15 видов почвообитающих животных

(H' = 2,4–2,9), в еловых лесах — по 15–23 вида (H' = 1,7–2,5). Но на уровне крупных таксонов отличия состоят в том, что в сосновых лесах в состав доминантных по численности групп входят Aranei, Lithobiidae, Staphylinidae и Carabidae, а в еловых лесах из этого комплекса лидирующие позиции занимают только Aranei и Lithobiidae. При этом в еловых лесах отмечены такие редкие группы как Polyzoniidae, Geophilidae, Pseudoscorpiones. Кроме того, еловые леса обладают сильной буферностью или способностью противостоять воздействию различных факторов, тем самым обеспечивая поддержание стабильных условий. Это объясняет незначительные изменения численности почвенной мезофауны в ельниках зеленомошного, долгомошного, сфагнового и травянистого типа. Сосновые леса формируют несколько иной комплекс условий для функционирования почвенных беспозвоночных, поэтому численность мезофауны в сосняках лишайникового, зеленомошно-лишайникового, зеленомошного и сфагнового типа существенно различается. Необходимо отметить, что общая численность мезофауны в северотаежных бореальных лесах на порядок выше, чем в аналогичных сосняках и ельниках подзоны средней тайги. Это обусловлено увеличением численности Lumbricidae, Coccidae, Thysanoptera, Cantharidae и Diptera в сосновых лесах, Coccidae, Diptera, Cantharidae и Elateridae — в еловых лесах. В таежных лесах Центральной Сибири уровень численности почвенных беспозвоночных достигал 200–400 экз./м² [Rybalov, 2002; Rybalova, Vorob'eva, 2002], что согласуется с нашими данными. В хвойных лесах для

формирования сообществ мезофауны большое значение имеет мощность мохового покрова [Mordkovich, 1995]. Поэтому численность и разнообразие мезофауны в сосняках и ельниках зеленомошного типа отличаются не только стабильностью, но и высокими показателями.

Выводы

1. Подтверждены ранее установленные для Европейского и Енисейского трансекта [Striganova, 1997; Rybalov, 2002] уровни таксономического богатства и численности почвенной мезофауны в бореальных лесах европейского северо-востока России. Почвенная мезофауна сосновых и еловых лесов представлена 12 и 16 надвидовыми таксонами соответственно. Aranei и Lithobiidae доминируют по численности в хвойных лесах лишайникового, зеленомошного, долгомошного и сфагнового типа. Carabidae и Staphylinidae входят в комплекс доминантных групп в сосняках, а в ельниках малочисленны из-за высокой буферности этих биоценозов, предполагающей выравнивание условий существования беспозвоночных.

2. В экологическом ряду сосняков (лишайниковые, зеленомошно-лишайниковые, зеленомошные, сфагновые) прослежена тенденция к увеличению разнообразия и численности почвенной мезофауны в лесах зеленомошного типа. В сосняках лишайникового типа отмечены наименьшие значения таксономического разнообразия и численности мезофауны. Эти показатели несколько выше в сосняках зеленомошно-лишайниковых, что определяется площадью зеленомошных парцелл. В сосняках сфагновых численность мезофауны может быть ниже или выше, чем в лесах зеленомошного типа, что отражает специфику среднетаежных или северотаежных сообществ.

3. В экологическом ряду ельников (зеленомошные, долгомошные, сфагновые, травянистые) разнообразие и численность мезофауны существенно не отличаются, максимальные значения зарегистрированы в лесах зеленомошного и травянистого типа. В северотаежных ельниках общая численность мезофауны возрастает относительно средней тайги, что характерно и для сосновых лесов этой подзоны.

4. Общая численность мезофауны в северотаежных бореальных лесах превышает аналогичный показатель в среднетаежных сообществах, что обусловлено наличием таких массовых групп в составе мезофауны как Lumbricidae, Coccidae, Thysanoptera, Cantharidae и Diptera — в сосняках, Coccidae, Diptera, Cantharidae, Elateridae — в ельниках.

Благодарности

Авторы благодарны сотрудникам отдела экологии животных Института биологии Коми ИЦ УрО РАН Таскаевой А.А. и Кудрину А.А. за помощь в отборе проб. Работа выполнена в рамках госбюджетной темы НИР отдела экологии животных «Распространение, систематика

и пространственная организация фауны и населения животных таежных и тундровых ландшафтов и экосистем европейского северо-востока России», номер государственной регистрации РК АААА-А17-117112850235-2.

Литература

- Akulova L.I., Dolgin M.M., Kolesnikova A.A. 2017. [Distribution and abundance of earthworms (Lumbricidae) in middle taiga of the Komi Republic] // Vestnik Instituta Biologii Komi SC UrO RAN. Vol.1(199). P.4–16. [In Russian].
- Belova Ju.N. 2009. [Carabidae complexes of middle taiga forests of the Vologda region] // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. No.3. P.14–20. [In Russian].
- [Bioproduction process in forest ecosystems of the North]. 2001. SPb.: Nauka. 278 p. [In Russian].
- [Forests of Komi Republic]. 1999. M. 332 p. [In Russian].
- Glazov M.V. 2004. [The roles of animals in the spruce forests ecosystem]. M.: Pasva. 240 p. [In Russian].
- Gryuntal S.Ju. 2008. [Organization of Carabidae assemblages in forests of Russian Plain]. Moscow: Galleya-Print. 484 p. [In Russian].
- Koivula M., Punttila P., Haila Y., Niemelä J. 1999. Leaf litter and the small-scale distribution of Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) in the boreal forests // Ecography. Vol.22. P.424–435.
- Kolesnikova A.A. 2007. [The systematic review and zoogeographical characteristic of rove beetles on the European north-east of Russia] // Bespozvonochnie evropeiskogo severo-vostoka Rossii. Syktyvkar. P.41–57. [In Russian].
- Kolesnikova A.A., Dolgin M.M., Konakova T.N. 2017. [Ground beetles (Coleoptera, Carabidae)]. Syktyvkar: IB Komi NC UrO RAN. 340 p. (Fauna evropeiskogo severo-vostoka Rossii. Zhuzhelici. T.8. P.4). [In Russian].
- Konakova T.N., Kolesnikova A.A., Dolgin M.M. 2010. [Diversity and ecology of Carabidae in the middle taiga forests of the Komi Republic] // Bull. MOIP, Otd. Biol. Vol.115. No.2. P.9–16. [In Russian].
- Konakova T.N. 2012. [Diversity and ecology of ground beetles and rove beetles in the middle taiga forests of Komi Republic]. Diss... kand. biol. nauk. Syktyvkar. 193 p. [In Russian].
- Krylova L.P., Akulova L.I., Dolgin M.M. 2011. [Lumbricidae of boreal zone of Komi Republic]. Syktyvkar. 104 p. [In Russian].
- Lebedeva N.V., Drozdov N.N., Krivoluckii D.A. 2004. [Biological Diversity]. M. 432 p. [In Russian].
- Medvedev A.A. 2005. [Click beetles]. SPb.: Nauka. 158 p. [In Russian].
- Meshcheryakova E.N., Berman D.I. 2014. [The cold-hardiness and geographical distribution of earthworm (Oligochaeta, Lumbricidae, Moniligastridae)] // Zoologicheskyy Zhurnal. Vol.93. No.1. P.53–64. [In Russian].
- Mordkovich V.G. 1995. [The special features of soil zoobiota in Siberia] // Pochvovedenie. No.7. P.840 — 849. [In Russian].
- Mordkovich V.G., Lyubchanskii I.I., Berezina O.G., Marchenko I.I., Andrievskii V.S. 2014. [Zooedafon of the northern taiga of Western Siberia: Spatial ecology of soil arthropoda in natural and antropogenic habits]. M.: KMK. 168 p. [In Russian].
- [Quantitative methods in soil zoology]. 1987. M.: Nauka. 287 p. [In Russian].
- Pesenko Ju.A. 1982. [Principles and methods of quantitative analyze in faunistic research]. Moscow. 288 p. [In Russian].
- Rybalov L.B. 2002. [A zonal-landscape change of soil biota in the Central Siberia and the role of temperature adaptations at the meridional (zonal) distribution of invertebrates] // Russian Entomological Journal. Vol.11. No.1. P.35 — 37. [In Russian].

- Rybalov L.B., Vorob'eva I.G. 2002. [Soil invertebrates population in taiga ecosystems of middle stream of Enisei river] // *Izuchenie biologicheskogo raznoobraziya na Eniseiskom ekologicheskom transekte. Zhivotnyi mir.* M.: RASHN. P.8–42. [In Russian].
- Schneider K., Tietze F., Stubbe A. 1984. Untersuchungen zur diurnal Aktivität ausgewählter Carabiden-Arten in Kiefernforsten der Dübener Heide // *Pedobiologia.* Vol.26. No.2. P.117–130.
- Sharova I.H., Filippov B.Ju. 2004. [Ecology of Carabidae in Dvina Delta]. Arhangel'sk. 116 p. [In Russian.]
- Striganova B.R. 1997. [Zonal trends of dynamic diversity of soil invertebrates] // *Dinamika bioraznoobraziya zhitnogo mira.* M. P.25–34. [In Russian].
- Striganova B.R., Porjadina N.M. 2005. [Soil animal population of boreal forests of Western Siberian Plane]. M.: KMK. 234 p. [In Russian]

Поступила в редакцию 27.2.2019

Углеводные ресурсы муравьёв на золоотвалах ТЭЦ на начальных этапах самовосстановления: предварительные данные

The carbohydrate resources used by ants at ash dumps of combined heat and power plants (CHPPs) at the initial stages of their self-revegetation: preliminary data

Т.А. Новгородова
T.A. Novgorodova

Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия. E-mail: tanovg@yandex.ru.
Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Frunze Str. 11, Novosibirsk
630091 Russia.

Ключевые слова: нарушенные территории, самовосстановление, золоотвалы ТЭЦ, тли, муравьи, трофобиоз, углеводы, Новосибирск.

Key words: disturbed territories, self-restoration, ash dumps of CHPP, aphids, ants, trophobiosis, carbohydrates, Novosibirsk.

Резюме. Представлены предварительные данные по видовому составу тлей и трофобиотическим связям этих насекомых с муравьями, сформировавшимся на территории золоотвала ТЭЦ-5 г. Новосибирска (55°00' N, 83°04' E) на начальных этапах самовосстановления. Исследования проводились в июле–сентябре 2017 г. на территории нерекультивированной секции золоотвала № 1, разделённой на три зоны с разной степенью увлажнения грунта и соответствующими растительными сообществами. Сбор материала во всех зонах осуществлялся сходным образом: на маршрутах (1 км, шириной 3 м) и 5 площадках (10×10 м). Выявлено 11 видов тлей, включая 6 мирмекофильных видов. *Pemphigus groenlandicus* (Rubsamen, 1898) и *Therioaphis (Rhizoberlesia) riehmi* (Börner, 1949) впервые отмечены на территории Западной Сибири и России. Основными поставщиками углеводной пищи для муравьёв являлись тли, обитающие на полыни (*Titanosiphon dracunculi* Nevsky, 1928), корнях злаков (*Pemphigus groenlandicus* (Rubsamen, 1898), *Anoecia corni* (Fabricius, 1775)) и доннике (*Aphis craccivora* Koch, 1854). Кроме того, муравьи активно собирали падь немирмекофильных тлей (*Macrosiphoniella artemisiae* (Boyer de Fonscolombe, 1841), *Uroleucon sonchi* (Linnaeus, 1767) и *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1758)) и нектар на цветках одуванчика (*Taraxacum officinale* F.H.Wigg.) и донника (*Melilotus albus* Medik.). Есть основания полагать, что важную роль в питании муравьёв может также играть сок злаков. Однако эта гипотеза требует дополнительных исследований.

Abstract. Preliminary results of the first investigation of aphid species composition and ant-aphid trophobiotic interactions formed at the ash dump of CHPP of Novosibirsk (55°00' N, 83°04' E) at the initial stages of its self-revegetation are presented. Investigations were carried out during July–September 2017 at the non-reclaimed section of the ash dump No 1 divided into three zones according to the humidity of ground and plant associations. The material was

collected by the similar way (surveys along 1 km transect, and within five 10×10 m quadrates) within each of these zones. There were registered 11 aphid species (including 6 myrmecophilous ones). *Pemphigus groenlandicus* (Rubsamen, 1898) and *Therioaphis (Rhizoberlesia) riehmi* (Börner, 1949) are recorded in Western Siberia and Russia for the first time. The main suppliers of carbohydrate food for ants appeared to be myrmecophilous aphids inhabiting *Artemisia* spp. (*Titanosiphon dracunculi* Nevsky, 1928), roots of cereals (*Pemphigus groenlandicus* (Rubsamen, 1898), *Anoecia corni* (Fabricius, 1775)) and melilot (*Aphis craccivora* Koch, 1854). In addition, ants collected honeydew of non-myrmecophilous aphids (*Macrosiphoniella artemisiae* (Boyer de Fonscolombe, 1841), *Uroleucon sonchi* (Linnaeus, 1767) and *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1758)) and floral nectar of *Taraxacum officinale* F.H.Wigg. and *Melilotus albus* Medik. Sap of cereals is also suggested to play an important role in diet of ants inhabiting ash dumps. However, this hypothesis requires additional research. However, this hypothesis requires additional research.

Введение

Активная деятельность человека часто приводит к нарушению естественных биоценозов вплоть до появления техногенных пустынь. Одним из наиболее ярких примеров таких территорий являются золоотвалы ТЭЦ, которые используются для складирования отходов сжигания угля — золошлаков. Располагаясь в пределах городов, отработавшие свой срок золоотвалы представляют собой источник потенциальной опасности как для окружающей среды (воздушная среда и грунтовые воды), так и здоровья человека [Haynes, 2009; Pan et al., 2011; Maiti, Prasad, 2016]. Эффективное восстановление нарушенных территорий требует детального

изучения особенностей формирования и функционирования пионерных сообществ растений и животных в этих условиях.

Среди первых обитателей нарушенных территорий, включая техногенные ландшафты, важное место занимают муравьи, активно участвующие в почвообразовательных процессах [Ottonetti et al., 2006; Frouz, Jílková, 2008; Blinova et al., 2015; Jílková et al., 2017]. Однако масштабы поселений муравьёв на таких территориях в значительной степени определяются наличием доступных пищевых ресурсов. Для поддержания жизнедеятельности семьи муравьям необходимы как белковая, так и углеводная пища. Белок используется, главным образом, для выращивания расплода, а углеводы представляют собой важный энергоресурс для взрослых особей [Dlussky, 1967; Hölldobler, Wilson, 1990; Zakharov, 2015]. Экспериментальным путем показано, что отсутствие или острый дефицит углеводов приводит к резкому снижению численности семьи муравьёв, а в конечном итоге — к её гибели [Boevé, Wäckers, 2003]. Есть все основания полагать, что в условиях нарушенных ландшафтов наличие именно углеводных ресурсов, во многом определяет жизнеспособность и темпы формирования пионерных сообществ муравьёв.

Спектр источников углеводной пищи, которые обычно используют муравьи в естественных биоценозах, довольно широк. Это богатые углеводами выделения различных насекомых, нектар цветов и экстрафлоральных нектарников, а также сок древесных растений в весенний период [Dlussky, 1967; Delabie, 2001; Pierce et al. 2002; Oliver et al., 2008; Zakharov, 2015]. При этом одним из главных поставщиков углеводной пищи для муравьёв являются тли [Delabie, 2001; Oliver et al., 2008]. Однако как видовой состав тлей нарушенных ландшафтов, так и вопрос о том, благодаря каким ресурсам, пригодным для получения углеводов, муравьям удается выживать на начальных этапах заселения техногенных пустошей, до сих пор остаются практически не изученными.

Основная цель данной работы — изучить таксономический состав тлей, трофобиотические связи этих насекомых с муравьями на начальных этапах самовосстановления старых золоотвалов ТЭЦ, выявить ключевые элементы тритрофического взаимодействия муравьёв, тлей и растений, а также дополнительные ресурсы углеводной пищи, которые используют муравьи пионерных сообществ золоотвалов.

Материал и методы

Исследования проводились в июле–сентябре 2017 г. на золоотвале № 1 ТЭЦ-5 г. Новосибирска (55.000 N, 83.068 E). Подача золошлакового материала была прекращена в 2008 г., после чего для предотвращения пыления золоотвала до 2010 года на его поверхности постоянно поддерживалось зеркало воды. Данный объект (около 41,4 га) состоит из двух

секций, разделенных дамбой. Одна из секций (около 17,7 га) была оставлена под естественное самовосстановление без нанесения потенциально-плодородных пород почвы и представляет собой уникальную модель для изучения формирования пионерных сообществ и межвидовых связей практически «с нуля». Именно эта территория была выбрана для проведения исследований.

Подробная характеристика фитоценозов и почвы на исследованной территории приведена в работе Н.Шеремет с соавторами [Sheremet et al., 2018]. На территории нерекультивированной секции данного золоотвала четко выделяются зоны с разной степенью увлажнения грунта и соответствующими растительными сообществами: 1 — сухая зона (полевая влагоёмкость в слое 0–20 см — менее 10,5 %) с разнотравно-вейниковой с облепихой открытой группировкой; 2 — умеренно увлажненная зона (27–32 %) с доннико-вейниковым сообществом; 3 — влажная зона (более 39 %) с полевицево-вейниковым сообществом [Sheremet et al., 2018].

Во всех зонах золоотвала исследования проводились сходным образом. Для выявления видового состава тлей, а также спектра используемых углеводных ресурсов, включая трофобиотические связи этих насекомых, проводили тщательный осмотр растений на маршрутах (1 км и шириной 3 м) и 5 площадках (10x10 м). В поисках тлей на площадках у растений осматривали как надземную, так и подземную части, на маршрутах осмотр корневой части растений проводили только при наличии земляных выростов или ходов у основания растения. Отмечали число и состав тлей в колонии, число колоний тлей, в том числе посещаемых муравьями для сбора пади, а также использование муравьями других ресурсов для получения углеводов (в частности, посещение флоральных нектарников). Насекомых фиксировали в 70 % спирте. Всего было собрано 263 пробы.

Препараты тлей были изготовлены по стандартной методике с использованием жидкости Фора. При определении тлей было использовано несколько источников [Heie, 1986; Quednau, 2003; Blackman, Eastop, 2006]. Синонимия приведена по Фаврету [Favret, 2018]. При определении муравьёв также использованы различные источники [Radchenko, 2016; Radchenko, Elmes, 2010]. Синонимия приведена по Болтону [Bolton, 2019]. Все материалы хранятся в Институте систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск, Россия).

Для тритрофического взаимодействия муравьёв, тлей и растений на исследованной территории с помощью программы Gerph 0.9.2 построен ориентированный граф. Направление стрелок указывает на используемый объект. Так, растения используются тлями, а, соответственно, и муравьями, посещающими тлей. Муравьи используют тлей для получения пади, при этом только мирмекофильные тли используют муравьёв для защиты от естественных врагов.

При оценке значимости отдельных участников сформировавшейся тритрофической сети для каждого узла оценивалось общее число входящих и исходящих связей (Weighted Degree index; WD). В дополнение отдельно учитывались входящие (Weighted In-Degree; WID) и исходящие связи (Weighted Out-Degree; WOD). В случае муравьёв и тлей WID индекс показывает число колоний тлей, посещаемых муравьями для сбора пади на исследуемой территории. В случае растений, этот индекс показывает число растений, заселенных тлями и посещаемых муравьями. Что касается индекса WOD, он демонстрирует суммарный диапазон взаимодействия муравьёв с тлями и растениями, а в случае тлей — взаимодействие с растениями и муравьями. Размер узлов соответствует их значимости (индекс WD). Толщина стрелок соответствует числу зарегистрированных взаимодействий каждого типа.

Результаты и обсуждение

Ранее было установлено, что на территории нерекультивированной секции золоотвала обитают 7 видов

муравьёв из 5 родов: *Myrmica* — 4, *Lasius*, *Camponotus* и *Tetramorium* — по 1 виду [Novgorodova, 2018]. *Lasius niger* (Linnaeus, 1758) оказался единственным видом, который встречался и доминировал во всех зонах. В умеренно влажной зоне были также отмечены редкие гнезда *Tetramorium caespitum* (Linnaeus, 1758). Во влажной зоне видовое богатство муравьёв оказалось наиболее высоким (6 видов). К числу доминантов здесь присоединился *Myrmica* aff. *constricta* Karavaiev, 1934. Гнезда муравьёв *M. curvithorax* Bondroit, 1920 и *M. scabrinodis* Nylander, 1846 встречались значительно реже. Для *Camponotus japonicus* Mayr, 1866 и *Myrmica schencki* Viereck, 1903 отмечены лишь единичные находки [Novgorodova, 2018].

В ходе исследования афидофауны на территории золоотвала было выявлено 11 видов тлей из 10 родов 4 подсемейств: *Acyrtosiphon* — 1, *Anoecia* — 1, *Aphis* — 2, *Pemphigus* — 1, *Rhopalosiphum* — 1, *Therioaphis* — 1, *Titanosiphon* — 1, *Uroleucon* — 1 (табл. 1). Два вида — *Pemphigus groenlandicus* (Rubsamen, 1898) и *Therioaphis (Rhizoberlesia) riehmi* (Börner, 1949) — впервые отмечены на территории Западной Сибири и России.

Таблица 1. Видовой состав тлей и их взаимоотношения с муравьями на территории нерекультивированной секции золоотвала ТЭЦ-5 г. Новосибирска в разных по степени увлажнения субстрата зонах (1 — сухая; 2 — умеренно увлажненная; 3 — влажная)

Table 1. The species composition of aphids and their interrelations with ants within the non-reclaimed section of the ash dump of CHPP-5 of Novosibirsk within zones with varying degrees of soil moisture (1 — dry; 2 — moderately humid; 3 — humid)

№ п/п	Тли	Растения	М/НМ	Зоны золоотвала		
				1	2	3
Eriosomatinae						
1	<i>Pemphigus groenlandicus</i> (Rubsamen, 1898)	Поaceae (<i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Phleum pretense</i> L.)	M	—	—	+ Ln, Mc
Anoeciinae						
2	<i>Anoecia corni</i> (Fabricius, 1775)	Поaceae (<i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Phleum pretense</i> L.)	M	—	—	+ Mc
Calaphidinae						
3	<i>Therioaphis (Rhizoberlesia) riehmi</i> (Börner, 1949)	<i>Melilotus albus</i> Medik.	HM	—	+	—
Aphidinae						
4	<i>Aphis craccivora</i> Koch, 1854	<i>Melilotus albus</i> Medik.	M	—	+ Ln	—
5	<i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1763	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	M	—	—	+
6	<i>Rhopalosiphum padi</i> (Linnaeus, 1758)	Poaceae	M	—	+	—
7	<i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris, 1776)	<i>Melilotus albus</i> Medik.	HM	—	+	—
8	<i>Hyperomyzus lactucae</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Sonchus arvensis</i> L.	HM	—	—	+ Ln*
9	<i>Macrosiphoniella artemisiae</i> (Boyer de Fonscolombe, 1841)	<i>Artemisia integrifolia</i> L., <i>A. vulgaris</i> L.	HM	+ Ln*	—	—
10	<i>Titanosiphon dracunculi</i> Nevsky, 1928	<i>Artemisia integrifolia</i> L., <i>A. vulgaris</i> L.	M	+ Ln	—	—
11	<i>Uroleucon sonchi</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Sonchus arvensis</i> L.	HM	—	—	+ Ln*
Число видов тлей:				2	4	5

Примечание. М/НМ — мирмекофильный / немирмекофильный вид тлей. Муравьи: Ln — *L. niger*, Mc — *Myrmica* aff. *constricta*. * — муравьи соскребают паду с растения. +/- — Вид тлей есть/нет.

Note. M/NM — myrmecophilous / non-myrmecophilous aphid species. Ants: Ln — *L. niger*, Mc — *Myrmica* aff. *constricta*. * — ants scrape honeydew from the plant. +/- — The aphid species is present/absent.

Установлено, что на 8-й год самовосстановления исследованной территории колонии тлей встречались достаточно часто, при этом в разных зонах сформировались специфические сообщества этих насекомых, состоящие из 2–5 видов, включая от 1 до 3 видов мирмекофильных тлей (табл. 1). Всего на территории золоотвала найдено 6 видов мирмекофильных тлей (*Anoecia corni* (Fabricius, 1775), *Aphis craccivora* Koch, 1854, *Aphis fabae* Scopoli, 1763, *Pemphigus groenlandicus* (Rubsamen, 1898), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758), *Titanosiphon dracunculi* Nevsky, 1928), что составило 54,5 % от общего числа выявленных видов. Однако трофобиотические связи с муравьями отмечены только для 4 из этих видов. В пределах влажной и умеренно влажной зон золоотвала найдены небольшие колонии *Rhopalosiphum padi* и *Aphis fabae*, которые состояли всего из 1 крылатой особи и 2–4 нимф младших возрастов и не посещались муравьями. Несмотря на то, что для этих тлей трофобиотические связи с муравьями на золоотвале не были выявлены, они также представляют собой потенциальную ресурсную базу для муравьёв. Однако, судя по всему, скорость обнаружения новых ресурсов в пионерных сообществах

муравьёв золоотвалов недостаточно высока, чтобы отслеживать появление молодых колоний, образованных крылатыми мигрантами. Для мирмекофильных тлей это может оказаться критичным. В то время как немирмекофильные тли обладают целым комплексом морфологических и поведенческих адаптаций для защиты от нападения врагов, мирмекофильные тли не способны эффективно защищаться от афидофагов, т.к. у них практически отсутствуют защитные реакции, а поведение, главным образом, направлено на привлечение симбионтов (Dixon, 1958; Way, 1963; Losey, Denno, 1998; Stadler, Dixon, 1999; Novgorodova, 2002). Низкая скорость обнаружения новых ресурсов, по-видимому, обусловлена как невысокой плотностью гнёзд муравьёв на золоотвале, так и небольшими размерами самих семей [Novgorodova, 2018]. В такой ситуации муравьи не в состоянии обследовать большие территории.

В целом, на территории золоотвала трофобиотические связи муравьёв с тлями представлены достаточно скромно: муравьи двух видов собирали падь тлей 7 видов, 3 из которых являются немирмекофильными (табл. 1, рис. 1). *Lasius niger* (Linnaeus, 1758) посещал колонии тлей 4 мирмекофильных ви-

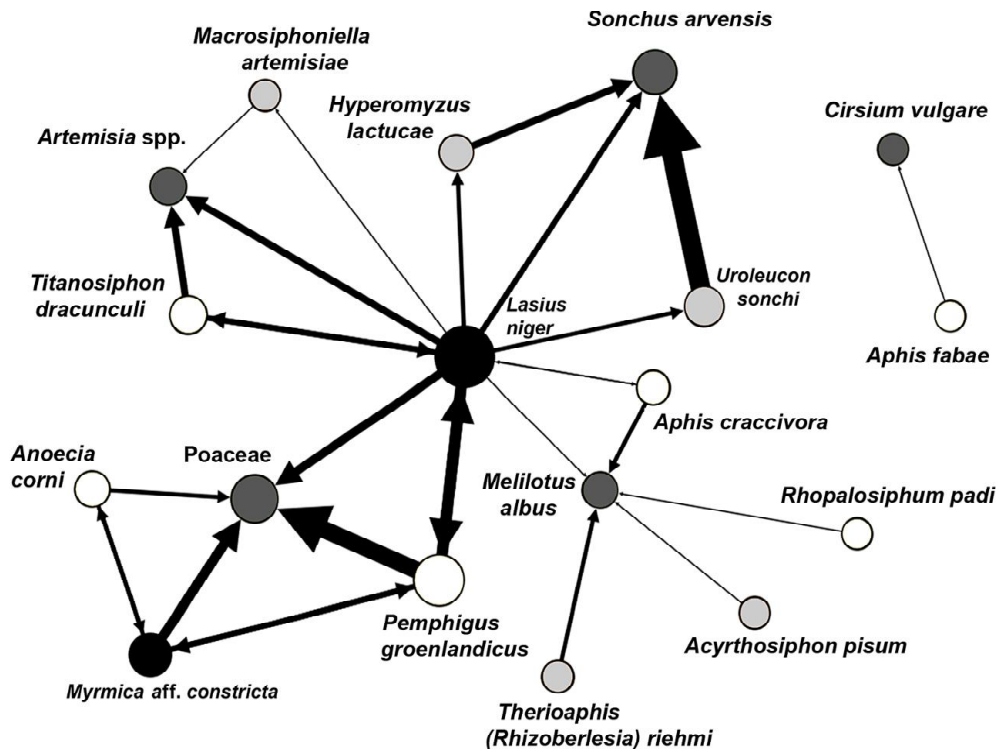


Рис. 1. Структура тритрофических связей тлей, растений и муравьёв на территории нерекультивированной секции золоотвала на 8й год его самовосстановления. Разные группы (узлы) обозначены следующими цветами: муравьи — черный, растения — темно-серый, мирмекофильные тли — белый, немирмекофильные тли — светло-серый. Размер узлов соответствует их значимости (индекс WD). Толщина стрелок соответствует числу зарегистрированных взаимодействий каждого типа.

Fig. 1. Tritrophic interactions of ants, aphids and plants in the territory of the ash dump for the 8-th year of self-revegetation. The different groups (nodes) are indicated as follows: ants — black, plants — dark gray, myrmecophilous aphids — white, non-myrmecophilous aphids — light gray. The size of the circles corresponds to their importance (WD index). The size of the arrows corresponds to the number of each interaction registered in the explored territory.

дов: *Pemphigus groenlandicus* на корнях злаков, *Titanosiphon dracunculi* на полыни и *Aphis craccivora* на доннике. Рабочие *Myrmica* aff. *constricta* Karavaiev, 1934 отмечены в колониях тлей *Anoecia corni* и *Pemphigus groenlandicus* на корнях злаков.

В отсутствие колоний мирмекофильных тлей поблизости от гнезд, муравьи используют любую возможность для получения углеводов. Так, для *L. niger* отмечены случаи сбора подсохших капелек пади немирмекофильных тлей *Uroleucon sonchi* (Linnaeus, 1767) и *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1758) с листьев осота, а также *Macrosiphoniella artemisiae* (Boyer de Fonscolombe, 1841) с полыни.

Во влажной и умеренно влажной зонах отмечен активный сбор цветочного нектара. Муравьи *L. niger*, *Myrmica* spp. активно собирали нектар на цветах одуванчика (*Taraxacum officinale* F.H.Wigg.), а мелкие фуражиры *L. niger* и *Tetramorium caespitum* (Linnaeus, 1758) — на цветах донника (*Melilotus albus* Medik.). Сбор цветочного нектара — довольно обычное явление для муравьёв (особенно инфлюентов) в условиях дефицита углеводных ресурсов. Мы неоднократно наблюдали подобное поведение муравьёв на урбанизированных территориях (парки, скверы, газоны, сады, огороды), а также при низкой численности тлей в весенний период. По всей види-

мости, в условиях нарушенного ландшафта с низкой численностью тлей для пионерных сообществ муравьёв золоотвалов цветочный нектар является достаточно важным ресурсом, который, как минимум, может обеспечить выживание семьи в сложных условиях. Кроме того, есть основания полагать, что муравьи могут подгрызать молодые побеги злаков для получения сока. Такое поведение неоднократно наблюдалось в лабораторных условиях у разных видов *Myrmica*. Возможно, другие муравьи, включая *L. niger*, также обладают этими навыками, однако этот вопрос требует дополнительного детального изучения.

Ключевыми компонентами тритрофической сети растение-тля-муравей согласно числу отмеченных в ходе исследования связей (в порядке убывания) являются: среди муравьёв — *L. niger* и *M. aff. constricta*; среди тлей — *Pemphigus groenlandicus*, *T. dracunculi*, *A. corni* и *A. craccivora*; среди растений — Poaceae, *Sonchus arvensis* L., *Artemisia* spp. и *Melilotus albus* Medik. (табл. 2).

Среди муравьёв, как и ожидалось, ключевыми компонентами стали доминирующие в пионерных сообществах виды [Novgorodova, 2018]. Что касается растений, то следует уточнить, что в отличие от злаков (WD=29), на осоте (*Sonchus arvensis* L.) встречались только немирмекофильные тли *U. sonchi* и

Таблица 2. Оценка значимости различных компонентов тритрофической сети (муравьи-тля-растения) на территории нерекультивированной секции золоотвала ТЭЦ-5 г. Новосибирска согласно числу входящих (WID) и исходящих связей (WOD), а также суммарному числу связей (WD)

Table 2. The positional importance rank of various components of tritrophic plant-aphid-ant network formed within the non-reclaimed section of the ash dump of the Novosibirsk CHPP-5 according to the number of incoming (WID) and outgoing connections (WOD), as well as the total number of connections (WD)

Группы	Компоненты сети	WD	WID	WOD
Ants	<i>Lasius niger</i>	51	14	37
	<i>Myrmica</i> aff. <i>constricta</i>	21	7	14
Мирмекофильные тли	<i>Pemphigus groenlandicus</i>	39	12	26
	<i>Titanosiphon dracunculi</i>	13	4	9
	<i>Anoecia corni</i>	9	3	6
	<i>Aphis craccivora</i>	5	1	4
	<i>Aphis fabae</i>	1	0	1
	<i>Rhopalosiphum padi</i>	1	0	1
Немирмекофильные тли	<i>Uroleucon sonchi</i>	17	3	14
	<i>Hyperomyzus lactucae</i>	8	3	5
	<i>Macrosiphoniella artemisiae</i>	2	1	1
	<i>Therioaphis (Rhizoberlesia) riehmii</i>	3	0	3
	<i>Acyrtosiphon pisum</i>	1	0	1
Растения	Poaceae	29	29	0
	<i>Sonchus arvensis</i>	23	23	0
	<i>Artemisia</i> spp.	11	11	0
	<i>Melilotus albus</i>	9	9	0
	<i>Cirsium vulgare</i>	1	1	0

H. lactucae (см. табл. 1). В этом случае, довольно высокое значение индекса WD (23) главным образом объясняется высокой частотой встречаемости растений данного вида, заселённых немирмекофильными тлями. Несмотря на то, что роль *Sonchus arvensis* в жизни муравьёв золоотвалов была невелика (индекс WID = 3 как для *U. sonchi*, так и для *H. lactucae*), высокая встречаемость колоний этих тлей на осоте обеспечивает потенциальную ресурсную базу муравьёв золоотвалов.

Заключение

В целом, на территории нерекультивированной секции золоотвала ТЭЦ-5 г. Новосибирска выявлено 11 видов тлей, включая 7 мирмекофильных видов. *Pemphigus groenlandicus* (Rubsamen, 1898) и *Therioaphis (Rhizoberlesia) riehmii* (Вигнер, 1949) впервые отмечены на территории Западной Сибири и России. Муравьи двух видов (*Lasius niger* и *Myrmica* aff. *constricta*) собирали падь тлей 5 мирмекофильных видов (*Anoecia corni*, *Aphis craccivora*, *Pemphigus groenlandicus* и *Titanosiphon dracunculi*) и 3 немирмекофильных (*Macrosiphoniella artemisiae*, *Uroleucon sonchi* и *Hyperomyzus lactucae*). Основными поставщиками углеводной пищи для муравьёв являлись тли, обитающие на польны (*Titanosiphon dracunculi*), корнях злаков (*Pemphigus groenlandicus*, *Anoecia corni*) и доннике (*Aphis craccivora*).

В целом, спектр углеводных ресурсов муравьёв, заселяющих золоотвалы на начальных этапах самовосстановления, включает падь тлей как мирмекофильных, так и немирмекофильных видов, а также цветочный нектар. Есть основания полагать, что важную роль в питании муравьёв может также играть сок злаков. Однако эта гипотеза требует дополнительных исследований.

Благодарности

Автор глубоко признателен сотрудникам ЦСБС СО РАН к.б.н. Н.В. Шеремет, д.б.н. Т.Г. Ламановой и к.б.н. В.М. Доронькину за помощь в описании растительных сообществ, А.В. Стекольщикову (Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург) за помощь в определении отдельных видов тлей. Исследование поддержано РФФИ (грант № 18-04-00849), а также Программой фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственных академий наук на 2013–2020 гг., проект VI.51.1.7. (AAAA-A16-116121410123-1).

Литература

Blackman R.L., Eastop V.F. 2006. Aphids on the World's Shrubs and Herbaceous Plants. Wiley, Chichester, U.K. 1439 p. (Vols 1–2). IOP Publishing Aphidsonworldsplants. <http://www.aphidsonworldsplants.info>. Accessed 22 February 2018.

Blinova S.V., Korchagina M.P., Ereemeva N.I., Luzyanin S.L. 2015. [Formation of myrmecocomplexes on dumps of coal mines] // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Vol.3. No.4. P.12–16. [In Russian].

Boevé J.L., Wäckers F.L. 2003. Gustatory perception and metabolic utilization of sugars by *M. rubra* ant workers // Oecologia. Vol.136. P.508–514.

Bolton B. 2019. An Online Catalog of the Ants of the World. URL: <http://www.antcat.org>. Accessed 15 May 2019.

Delabie J.H.C. 2001. Trophobiosis between Formicidae and Hemiptera (Sternorrhyncha and Auchenorrhyncha): an overview // Neotropical Entomology. Vol.30. P.501–516.

Dixon A.F.G. 1958. The escape responses shown by certain aphids to the presence of the coccinellid *Adalia decempunctata* (L.) // Transactions of the Royal Entomological Society of London. Vol.110. P.319–334.

Dlussky G.M. 1967. [Ants of genus *Formica*]. Nauka, Moscow. 236 p. [In Russian].

Favret C. 2018. Aphid Species File. Version 5.0/5.0. IOP Publishing AphidSpeciesFile. <http://Aphid.SpeciesFile.org>. Accessed 22 December 2018

Frouz J., Jilková V. 2008. The effect of ants on soil properties and processes (Hymenoptera: Formicidae) // Myrmecological News. Vol.1. P.191–199.

Heie O.E. 1986. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. III. Family Aphididae: subfamily Pterocommatinae & tribe Aphidini of subfamily Aphidinae. E.J. Brill/Scandinavian Science Press Ltd, Leiden. 314p.

Haynes R.J. 2009. Reclamation and revegetation of fly ash disposal sites — Challenges and research needs // Journal of Environmental Management. Vol.90. No.1. P.43–53.

Hölldobler B., Wilson O.E., 1990. The Ants. Berlin: Springer-Verlag. 733 p.

Jilková V., Pech P., Mihaljevič M., Frouz J. 2017. Effects of the ants *Formica sanguinea*, *Lasius niger*, and *Tetramorium* cf. *caespitum* on soil properties in an ore-washery sedimentation basin // Journal of Soils and Sediments. Vol.17. P.2127–2135.

Losey J.E., Denno R.F. 1998. The escape response of pea aphids to foliar-foraging predators: factors affecting dropping behaviour // Ecological Entomology. Vol.23. P.53–61.

Maiti D., Prasad B. 2016. Revegetation of fly ash — a review with emphasis on grass-legume plantation and bioaccumulation of metals // Applied Ecology and Environmental Research. Vol.14. No.2. P.185–212.

Novgorodova T.A. 2002. Study of adaptations of aphids (Homoptera, Aphidinea) to ants: comparative analysis of myrmecophilous and non-myrmecophilous species // Entomological Review. Vol.82. No.5. P.569–576.

Novgorodova T.A. 2018. Myrmecofauna of ash dump of the Novosibirsk combined heat and power plant (CHPP-5) at the initial stages of self-revegetation // Euroasian Entomological Journal. Vol.17. No.5. P.340–344. [In Russian].

Oliver T.H., Leather S.R., Cook J.M. 2008. Macroevolutionary patterns in the origin of mutualisms involving ants // Journal of Evolutionary Biology. Vol.21. P.1597–1608.

Ottonetti L., Tucci L., Santini G. 2006. Recolonization patterns of ants in a rehabilitated lignite mine in Central Italy: Potential for the use of Mediterranean Ants as indicators of restoration processes // Restoration Ecology. Vol.14. No.1. P.60–66.

Pan S.Y., Morrison H., Gibbons L., Zhou J., Wen S.W., DesMeules M., Mao Y. 2011. Breast Cancer Risk Associated With Residential Proximity to Industrial Plants in Canada // Journal of Occupational and Environmental Medicine. Vol.53. No.5. P.522–529.

Pierce N.E., Braby M.F., Heath A., Lohman D.J., Mathew J., Rand D.B., Travassos M.A. 2002. The ecology and evolution of ant association in the Lycaenidae (Lepidoptera) // Annual Review of Entomology. Vol.47. P.733–771.

Radchenko A.G. 2016. [Ants (Hymenoptera, Formicidae) of Ukraine]. Kiev: Institute of zoology by I.I. Shmalgausen NAS of Ukraine. 480 p. [In Russian].

Radchenko A., Elmes A. 2010. *Myrmica* (Hymenoptera, Formicidae) ants of the old world. Natura optima dux Foundation, Warszawa, Poland. 789 p.

Sheremet N., Belanov I., Doronkin V., Lamanova T., Naumova N. 2018. Biogeocenosis development during initial revegetation

- of a coal combustion ash dump. BIO Web of Conferences // Prospects of Development and Challenges of Modern Botany. Vol.11. No.00038.
- Stadler B., Dixon A.F.O. 1999. Ant attendance in aphids: why different degrees of myrmecophily? // Ecological Entomology. Vol.24. P.363–369.
- Quednau F.V. 2003. Atlas of the Drepanosiphine aphids of the world. Part II: Panaphidini Oestlund, 1923 Panaphidina Oestlund, 1923 (Hemiptera: Aphididae: Calaphidinae). The American Entomological Institute, Gainesville. 301 p.
- Way M.J. 1963. Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera // Annual Review of Entomology. Vol.8. P.307–344.
- Zakharov A.A. 2015. [Ants of forest communities, their life and role in the forest]. M.: KMK Scientific Press. 404p. [In Russian].

Поступила в редакцию 12.8.2019

Новые виды чешуекрылых (*Insecta: Lepidoptera*) для фауны Ростовской области

New species of Lepidoptera for the fauna of Rostovskaya oblast

Р.В. Романчук, Е.И. Симонович
R.V. Romanchuk, E.I. Simonovich

Академия биологии и биотехнологии Южного федерального университета, пр. Стачки 194/1, Ростов-на-Дону 344090 Россия. E-mail: roma.romanchuk.95@bk.ru, elena_ro@inbox.ru.
Academy of biology and biotechnology of Southern Federal University, Stachki Ave. 194/1, Rostov-on-Don 344090 Russia.

Ключевые слова: Lepidoptera, Pyraloidea, Papilionoidea, *Anania funebris*, *Euzophera costivittella*, *Melitaea aurelia*, *Aphantopus hyperantus*, Ростовская область.

Key words: Lepidoptera, Pyraloidea, Papilionoidea, *Anania funebris*, *Euzophera costivittella*, *Melitaea aurelia*, *Aphantopus hyperantus*, Rostovskaya Oblast.

Резюме. В процессе учётов чешуекрылых, проводимых в 2015–2018 гг. на территории трёх региональных особо охраняемых природных территорий Ростовской области были собраны два вида огнёвок: *Anania funebris* (Strom, 1768), *Euzophera costivittella* (Ragonot, 1887); и два вида дневных бабочек: *Melitaea aurelia* (Nickerl, 1850), *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758), ранее не известных для фауны региона. Указаны пункты сбора для Ростовской области и сопредельных территорий. В видовых очерках, опираясь на литературные источники, даны описания биологии и экологии указанных видов, приведены данные об их географическом распространении. Обнаружение в пределах Ростовской области данных видов чешуекрылых позволяет уточнить современные границы их ареалов.

Abstract. While conducting Lepidoptera surveys in 2015–2018 on the territory of three regional Specially Protected Natural Areas of Rostovskaya Oblast four species previously unknown for the fauna of the region were collected. These included two species of Pyraloidea moths such as *Anania funebris* (Strom, 1768) and *Euzophera costivittella* (Ragonot, 1887) and two species of diurnal butterflies such as *Melitaea aurelia* (Nickerl, 1850) and *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758). The collection points for the Rostovskaya Oblast and adjacent territories are indicated. In the species descriptions, based on literary sources, descriptions of the biology and ecology of these species are given, as well as data on their geographical distribution. Discovering these species of Lepidoptera within Rostovskaya Oblast allows us specifying the modern boundaries of their ranges.

Введение

В настоящее время изучение фауны чешуекрылых является важным аспектом энтомологических исследований. Одну из ключевых ролей играет изучение и охрана популяций редких видов бабочек, так как в результате хозяйственной деятельности человека численность многих видов значительно сократилась. Редкие виды насекомых могут служить естественными индикаторами степени антропогенной

деградации биогеоценозов, особенно в регионах с развитым сельским хозяйством.

Подробное изучение фауны чешуекрылых Ростовской области проводится с 70-х годов XX века, и практически ежегодно в сборах на свет (реже при дневных учётах) мы обнаруживаем новые для региона виды бабочек [Poltavskiy, Romanchuk, 2016a].

Все упомянутые в этой статье находки чешуекрылых были сделаны на территории охраняемых ландшафтов, расположенных в северной части Ростовской области. Естественная граница между севером и югом области проходит с запада на восток по долинам рек Северский Донец и Дон. Природно-климатические особенности северных районов Ростовской области заметно отличаются от южных. На севере большие площади занимают байрачные и пойменные леса. К долинам рек примыкают участки разнотравных степей на южных чернозёмах или на песчаных почвах. Рельеф северной части области расчленён значительно сильнее, с глубокими долинами рек и открывающимися в них балками и оврагами.

Также северные районы Ростовской области привлекают внимание тем, что здесь представлены уникальные малоизменённые антропогенным влиянием природные урочища, включающие множество биотопов с богатой и разнообразной энтомофауной.

Целью работы было изучение фауны чешуекрылых из групп Phoralocera и Heterocera особо охраняемых природных территорий Ростовской области. В задачи исследования входило получение актуальных данных о численности и распространении бабочек на указанных территориях.

Материал и методика

Сбор материала осуществлялся на ООПТ, которые, на основе Постановления Правительства Рос-

товской области от 12.05.2017 г. № 354 «Об охраняемых ландшафтах и охраняемых природных объектах», классифицируются как «охраняемые ландшафты»: ОЛ «Фоминская дача» (1495,4 га.), ОЛ «Степные колки» (114 га.), ОЛ «Калинов куст» (128 га.).

Сборы ночных чешуекрылых проводились с помощью автоматической светоловушки, собранной по схеме А.Н. Полтавского [Poltavskiy, Artokhin, 2012] и оснащённой ртутной лампой «Philips» с цоколем E40 мощностью 250 W, совмещённой с белым светоотражающим экраном для повышения эффективности сборов. При замаривании бабочек применялся этилацетат.

Учёт булавоусых чешуекрылых осуществлялся маршрутным методом с использованием воздушного энтомологического сачка. Учитывались дневные бабочки, пролетавшие в поле зрения перед учёточником в условном створе 5–10 м. Длина маршрута определялась характером биотопа. Собранный материал хранился на ватных матрасах. В дальнейшем проводилась разборка, определение и подсчёт числа экземпляров каждого вида. При подготовке коллекционных образцов использовались универсальные энтомологические расправилки и другое специальное оборудование.

В работе использовалась систематика и номенклатура чешуекрылых в соответствии с «Каталогом чешуекрылых России» [Sinyov, 2008a, 2008b; L'vovskiy et al., 2008a, 2008b]. Уточнение видовых определений проводилось по строению генитальных аппаратов с использованием справочной коллекции А. Н. Полтавского (г. Ростов-на-Дону) и С. Ю. Синёва (Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург). Часть собранного энтомологического материала хранится в частной коллекции Р. В. Романчука (г. Ростов-на-Дону).

В работе используются следующие сокращения: ВО — Волгоградская область, ГПЗ — государственный природный заповедник, д. — деревня, д.р. — долина реки, КГПБЗ — Кавказский государственный природный биосферный заповедник имени Х.Г. Шапошникова, КК — Краснодарский край, л. — луг, окр. — окрестности, ОЛ — охраняемый ландшафт, ООПТ — особо охраняемая природная территория, пл. — плато, РА — Республика Адыгея, респ. — республика, РО — Ростовская область, сл. — слобода, ст. — станица, ур. — урочище, хут. — хутор, PL — Protected Landscape, RO — Rostovskaya Oblast, SPNA — Specially Protected Natural Areas.

Результаты и обсуждение

В результате сборов чешуекрылых, проводимых в 2015–2018 гг. на территории трёх особо охраняемых природных территорий в ОЛ «Фоминская дача» Миллеровского района, ОЛ «Степные колки» Тарасовского района и ОЛ «Калинов куст» Верхнедонского района были собраны два вида огнёвок и два

вида дневных бабочек, ранее не известных для фауны Ростовской области.

Anania funebris (Strom, 1768)

Рис. 1а.

Систематическое положение. Pyraloidea; Crambidae; Pyraustinae; Pyraustini.

Материал. Россия: Ростовская обл., Миллеровский р-н, ОЛ «Фоминская дача», окр. хут. Донецкий лесхоз, 49°02' с.ш., 40°32' в.д., опушка дубравы, светоловушка, 18.VII.2015, Р.В. Романчук — 1♂.

Распространение. Трансевразийский температурный вид. Локальный и редкий лесолуговой мезофильный вид старовозрастных лесов [Bolshakov et al., 2009]. В указанной ООПТ собран на опушке искусственной дубравы.

На территории Российской Федерации *A. funebris* обитает в Европейском Северо-Восточном, Европейском Северо-Западном, Европейском Центральном, Европейском Южно-Тажном, Забайкальском, Западнокавказском Калининградском, Карельском, Красноярском, Нижне-Амурском, Прибайкальском, Приморском, Сахалинском, Средне-Амурском, средне-Волжском, Средне-Уральском, Южно-Западносибирском, Южно-Курильском, Южно-Уральском регионах [Sinyov, 2008a].

Ближайшие точки учётов вида вне Ростовской области в пределах РА и краснодарского края: хр. Азиш-Тау, Камышанова Поляна, ур. Большая, Ардова, Длинная, Оленья поляны, хр. Пастбище Абаго, д.р. Безымянная, л. Туровый; г. Новороссийск, окр. ст. Натухаевска, КГПБЗ, д.р. Аспидная, пл. Лагонаки, хр. Каменное Море, д.р. Молчепа [Shchurov, 2004; Shchurov, Lagoshina, 2013] (рис. 3).

Биология. Лёт имаго приходится на июнь–июль, в зависимости от локализации и места обитания вида. Гусеницы *A. funebris* развиваются на растениях родов *Solidago* (Золотарник), *Genista* (Дрок), *Cytisus* (Ракитник) [Anikin et al., 2003]. В Ростовской области произрастает дрок красильный (*Genista tinctoria* L.) [Botanical garden..., 2019].

Euzophera costivittella (Ragonot, 1887)

Рис. 1б.

Систематическое положение. Pyraloidea; Pyralidae; Phycitinae; Phycitini.

Материал. Россия: Ростовская обл., Тарасовский р-н, ОЛ «Степные колки», 550 м восточнее сл. Колушкино, 48°39' с.ш., 40°57' в.д., опушка насаждений сосны, светоловушка, 27.VII.2017, Р.В. Романчук — 1♂.

Распространение. Суббореальный луговой ксеро-мезофильный Восточноевропейско-кавказско-центральноазиатский вид [Bolshakov et al., 2009]. Распространён от Эстонии [Speidel, Ganev, 1996] и центра Европейской России [Bolshakov, 1999] до Закавказья и Центральной Азии [Sinyov, 1986].

На юге России вид известен из Волгоградской области (субъект указан как типовая местность) [Anikin et al., 2017].

Биология. Биология вида изучена крайне скудно. Развивается с середины мая до середины августа, возможно, в 2 генерациях [Bolshakov, 2009]. Согласно литературным данным, кормовым растением гусениц *E. costivittella* является полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), а также полынь полевая (*Artemisia campestris* L.) и полынь приморская (*Artemisia maritima* L.) [Agassiz, 2017]. В Ростовской области произрастает лишь *A. absinthium* [Botanical garden..., 2019].

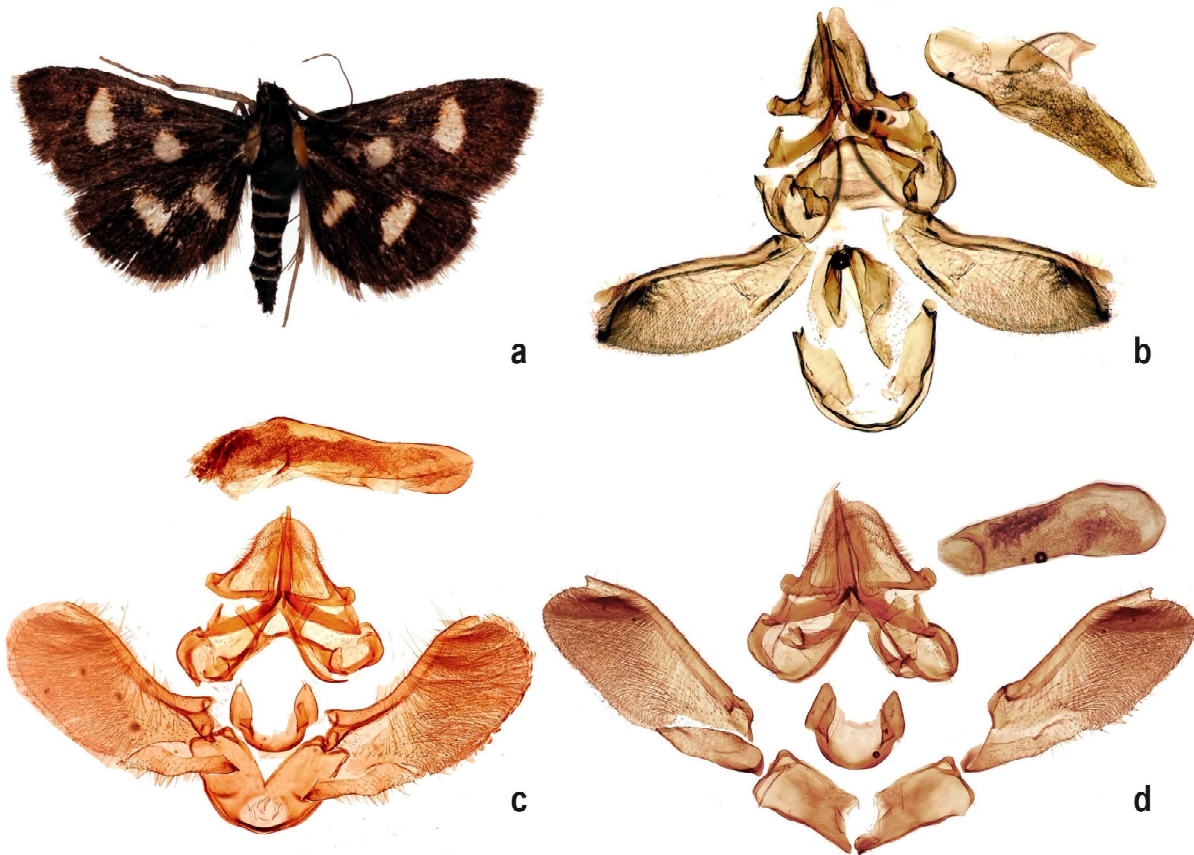


Рис. 1. Новые для региональной фауны виды огнёвкообразных чешуекрылых: а — *Anania funebris*; б — *Euzophera costivittella*, в — *E. cinerosella*, г — *E. alpherakyaella* (leg.: Романчук Р. В. (1, 2), фото: Полтавский А.Н.)

Fig. 1. New species of Pyraloidea moths for the regional fauna: а — *Anania funebris*; б — *Euzophera costivittella*, в — *E. cinerosella*, г — *E. alpherakyaella* (leg.: R.V. Romanchuk (1, 2), photo: A.N. Poltavsky)

Melitaea aurelia (Nickerl, 1850)

Рис. 2а.

Систематическое положение. Papilionoidea; Nymphalidae; Melitaeinae; Melitaeini.

Материал. Россия: Ростовская обл., Миллеровский р-н, ОЛ «Фоминская дача», 2 км севернее хут. Донецкий лесхоз, 49°02' с.ш., 40°32' в.д., разнотравная поляна, маршрутный сбор, 26.V.2018, Р.В. Романчук — 1#, 3\$\$.

Распространение. Палеарктический вид. Встречается на территории Австрии, Бельгии, Болгарии, Венгрии, Германии, Италии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Польши, Румынии, Словакии, Франции, Чехии, Швейцарии, Эстонии, Югославии [Karsholt, Razowski, 1996].

На территории Российской Федерации обитает в Волго-Донском, Восточно-Кавказском, Европейском Северо-Восточном, Европейском Северо-Западном, Европейском Центрально-Черноземном, Европейском Центральном, Европейском южно-таёжном, Западно-Кавказском, Калининградском, Нижневолжском, Средне-Волжском, Средне-Уральском, Южно-Западносибирском, Южно-Уральском регионах [L'vovskiy et al., 2008b].

Для Юга России вид известен из Волгоградской [Anikin et al., 1993; Bush, 2008; Kuznetsov, 2009; Kuznetsov, 2012] и Астраханской областей [Morgun, 2003] (рис. 3), а

также из Республики Крым (**ssp. petricola** Nekrutenko, 1978) [Nekrutenko, 1985].

Биология. Населяет влажные луга, поляны и опушки нагорных и байрачных лесов. Лёт наблюдается с конца мая до начала июля. За сезон даёт одно поколение. Гусеницы зимуют на третьем возрасте [Butterflies of the Caucasus, <http://babochki-kavkaza.ru>]. Питаются, согласно литературным данным, различными травянистыми растениями, такими как подорожник (*Plantago*), вероника (*Veronica*), марьянник (*Melampyrum*), наперстянка (*Digitalis*), пижма (*Tanacetum*) и др. [L'vovskiy, Morgun, 2007]. Род *Plantago* в РО представлен 4 видами: подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata* L.), подорожник большой (*Plantago major* L.), подорожник средний (*Plantago media* L.), подорожник приморский (*Plantago salsa* Pall.). Род *Veronica* также представлен 4 видами: вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), вероника длиннолистная (*Veronica longifolia* L.), вероника колосистая (*Veronica spicata* L.), вероника дубровник (*Veronica teucrium* L.). Род *Melampyrum* 2 видами: марьянник серебристо-хохлатый (*Melampyrum argyrocomum* Fisch. ex K.-Pol.), марьянник полевой (*Melampyrum arvense* L.). Род *Tanacetum* 3 видами: пижма тысячелистниковая (*Tanacetum achilleifolium* (Bieb.) Sch. Bip.), пижма тысячелистная



Рис. 2. Новые для региональной фауны виды булавоусых чешуекрылых: а — *Aphantopus hyperantus*, б — *Melitaea aurelia* (leg.: Романчук Р. В., фото: Елфимова Н.С.)

Fig. 2. New species of butterflies for the regional fauna: а — *Aphantopus hyperantus*, б — *Melitaea aurelia* (leg.: R.V. Romanchuk, photo: N.S. Elfimova).

(*Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.) [Botanical garden..., 2019].

Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)

Рис. 2б.

Систематическое положение: Papilionoidea; Satyridae; Satyrinae; Maniolini.

Материал. Россия: Ростовская обл., Верхнедонской р-н, ОЛ «Калинов куст», 3 км западнее хут. Пухляковского, 49°51' с.ш., 41°03' в.д., опушка берёзового леса, маршрутный сбор, 05.VII.2018, Р.В. Романчук – 1#, 1\$.

Распространение. Палеарктический вид. Встречается на территории большей части Европы, кроме Северной Англии, северной части Скандинавии, южной части Пиренейского полуострова, Греции, Италии и островов Средиземного моря [Rahkholf-Rim, 2002].

На территории Российской Федерации обитает в Калининградском, Карельском, Европейском Северо-Западном, Европейском Северо-Восточном, Европейском Южно-Таёжном, Европейском Центральном, Европейском Центрально-Чернозёмном, Средне-Волжском, Волго-Донском, Западно-Кавказском, Средне-Уральском, Южно-Уральском Среднеобском, Южно-Западносибирском, Красноярском, Предалтайском, Горно-Алтайском,

Тувинском, Предбайкальском, Прибайкальском, Забайкальском, Средне-Амурском, Нижне-Амурском, Приморском регионах [L'vovskiy et al., 2008b].

Для Юга России вид известен из Волгоградской области [Komafov, 2001; Kuznetsov, 2012] (рис. 3), а также из Республики Крым [Nekrutenko, 1985; Budashkin, 2003].

Биология. Согласно литературным данным, вид населяет луга, редкостойные леса, холмы и горы до 1500 м. Время лёта с середины июня по август. За сезон дает одно поколение. Время жизни гусениц с сентября по май. Личинка *A. hyperantus* серо-коричневая, с тёмной линией посередине тела, кормится в ночное время, зимует. Кормовые растения – представители семейства Роасеae (рода *Holcus*, *Milium*, *Poa*), а также многолетние травы из рода *Carex* семейства Cyperaceae [Rahkholf-Rim, 2002]. В РО произрастают 2 вида рода *Poa*: мятлик узколистый (*Poa angustifolia* L.), мятлик живородящий (*Poa crispa* Thuill.). А также 4 вида рода *Carex*: осока чёрноколосная (*Carex melanostachya* Bieb. ex Willd.), осока колючковатая (*Carex muricata* L.), осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.), осока узколистная (*Carex stenophylla* Wahlenb.) [Botanical garden..., <http://bg.sfedu.ru>].

Для континентального климата Ростовской области *A. funebris* является экстразональным видом, поэтому, очевидно, его небольшая локальная популяция сохраняется в одном из самых крупных лесных массивов региона, расположенном в его северной части – Фоминской даче. Ближайшие точки сбора этой огнёвки, согласно литературным данным, расположены в южной части Краснодарского края и Республики Адыгея (рис. 3), обширные площади которых заняты широколиственными и темнохвойными лесами. Северная часть Краснодарского края и южная половина Ростовской области, занятые преимущественно степями, вероятно, являются одним из разрывов дизъюнктивного ареала *A. funebris* на Юге России.

Огнёвка *E. costivittella* была отмечена в сборах единичным экземпляром плохого качества. Известно, что на территории РО обитают ещё два вида огнёвок этого рода, сходных как по внешним морфологическим признакам, так и по строению копулятивных органов: *E. cinerosella* (Zeller, 1839); *E. alpherakyella* (Ragonot, 1887). В ходе работы был изготовлен фиксированный препарат гениталий (рис. 1), анализ которого подтвердил принадлежность данного образца к виду *E. costivittella*. Собранный экземпляр имаго сохранить не удалось.

Шашечница *M. aurelia* представлена в Ростовской области небольшой локальной популяцией в лесном массиве ОЛ «Фоминская дача». Ближайшие, известные из литературных источников, пункты сбора этого вида находятся в Волгоградской и Астраханской областях (рис. 3). Расположение точек сбора на карте с учётом сборов 2018 г. позволяют внести уточнения в границы ареала *M. aurelia* на Юге России.

Распределение точек сборов бархатницы *A. hyperantus* (рис. 3), позволяет предположить, что экземпляры, собранные в Верхнедонском районе РО, вполне могут относиться к популяции, обитающей на территории Алексеевского района ВО (пункт 4 на карте).

Заключение

На территории Ростовской области численность указанных видов чешуекрылых крайне незначительна. Это утверждение основывается на мониторинге

огнёвкообразных и булавоусых бабочек, проводившемся в РО с 1972 г. [Poltavskiy, Artokhin, 2012; Poltavskiy, 2015; Poltavskiy, Romanchuk, 2016]. Редкие малочисленные виды локализованы в отдельных неизученных урочищах и по этой причине, за весь многолетний период изучения чешуекрылых региона, истощения видового разнообразия местной фауны чешуекрылых не наступает.

В то же время происходит обогащение региональной лепидоптерофауны в результате расселительных миграций, поскольку Ростовская область лежит в зоне осцилляции ареалов некоторых видов бабочек. Однако, огнёвкам рода *Euzophera*, как указано в работе Д. Агассиза [Agassiz, 2017], миграции не свойственны. Точки новейших сборов остальных упомянутых видов находятся в пределах известных ареалов и позволяют уточнить их современные границы.

Обнаружение на территории региональных ОЛ четырёх новых для фауны РО видов можно объяснить неполнотой текущих сборов зоологического материала. Популяции указанных видов в РО очень локальны, компактны и малочисленны, что существенно затрудняет выявление этих видов при стационарных сборах чешуекрылых на свет или маршрутным методом.

Важно понимать, что для получения более подробных сведений о биологии и экологии этих видов необходима программа расширенного мониторинга чешуекрылых как на территориях указанных ООПТ, так и по всему региону.

Благодарности

Авторы выражают благодарность старшему научному сотруднику Ботанического сада ЮФУ А.Н. Полтавскому за фотографии имаго и гениталий огневкообразных и консультацию при подготовке рукописи, заведующему лаборатории систематики насекомых Зоологического института РАН С.Ю. Синёву за подтверждение видовой принадлежности *E. costivittella*, а также Н.С. Елфимовой за фотографии имаго *M. aurelia* и *A. hyperantus*.

Работа выполнена при государственной поддержке ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-3464.2018.11).

Литература

- Agassiz D. 2017. The mystery of *Euzophera costivittella* Ragonot, 1887 (Lepidoptera: Pyralidae) in Britain // *Entomologist's Gazette*. No.68. P.57–59.
- Anikin V.V., Sachkov S.A., Zolotuhin V.V. 1993. «Fauna Lepidopterologica Volgo-Uralensis» 150 years later: changes and additions. Part 1. Rhopalocera // *Atalanta*. No.24(1/2). P.89–120.
- Anikin V.V., Sachkov S.A., Zolotuhin V.V., Ustjuzhanin P.Va. 2003. «Fauna Lepidopterologica Volgo-Uralensis» 150 years later: changes and additions. Part 7. Pyrales et Pterophores // *Atalanta*. No.34(1/2). P.223–250.
- Anikin V.V., Sachkov S.A., Zolotuhin V.V. 2017. «Fauna Lepidopterologica Volgo-Uralensis»: from P. Pallas to present days. Proceedings of the Museum Witt Munich. Munich–Vilnius. Vol.7. P.1–696.



Рис. 3. Карта-схема Юга России с указанием пунктов сбора чешуекрылых. *Anania funebris*: 1 – РО, Миллеровский р-н, ОЛ «Фоминская дача», окр. х. Донецкий лесхоз; 10 – РА, хр. Азиз-Тау, Камышанова Поляна, Большая, Ардова, Длинная, Оленья поляны, хр. Пастбище Абаго, д. р. Безымянная, л. Туровый; 11 – РА, пл. Лагонаки, хр. Каменное Море, д. р. Молчепя, хр. Пастбище Абаго; 12 – КГПБЗ, д. р. Аспидная; 13 – КК, г. Новороссийск, окр. ст. Натухаевская. *Euzophera costivittella*: 2 – РО, Тарасовский р-н, ОЛ «Степные колки», 550 м восточнее сл. Колушкино. *Melitaea aurelia*: 1 – РО, Миллеровский р-н, ОЛ «Фоминская дача», окр. х. Донецкий лесхоз; 5 – ВО, Кумылженский р-н, ст. Букановская; 6 – ВО, Камышинский р-н, с. Щербатовка; 7 – ВО, Калачевский р-н, х. Малооголубинский; 8 – ВО, Городищенский р-н, с. Варламов; 9 – ВО, ж/д ст. Судоверфь, Сарепта, Чапурниковская балка; 14 – АО, Ахтубинский р-н, окр. с. Покровка и с. Дмитриевка. *Aphantopus hyperantus*: 3 – РО, Верхнедонской р-н, ОЛ «Калинов куст», 3 км западнее х. Пухляковского; 4 – ВО, Алексеевский р-н, ст. Усть-Бузулукская; 6 – ВО, Камышинский р-н, с. Щербатовка.

Fig. 3. The map of the South of Russia, indicating the collection points for Lepidoptera. *Anania funebris*: 1 – Rostovskaya Oblast, Millerovskii Distr., «Fominskaya dacha» PL, neighborhood of the Doneckii leskhov hutor; 10 – Republic of Adygea, Azish-Tau ridge, Kamyschanova Polyana, Bolshaya, Ardova, Dlinnaya glades, Pastbishche Abago ridge, Bezymyannaya river valley, Turovy meadow; 11 – Republic of Adygea, Lagonaki Plateau, Stone Sea ridge, Molchepa river valley, Pastbishche Abago ridge; 12 – Caucasus Nature Reserve, Aspidnaya river valley; 13 – Krasnoyarskii Krai, Novorossiysk, neighborhood of the Natuhaevskaya stanitsa. *Euzophera costivittella*: 2 – Rostovskaya Oblast, Tarasovskii Distr., «Stepnye kolki» PL, 550 m east of the Kolushkino sloboda; *Melitaea aurelia*: 1 – Rostovskaya Oblast, Millerovskii Distr., «Fominskaya dacha» PL, neighborhood of the Doneckii leskhov hutor; 5 – Volgogradskaya Oblast, Kumylzhenskii Distr., Bukanovskaya stanitsa; 6 – Volgogradskaya Oblast, Kamyshinskii Distr., Shcherbatovka village; 7 – Volgogradskaya Oblast, Kalachevskii Distr., Malogolubinskii hutor; 8 – Volgogradskaya Oblast, Gorodishchenskii Distr., Varlamov village; 9 – Volgogradskaya Oblast, railway station Sudoverf, Sarepta, Chapurnikovskaya balka; 14 – Astrahanskaya Oblast, Akhtubinskii Distr., neighborhood of the Pokrovka and Dmitrievka villages. *Aphantopus hyperantus*: 3 – Rostovskaya Oblast, Verkhnedonskoy Distr., «Kalinov kust» PL, 3 km to the west of Pukhlyakovskii hutor; 4 – Volgogradskaya Oblast, Alekseevskii Distr., Ust-Buzulukskaya stanitsa; 6 – Volgogradskaya Oblast, Kamyshinskii Distr., Shcherbatovka village.

- Bolshakov L.V., Polumordvinov O.A., Shibaev S.V. 2009. [Pyraloïd moths (Lepidoptera: Pyraloidea) of the Penza Region] // *Caucasian Entomological Bulletin*. Vol.5. No.1. P.91–110. [In Russian].
- Bolshakov L.V. 1999. [Microlepidoptera from Tula Region. 1. Pyraloid moths of families Thyrididae, Pyralidae, Galleriidae and Phycitidae (Lepidoptera, Pyraloidea)]. *Russian Entomological Journal*. Vol.8. No. 2. P.137–144. [In Russian].
- Botanical garden of SFU. URL: <http://bg.sfedu.ru> [accessed: 11.25.2018].
- Budashkin Yu.I. 2003. [New data on the taxonomy, biology and distribution of the butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) of the Crimea] // *Crimea ecosystems, their optimization and protection*. Vol.13. P.45–59. [In Russian].
- Bush M.G. 2008. [Intraspecific genetic variability of the males of *Mellicta Athalia* (Rott.) in the territory of the European part of Russia] // *Biosphere of the Earth: Past, Present and Future*. Proceedings of the conference of young scientists. Ekaterinburg. P.41–48. [In Russian].
- Butterflies of the Caucasus. URL: <http://babochki-kavkaza.ru> [accessed: 23.11.2018].
- Karsholt O., Razowski J. 1996. *The Lepidoptera of Europe: a distributional checklist* Stenstrup: Apollo Books. 380 p.
- Komarov D.A. 2001. [Materials to the contemporary fauna of butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) of Volgograd Region]. In: *Entomologicheskie i parazitologicheskie issledovaniya v Povolzh'e: Sbornik nauchnykh trudov* [Entomological and parasitological studies in Volga Region: Collected scientific works]. Iss.1 Saratov: Saratov University Publ. P.47–49. [In Russian].
- Kuznetsov G.V. 2009. Materials to study of Papilionoidea butterflies (Lepidoptera) from Volgograd region // *Caucasian Entomological Bulletin*. Vol.5. No.2. P. 257–267 [In Russian].
- Kuznetsov G.V. 2012. Papilionoidea (Lepidoptera) of the Volgograd Region // *Caucasian Entomological Bulletin*. Vol.8. No.1. P.127–140 [In Russian].
- L'vovskiy A.L., Bogdanov P.V., Morgun D.V. 2008a. Nymphalidae // *Catalogue of the Lepidoptera of Russia*. Sinyov S.Yu. (Ed.). SPb.–M.: KMK Scientific Press. 314 p. [In Russian].
- L'vovskiy A.L., Lukhtanov V.A., Bogdanov P.V., Morgun D.V. 2008b. Satyridae // *Catalogue of the Lepidoptera of Russia*. Sinyov S.Yu. (Ed.). SPb.–M.: KMK Scientific Press. 318 p. [In Russian].
- Morgun D.V. 2003. Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Astrakhan Area // *Russian Entomological Journal*. Vol.12. No.2. P.227–238 [In Russian].
- Nekrutenko Yu.P. 1985. [Rhopalocera Lepidoptera of the Crimea]: Handbook. Kiev: Naukova Dumka. 152 p. [In Russian].
- Poltavskiy A.N. 2015. [Monitoring of Lepidoptera (Insecta: Lepidoptera) from the Red List of the Rostov Region] // *Actual Problems of Ecology and Nature Management*. Rostov-on-Don: publishing of Southern Federal University. P.94–98. [In Russian].
- Poltavskiy A.N., Artokhin K.S. 2012. [Entomological refugiums and their significance in the management of the Red List of the Rostov Region]. Rostov-on-Don: «IE Kubesh». 184 p. [In Russian].
- Poltavskiy A.N., Romanchuk R.V. 2016a. To the moths fauna (Lepidoptera) of the northern districts of Rostov-on-Don Province. // *Eversmannia*, Vol.45–46. P. 29–33. [In Russian].
- Poltavskiy A.N., Romanchuk R.V. 2016b. [Brief overview of the fauna of the moths (Lepidoptera: Heterocera) of the Rostov Region] // *Modern Problems of Biology and Ecology: Reports of the II International Scientific and Practical Conference, March 4–5, 2016 Makhachkala: Dagestan State Pedagogical University, ALEF*. P.58–60. [In Russian].
- Reichholph-Rim H. 2002. *Butterflies*. M.: Ast: Astrel. 286 p. [In Russian].
- Sinyov S. Yu. 1986. [57. Fam. Phycitidae — narrow-winged Pyraloid moths] // *Key to insects of the European part of the USSR*. T.4. Lepidoptera. Part 3. L.: Nauka. P.251–340. [In Russian].
- Sinyov S.Yu. 2008a. Carambidae // *Catalogue of the Lepidoptera of Russia*. Sinyov S.Yu. (Ed.). SPb.–M.: KMK Scientific Press. 170 p. [In Russian].
- Sinyov S.Yu. 2008b. Pyralidae. // *Catalogue of the Lepidoptera of Russia*. Sinyov S.Yu. (Ed.). SPb.–M.: KMK Scientific Press. 156 p. [In Russian].
- Shchurov V.I., Lagoshina A.G. 2013. Pyralid moths (Lepidoptera: Pyralidae, Crambidae) of the North-West Caucasus // *Proceedings of the Russian Entomological Society*. St. Petersburg. Vol.84. No.1. P.76–109. [In Russian].
- Shchurov V.I. 2004. [Additions to the fauna of lepidoptera (Insecta, Lepidoptera) of the Caucasian State Natural Biosphere Reserve and adjacent territories] // *Third International scientific conference «Biological diversity of the Caucasus»*. Nalchik: Institute of Ecology of Mountain Territories of Russian Academy of Science. 1. P.222–245. [In Russian].
- Speidel W., Ganey Yu. 1996. Family Pyralidae // *The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist*. Stenstrup: Apollo Books. P.166–196.

Поступила в редакцию 3.4.2019

Обзор хирономид рода *Gymnometriocnemus* Edwards (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) российского Дальнего Востока

Review of the genus *Gymnometriocnemus* Edwards (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) from the Russian Far East

Е.А. Макаренко, М.А. Макаренко
E.A. Makarchenko, M.A. Makarchenko

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, пр. 100-летия Владивостока 159, Владивосток 690022 Россия. E-mail: makarchenko@biosoil.ru.

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

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, пр. 100-летия Владивостока 159, Владивосток 690022 Россия.

Institute of Biology and Soil Science, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Prosp. 100-letiya Vladivostoka 159, Vladivostok 690022 Russia.

Ключевые слова: Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae, *Gymnometriocnemus*, таксономия, новые находки, российский Дальний Восток.

Key words: Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae, *Gymnometriocnemus*, taxonomy, new finds, Russian Far East.

Резюме. Приведен обзор хирономид рода *Gymnometriocnemus* (Edwards) российского Дальнего Востока с иллюстрированными переписаниями имаго самцов *G.* (s. str.) *subnudus* (Edwards), *G.* (R.) *brumalis* (Edwards), *G.* (R.) *kamimegavirgus* Sasa et Hirabayashi и *G.* (R.) *tairaprimus* Sasa et Okazawa, из которых два последних вида впервые обнаружены в России. Отмечено высокое морфологическое сходство комаров видов этого рода, уточнено их распространение и даны таксономические комментарии. Составлена определительная таблица для имаго самцов дальневосточных видов.

Abstract. A review of the insufficiently studied chironomids of the genus *Gymnometriocnemus* (Edwards) from the Russian Far East is given with illustrated descriptions of adult males *G.* (s. str.) *subnudus* (Edwards), *G.* (R.) *brumalis* (Edwards), *G.* (R.) *kamimegavirgus* Sasa et Hirabayashi and *G.* (R.) *tairaprimus* Sasa et Okazawa, the last two species of which were for the first time recorded for Russia. High morphological similarity of species by adult males of this genus is noted. Distribution of species is clarified and taxonomic comments are done. A key for adult males of the Far Eastern species is presented.

Введение

Род *Gymnometriocnemus* Edwards, 1932 делится на 2 подрода — *Gymnometriocnemus* (*Gymnometriocnemus*), который включает 15 видов, и *Raphidoclaadius* Sæther, 1983, к которому относятся 5 видов. Представители рода обитают во многих регионах мира, за исключением Антарктиды, но наиболее богато представлены в Палеарктике, где для двух под-

родов зарегистрировано 9 видов. В Неарктике обнаружено всего 3 вида [Ashe, O'Connor, 2012; Stur, Ekrem, 2015].

В результате ревизии хирономид подсемейства Orthoclaadiinae российского Дальнего Востока нами обнаружено 4 вида рода *Gymnometriocnemus* — *G.* (*G.*) *subnudus* (Edwards), *G.* (R.) *brumalis* (Edwards), *G.* (R.) *kamimegavirgus* Sasa et Hirabayashi и *G.* (R.) *tairaprimus* Sasa et Okazawa, из которых два последних впервые обнаружены в России. В связи с тем, что систематика рода *Gymnometriocnemus* плохо разработана, а идентификация имаго самцов из-за высокой изменчивости ряда признаков затруднительна, мы нашли целесообразным сделать переписание указанных видов с составлением определительной таблицы для дальневосточных видов.

Материал и методы

В статье приняты терминология и сокращения по Сæтеру [Sæther, 1980].

Самец. AR — отношение длины последнего членика антенны к общей длине второго — предпоследнего. МАП — срединный анэпистернум II груди. Ноги: P₁ — передняя, P₂ — средняя, P₃ — задняя нога; f — бедро; t — голень; ta₁₋₅ — членики лапки с 1-го по 5-й; BR — отношение длины щетинок ta₁ к минимальной ширине ta₁, измеренной примерно в 1/3 от дистального конца; LR — отношение длины ta₁ к t; SV — отношение длин f+t к длине ta₁; BV — отношение суммы длин f+t+ta₁ к сумме длин ta₂+ta₃+ta₄+ta₅. SVo — верхний придаток гонококситы, IVo — нижний придаток гонококситы.

Материал фиксирован жидкостью Удеманса или 70 %-м этанолом.

Весь материал хранится в коллекции Лаборатории пресноводной гидробиологии Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ РОДА *Gymnometriocnemus* EDWARDS РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА (САМЦЫ ИМАГО)

1. Вирга сильно развита и начинается в тергите VIII. Тергит IX без «анального отростка», лишь с медиальной складкой, которая может быть слабо развита 2
— Вирга маленькая, расположена в тергите IX. Тергит IX со слабо развитым «анальным отростком» длиной 16–24 мкм. Гоностил без кресты (рис. 1–3)
Gymnometriocnemus (Gymnometriocnemus) subnudus (Edwards)
2. Нижний придаток гонококситы двойной (рис. 10–11)
Gymnometriocnemus (Raphidocladus) tairaprimus Sasa et Okazawa
— Нижний придаток гонококситы простой 3
3. Вирга со слабо склеротизованными и обычно невидимыми или плохо различимыми боковыми ламеллами. Нижний придаток гонококситы угловидный (рис. 4–7)
Gymnometriocnemus (Raphidocladus) brumalis (Edwards)
— Вирга с сильно склеротизованными и хорошо видимыми боковыми ламеллами. Нижний придаток гонококситы округлый (рис. 8–9)
Gymnometriocnemus (Raphidocladus) kamimegavirgus Sasa et Hirabayashi

Обзор и переописания видов

Gymnometriocnemus (Gymnometriocnemus) subnudus (Edwards)

Рис. 1–3.

Metriocnemus subnudus Edwards, 1929: 316.

Metriocnemus (Gymnometriocnemus) subnudus Edwards; Goetghebuer, 1932: 23, 1940–50: 26.

Gymnometriocnemus subnudus (Edwards); Krüger, Thienemann, 1941: 186; Strenze, 1950: 266, 314; Brundin, 1956: 143; Pankratova, 1970: 275; Pinder, 1978: 86; Langton, Pinder, 2007: 108.

Gymnometriocnemus (s. str.) *subnudus* (Edwards); Sæther, 1983: 211, 219; Cranston, Oliver, 1988: 433; Sæther et al., 2000: 167; Ashe, O'Connor, 2012: 295; Stur, Ekrem, 2015: 140; Makarchenko et al., 2005: 402; Makarchenko, Makarchenko, 2006: 315, 2008: 178, 2017: 134.

Материал. Приморский кр., Хасанский р-н: р. Кедровая, заповедник «Кедровая Падь», 6–7.VII.2000, Е. Макаренко — 1♂. Тернейский р-н, Сихотэ-Алинский заповедник, оз. Верхнее, 25.VI.2006, О. Зорина — 1♂; там же, безымянный ручей, вытекающий из каменистой осыпи в р-не Шандуйских озер, 26.VI.2006, О. Зорина — 2♂♂; там же, ключ Самаркин, 26.VI.2006, О. Зорина — 1♂.

Описание. Имаго, самец (n = 3). Длина тела 1,7–2,1 мм. Отношение длины тела к длине крыла 1,31–1,50.

Голова. Глаза голые, со слабым дорсомедиальным расширением. Из темпоральных щетинок присутствуют только 3–6 вертикальных щетинок и 3–4 посторбитальных. Клипеальных щетинок 8. Антенна с 13 флагелломерами и хорошо развитыми султанами щетинок; 13-й флагелломер с субапикальной щетинкой; AR 0,93–1,15. Длина 2–5 членников максиллярного щупика (в мкм) — 36–40 : 108 : 84–88 : 84–128.

Грудь. Переднеспинка от коричневатого-желтой до светло-коричневой, причем в середине она более темная, чем по краям, латерально с 2–3 щетинками. Среднеспинка с тремя светло-коричневыми или коричневыми дорсальными продольными полосами на коричневатом-желтом или желтом фоне. Акростихальных щетинок 6–11 (начинаются на некотором расстоянии от границы с переднеспинкой), дорсоцентральных — 8–11 (в 1 ряду), преаларных — 4–5, скутеллярных — 4–6.

Крылья. Длина 1,30–1,42 мм. На R 13–15 коротких щетинок, на R₁ 7–9 щетинок, на R₄₊₅ 11–18 щетинок. Вершина костальной жилки на 130–180 мкм заходит за вершину R₄₊₅. Поверхность крыла с макротрихиями в апикальной части секторов r₄₊₅, m₁₊₂ и m₃₊₄; анальный сектор без макротрихий, в одном случае с 1 макротрихией. Анальная лопасть сильно усеченная. Чешуйка голая.

Ноги. BR₁ 2,8; BR₂ 3,3; BR₃ 4,5–5. Длина членников ног и их индексы приведены в табл. 1. На t₁ 1 шпора длиной 36–40 мкм, на t₂ 2 шпоры одинаковой длины (18–20 мкм), на t₃ 2 шпоры разной длины (44–46 мкм и 20 мкм) и гребень из 12 игловидных щетинок.

Гипопигий (рис. 1–3). Тергит IX с 12–14 щетинками и «анальным отростком» в виде хитинизированной неровной треугольной или округло-треугольной складки, длиной 16–24 мкм, на которой расположено несколько щетинок. Латеростернит IX с 4–6 щетинками. Длина поперечной стерноподемы 104–108 мкм, оральные выросты округло-треугольные. Вирга короткая, в виде подковы, длиной 12–16 мкм, расположена в тергите IX. Гоностил 72–76 мкм длиной; длина терминального шипа 12 мкм, рядом с ним по внутреннему краю находится крепкая длинная щетинка. Гонококсит 160–164 мкм длиной; нижний придаток округлый, покрыт короткими щетинками и микротрихиями.

Таксономические замечания. Самцы *G. (G.) subnudus* по большинству признаков очень близки японскому виду *G. (G.) johanaesecundus* Sasa et Okazawa, от которого отличаются присутствием на среднеспинке акростихальных щетинок и меньшей длиной (16–24 мкм) «анального отростка» гипопигия. У самцов *G. (G.) johanaesecundus* акростихальные щетинки отсутствуют, а длина «анального отростка» 30 мкм [Sasa, Okazawa, 1994]. К этой же группе близкородственных видов следует отнести *G. (G.) marionensis* Sæther, известного из Неарктики и Западной Палеарктики, у самцов которого длина «анального отро-

Таблица 1. Длина членников ног (мкм) и их индексы самца *Gymnometriocnemus* (s. str.) *subnudus* (Edwards) (n = 2)
Table 1. Length (μm) and proportions of leg segments of *Gymnometriocnemus* (s. str.) *subnudus* (Edwards), male (n = 2)

P	f	t	ta ₁	ta ₂	ta ₃	ta ₄	ta ₅	LR	SV	BV
P ₁	528–560	656	400–408	208–224	162–160	88–96	72	0,61–0,62	2,96–2,98	2,94–3,05
P ₂	560–592	576–608	288–304	144	112	72	64	0,50	3,94–3,95	3,63–3,84
P ₃	576–592	640–672	368–384	176–192	160	80–88	64	0,57	3,29–3,30	3,19–3,38

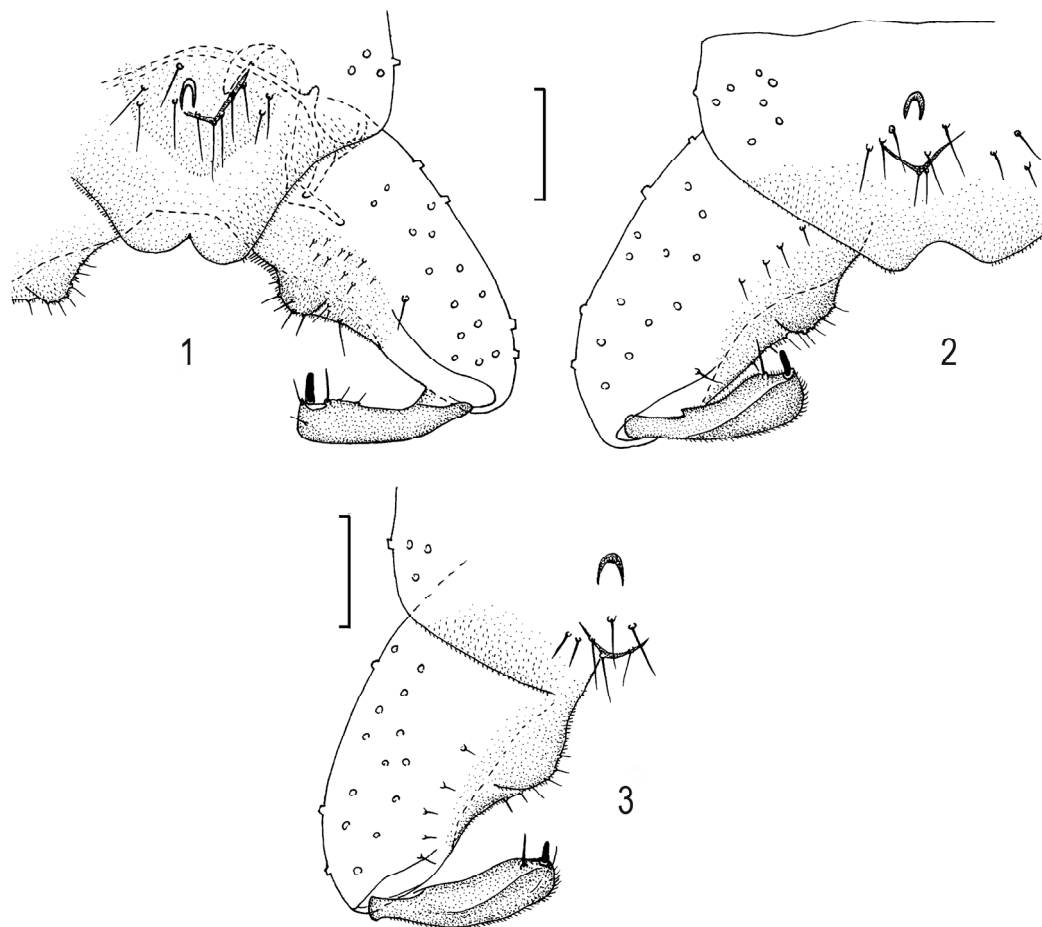


Рис. 1–3. Общий вид гипопоигия самца *Gymnometriocnemus (Gymnometriocnemus) subnudus* из Сихотэ-Алинского заповедника (1–2) и заповедника «Кедровая Падь» (3). Масштабная линейка 50 мкм.

Figs 1–3. Total view of hypopygium *Gymnometriocnemus (Gymnometriocnemus) subnudus* from Sikhote-Alin' Nature Reserve (1–2) and from Kedrovaya Pad' Nature Reserve (3). Scale bar is 50 μm.

стка» достигает 38 мкм, а длина терминального шипа гоностиля составляет 1/4 длины гоностиля. Длина терминального шипа самцов *G. (G.) subnudus* с российского Дальнего Востока составляет 1/6 длины гоностиля. По-видимому, точная диагностика, а возможно и синонимия, этих трех видов будет возможна лишь после проведения ДНК-анализа.

В процессе сравнения окраски среднеспинки груди самцов *G. (G.) subnudus* из нашего материала с первоописанием этого вида [Edwards, 1929], а также его переописанием и описанием *G. (G.) marionensis* [Sæther, 1983], с данными, приведенными в определительной таблице видов, составленной Штур и Экремом [Stur, Ekrem, 2015], нами было замечено, что в определительной таблице последних авторов цвет спеднеспинки для *G. (G.) subnudus* и *G. (G.) marionensis* дается коричневый, в то время как у остальных авторов указано, что на среднеспинке три коричневые продольные полосы расположены на желтом фоне. Подобная окраска среднеспинки также у самцов с российского Дальнего Востока. Всё перечисленное выше указывает на необходимость проведения в будущем ревизии рода *Gymnometriocnemus*.

Распространение. Широко распространен в Голарктике.

Gymnometriocnemus (Raphidocladius) brumalis (Edwards)

Рис. 4–7.

Metriocnemus brumalis Edwards, 1929: 316.

Metriocnemus (Gymnometriocnemus) brumalis Edwards; Goetghebuer, 1932: 23, 1940–1950: 16.

Gymnometriocnemus brumalis (Edwards); Kruger, Thienamann, 1941: 186; Brundin, 1956: 143; Pinder, 1978: 86; Langton, Pinder, 2007: 108; Makarchenko, Makarchenko, 2008: 178.

Gymnometriocnemus (Raphidocladius) brumalis (Edwards); Sæther, 1983: 218; Sæther et al., 2000: 167; Makarchenko, Makarchenko, 2006: 315, 2017: 134; Ashe, O'Connor, 2012: 296; Stur, Ekrem, 2015: 137.

Gymnometriocnemus (Raphidocladius) acigus Saether, 1983: 214.

Материал. Приморский кр., Лазовский р-н: оз. Заря, Лазовский заповедник, 22.V.2007, О. Зорина — 1♂; там же, р. Проселочная около одноименного cordona, 22.V.2007, О. Зорина — 1♂. Еврейская автономная обл., Облученский р-н: ключ Вторая Сафониха, басс. р. Биджан (приток р. Амур), 12.V.2012, Е. Макаренко — 2♂♂; там же, оз. Тёплое, Тепловский ЛРЗ, басс. р. Бира (приток р. Амур), 15.V.2011, Е. Макаренко — 2♂♂. Хабаровский кр.,

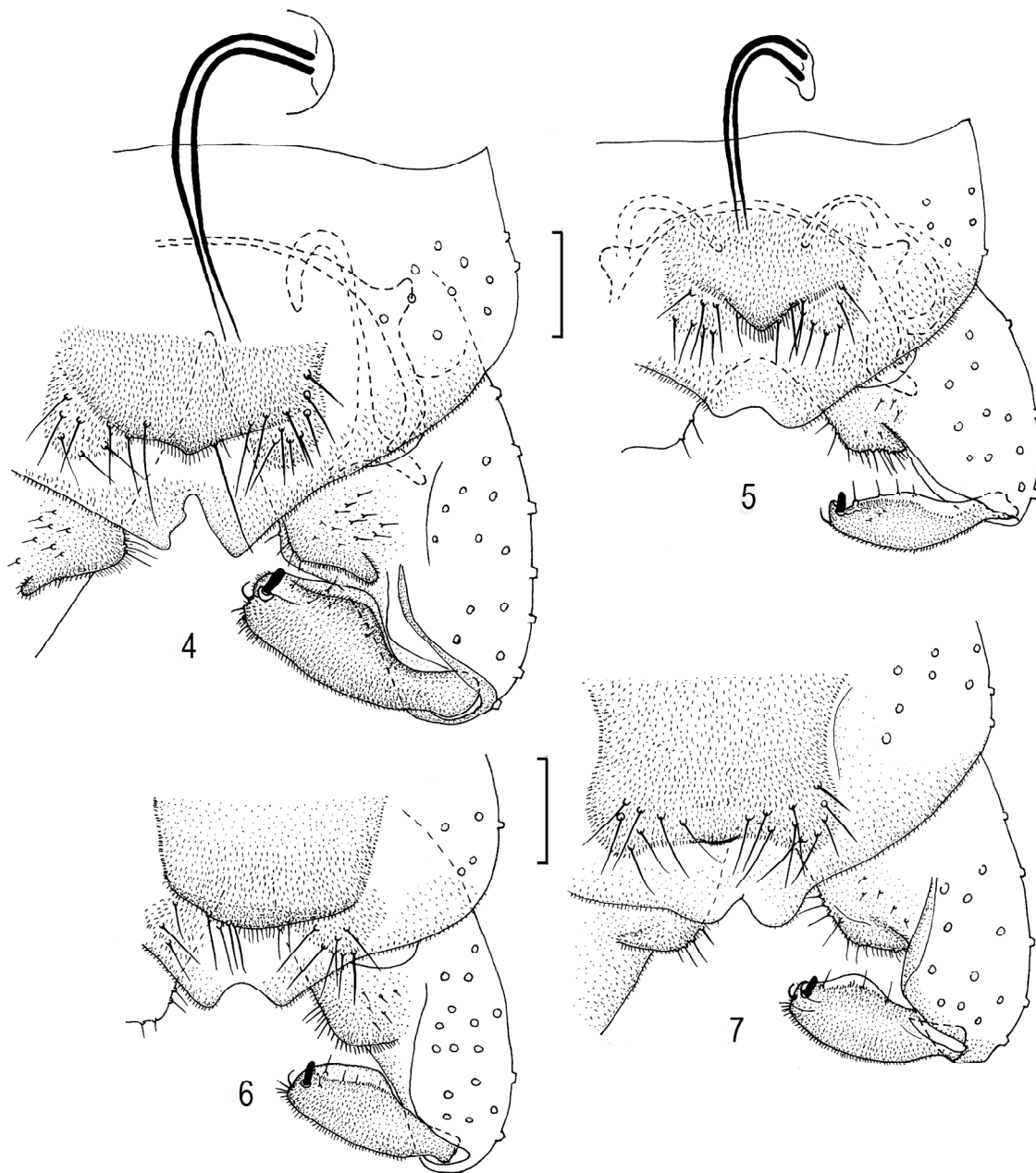


Рис. 4–7. Общий вид гипопигия самца *Gymnometriocnemus (Raphidocladius) brunalis* (Edwards) из кл. Вторая Сафониха (басс. р. Биджан, ЕАО) (4), оз. Теплое (басс. р. Бира, ЕАО) (5), безымянного ручья в р-не пос. Корфовский (окр. г. Хабаровск) (6) и кл. Проселочный (Сихотэ-Алинский заповедник) (7). На рис. 6–7 вирга не показана. Масштабная линейка 50 мкм.

Figs 4–7. Total view of hypopygium *Gymnometriocnemus (Raphidocladius) brunalis* (Edwards) from Vtoraya Safonikha Spring (Bidzhan River basin, Jewish Autonomous Region) (4), Teploye Lake (Bira River basin, Jewish Autonomous Region) (5), unnamed stream near the Korphovskiy Village (surroundings of the Khabarovsk City) (6) and Proselochnyi Spring (Sikhote-Alin' Nature Reserve) (7). In Figs 6–7 virga not shown. Scale bar is 50 μ m.

Хабаровский р-н: безымянное озеро в пос. Корфовский, 12.V.2008, Н. Яворская — 1♂.

Описание. *Имаго, самец* ($n = 6$). Длина тела 2,0–2,8 мм. Отношение длины тела к длине крыла 1,38–1,64.

Глаза голые, с небольшим дорсомедиальным расширением. Из темпоральных щетинок присутствуют 7–12 вертикальных щетинок и 4–8 посторбитальных. Клипелальных щетинок 7–11. Антенна с 13 флагелломерами и хорошо развитыми султанами щетинок; 13-й флагелломер на вершине расширяется, с тонкими волосками и субапи-

кальной щетинкой длиной 20–32 мкм; AR 0,95–1,16. Длина 2–5 члеников максиллярного щупика (в мкм) — 28–40 : 76–100 : 76–104 : 100–124.

Грудь. Темно-коричневая. Переднеспинка латерально с 0–3 щетинками. Акростихальных щетинок 6–9 (расположены в середине среднеспинки), дорсоцентральных — 13–26, преалярных — 4–9, скутеллярных — 4–10.

Крылья. Длина 1,22–1,80 мм. На R 14–19 коротких щетинок, на R₁ 7–11 щетинок, на R₄₊₅ 16–24 щетинок. Вершина костальной жилки на 112–160 мкм заходит за

Таблица 2. *Àèèí à-èá èèí áí íä(i èì) è èõ èí äæñü* самца *Gymnometrioctenemus (R.) brumalis* (Edwards) (n = 6)
 Table 2. Length (µm) and proportions of leg segments of *Gymnometrioctenemus (R.) brumalis* (Edwards), male (n = 6)

P	f	t	ta ₁	ta ₂	ta ₃	ta ₄	ta ₅	LR	SV	BV
P ₁	480–672	624–848	304–432	192–256	128–192	80–112	80–96	0,49–0,51	3,63–3,67	2,80–2,97
P ₂	512–720	528–736	240–320	128–176	96–144	72–88	72–96	0,42–0,49	4,31–4,68	3,27–3,64
P ₃	544–768	624–832	352–496	176–240	160–208	80–112	80–96	0,58–0,61	3,17–3,26	2,97–3,19

вершину R₄₊₅. Поверхность крыла с макротрихиями в апикальной части секторов r₄₊₅, m₁₊₂ и m₃₊₄; анальный сектор с 3–21 макротрихиями. Также могут присутствовать макротрихии на M₁₊₂, M₃₊₄, Cu и Cu₁. Анальная лопасть обычно редуцированная, но иногда небольшая округлая. Чешуйка голая.

Ноги. BR₁ 2,2–3,0; BR₂ 2,8–4,0; BR₃, 3,7–5,0. Длина члеников ног и их индексы приведены в табл. 2. На t₁ 1 шпора длиной 36–48 мкм, на t₂ 2 шпоры длиной 20–24 мкм и 16–28 мкм, на t₃ 2 шпоры длиной 44–52 мкм и 20–24 мкм, а также гребень из 13–14 игловидных щетинок.

Гипопигий (рис. 4–7). Тергит IX шириной 80–140 мкм, с 17–23 длинными щетинками и «анальным отростком» в виде хитинизированной треугольной складки длиной 8–12 мкм и шириной 28–36 мкм, которая может отсутствовать (рис. 6) или быть редуцированной (рис. 7). Латеростернит IX с 9–17 щетинками. Длина поперечной стернаподемы 144–200 мкм, оральные выросты высокие треугольные, но иногда могут выглядеть как небольшие утолщения. Вирга длинная, начинается из тергита VIII, состоит из двух сильных игловидных щетинок длиной 112–160 мкм, по бокам от которых расположены плохо различимые ламеллы. Фаллопеды апикально образуют завиток, с небольшим расширением на вершине. Гоностиль 76–108 мкм длиной, максимально расширен в 0,53–0,64 части от основания гоностыля; длина терминального шипа 8–12 мкм. Гоноксит 152–220 мкм длиной; нижний придаток угловидный, покрыт короткими щетинками и микротрихиями.

Таксономические замечания. Самцы *G. (R.) brumalis* от известных видов подрода *Raphidocladius* отличаются строением вирги, которая состоит из двух длинных сильных и изогнутых игловидных щетинок, по бокам от которых расположены плохо различимые ламеллы.

Наиболее крупные самцы этого вида на российском Дальнем Востоке обнаружены в районе ключа Вторая Сафониха (басс. р. Биджан), длина тела которых составля-

ла 2,7–2,8 мм, длина крыла — 1,72–1,80 мм, длина вирги — 120–160 мкм, число дорсоцентральных щетинок среднеспинки — 23–26. Особи из остальных популяций имели длину тела 2,0–2,1 мм, длину крыла — 1,22–1,52 мм, длину вирги — 112–144 мкм, число дорсоцентральных щетинок — 13–21. Анальная лопасть крыла у самцов почти во всех популяциях редуцированная и только у комаров из Лазовского заповедника (р. Проселочная) и озера в пос. Корфовский (пригород г. Хабаровск) она небольшая округлая. Обращает на себя внимание изменчивость формы и строения тергита IX. Так, у самцов из ключа Вторая Сафониха (басс. р. Биджан) и оз. Тёплое (басс. р. Бира) за счёт развития хитинизированной складки может образовываться ложный анальный отросток (рис. 4–5), у особей из Лазовского заповедника бывает лишь небольшое хитинизированное утолщение в середине по свободному краю (рис. 7), а у комаров, собранных в районе пос. Корфовский (пригород г. Хабаровск) вообще отсутствует хитинизированная складка или утолщение по краю тергита IX (рис. 6). При сравнении самцов *G. (R.) brumalis* российского Дальнего Востока с таковыми из Европы и Северной Америки выявлены лишь незначительные различия, приведенные в табл. 3.

Распространение. Голарктический вид. Широко распространен на российском Дальнем Востоке.

Gymnometrioctenemus (Raphidocladius) kamimegavirgus Sasa et Hirabayashi

Рис. 8–9.

Gymnometrioctenemus kamimegavirgus Sasa et Hirabayashi, 1993: 369.

Gymnometrioctenemus (Raphidocladius) kamimegavirgus Sasa et Hirabayashi; Sæther et al., 2000: 167; Yamamoto, 2004: 38; Ashe, O'Connor, 2012: 296; Stur, Ekrem, 2015: 140.

Материал. Магаданская обл., Ольский р-н: р. Угликан (басс. р. Ола), 23.VI.2008, Е. Хаменкова — 1♂; там же, р. Ола, 19 км, 22.VI.2013, Е. Хаменкова — 1♂. Приморс-

Таблица 3. Сравнительная характеристика имаго самцов *Gymnometrioctenemus (R.) brumalis* (Edwards) с российского Дальнего Востока, Европы и Северной Америки

Table 3. Comparative characteristics of adult males *Gymnometrioctenemus (R.) brumalis* (Edwards) from Russian Far East, Europe and North America

Признаки	<i>G. (R.) brumalis</i> (Edw.) российский Дальний Восток (n = 6)	<i>G. (R.) brumalis</i> (Edw.) Европа и Сев. Америка (n = 11)*. По: Sæther, 1983
Длина тела, мм	2,0–2,8	1,99–2,57
Длина крыла, мм	1,22–1,80	1,24–1,27
Анальная лопасть крыла	Редуцированная, иногда небольшая округлая	Всегда редуцированная
Длина вирги, мкм	112–160	64–128
Отношение максимальной ширины гоностыля от основания к длине гоностыля	0,53–0,64	0,47–0,73

* Для сравнения использованы данные по 3 самцам *G. (R.) brumalis* из Европы и 8 самцам *G. (R.) acigus*, сведенного в синоним к *G. (R.) brumalis*, из Сев. Америки

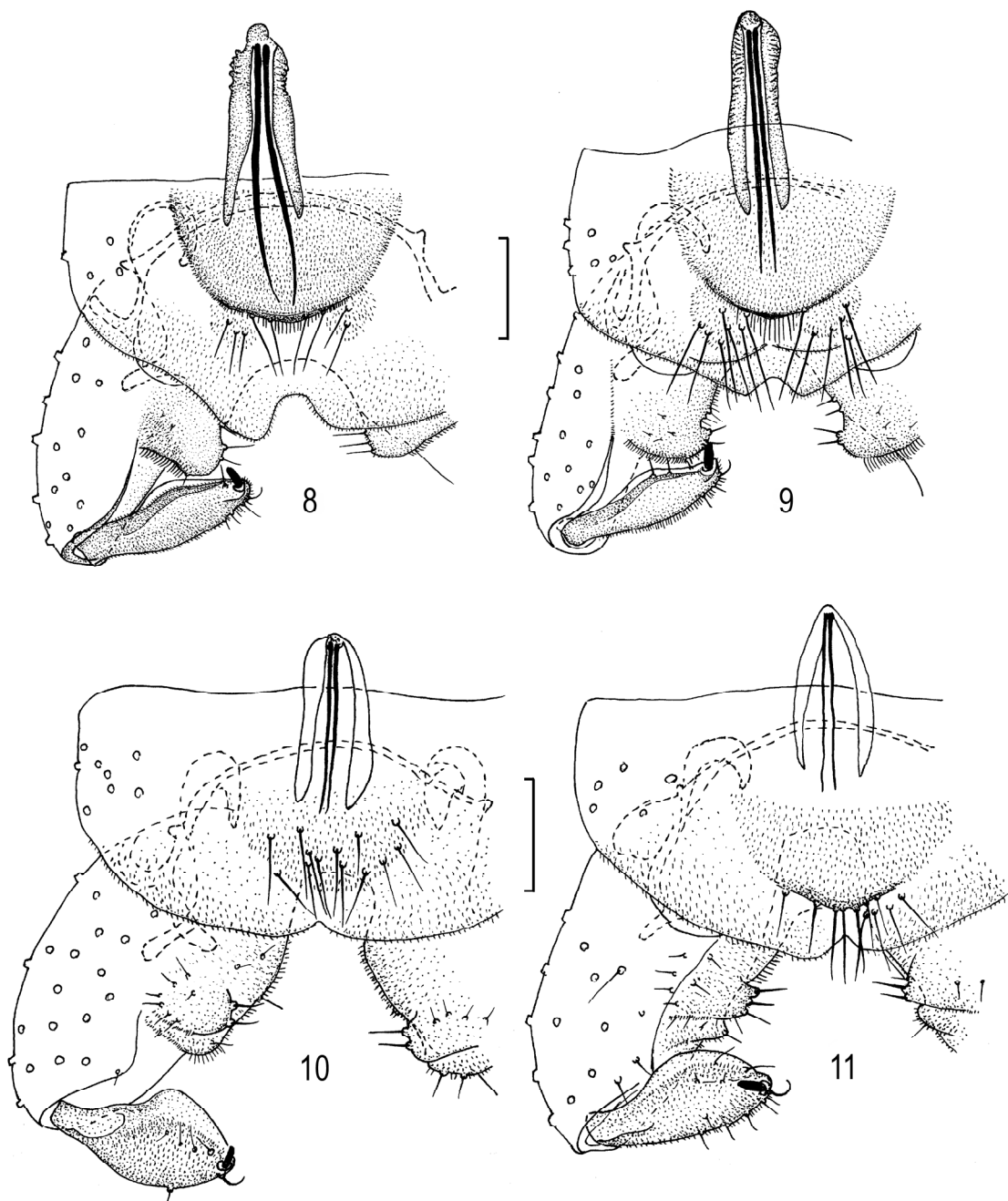


Рис. 8–11. Общий вид гипопигия самца *Gymnometriocnemus (Raphidocladius) kamimegavirgus* Sasa et Hirabayashi из рек Угликан (8) и Ола (9) Охотского побережья Магаданской обл., *G. (R.) tairaprimus* Sasa et Okazawa из кл. Вторая Сафониха (басс. р. Биджан, ЕАО) (10–11). Масштабная линейка 50 мкм.

Figs 8–11. Total view of hypopygium *Gymnometriocnemus (Raphidocladius) kamimegavirgus* Sasa et Hirabayashi from Uglikan River (8) and Ola River (9) (Okhotsk coast of the Magadan Region), *G. (R.) tairaprimus* Sasa et Okazawa from Vtoraya Safonikha Spring (Bidzhan River basin, Jewish Autonomous Region) (10–11). Scale bar is 50 μ m.

кий кр., Тернейский р-н, Сихотэ-Алинский заповедник, р. Джигитовка у кордона «Кабаний», 17.V.2005, О. Зорина — 2♂♂.

Описание. *Имаго, самец* ($n = 2$). Длина тела 2,0 мм. Отношение длины тела к длине крыла 1,34–1,39.

Голова. Глаза голые, со слабым дорсомедиальным расширением. Из темпоральных щетинок присутствуют только 6 вертикальных щетинок и 3–5 посторбитальных. Кли-

пеальных щетинок 7–8. Антенна с 13 флагелломерами и хорошо развитыми султанами щетинок; 13-й флагелломер с субапикальной щетинкой длиной 28 мкм; AR 1,09–1,11. Длина 2–5 члеников максиллярного щупика (в мкм) — 36 : 80–95 : 68–80 : 104–120.

Грудь. Переднеспинка коричневая, латерально с 1–3 щетинками. Среднеспинка коричневая; акростихальных щетинок 6–12 (расположены в середине среднеспинки),

дорсоцентральных — 11–16 (в 1 ряду), преалярных — 5–7, скутеллярных — 5.

Крылья. Длина 1,44–1,49 мм. На R 9 коротких щетинок, на R₁ 5 щетинок, на R₄₊₅ 13 щетинок. Вершина костальной жилки на 140 мкм заходит за вершину R₄₊₅. Поверхность крыла с макротрихиями в апикальной части секторов Γ₄₊₅, m₁₊₂ и m₃₊₄; анальный сектор с 0–2 макротрихиями. Анальная лопасть слабо развита. Чешуйка голая.

Ноги. BR₁ 2,7–3,0; BR₂ 3,2; BR₃ 3,2. Длина членников ног и их индексы приведены в табл. 4. На t₁ 1 шпора длиной 36–38 мкм, на t₂ 2 шпоры одинаковой длины (20 мкм), на t₃ 2 шпоры разной длины (40 мкм и 16 мкм) и гребень из 13–14 игловидных щетинок.

Гипопигий (рис. 8–9). Тергит IX с 10–15 относительно длинными щетинками, по свободному краю сильно хитинизирован или с узкой овальной складкой. Латеростернит IX с 6–11 щетинками. Длина поперечной стерноподемы 136–140 мкм, оральные выросты округло-треугольные или треугольные. Вирга состоит из двух сильно хитинизированных длинных игловидных щетинок длиной 132–136 мкм и латеральных ламелл с каждой стороны длиной 80–92 мкм. Гоностиль 80 мкм длиной, узкий, немного расширен в середине по внутреннему краю; длина терминального шипа 12 мкм. Гоноксит 156 мкм длиной; нижний придаток широкий округлый, с несколькими длинными щетинками по внутреннему краю, в остальной части покрыт короткими щетинками и микротрихиями.

Таксономические замечания. Отличительные признаки самцов *G. (R.) kamimegavirgus* приведены выше в определительной таблице. В целом, особи с Охотоморского побережья Магаданской обл. укладываются в описание вида, приведенное японскими коллегами [Sasa, Hirabayashi, 1993], за исключением размера вирги. Так, длина игловидных щетинок вирги дальневосточных самцов 132–140 мкм, боковых ламелл — 80–88 мкм, а у особей из Японии соответственно — 145 мкм и 104 мкм.

Распространение. По мнению Штур и Экрема [Stur, Ekrem, 2015] вид имеет голарктическое распространение. Для России указывается впервые, где известен только с Охотоморского побережья Магаданской обл.

Gymnometriocnemus (Raphidocladus) tairaprimus Sasa et Okazawa

Рис. 10–11.

Gymnometriocnemus tairaprimus Sasa et Okazawa, 1994: 72.

Gymnometriocnemus (Raphidocladus) tairaprimus Sasa et Okazawa; Sæther et al., 2000: 167; Yamamoto, 2004: 38; Ashe, O'Connor, 2012: 296; Stur, Ekrem, 2015: 140.

Материал. Еврейская автономная обл., Облученский р-н: ключ Вторая Сафониха, басс. р. Биджан (приток р. Амур), 12.V.2012, Е. Макаренко — 2♂♂.

Описание. *Имаго, самец* (n = 1–2). Длина тела 2,0–2,1 мм. Отношение длины тела к длине крыла 1,39–1,46.

Голова. Глаза голые, со слабым дорсомедиальным расширением. Из темпоральных щетинок присутствуют 6 вертикальных щетинок и 5 посторбитальных. Клипелальных щетинок 7. Антенна с 13 флагелломерами и хорошо развитыми султанами щетинок; 13-й флагелломер с субапикальной щетинкой; AR 0,92–0,96. Длина 2–5 членников максиллярного щупика (в мкм) — 36 : 76 : 76 : 92.

Грудь. Коричневая. Переднеспинка латерально с 3 щетинками. Акростихальных щетинок среднеспинки 4 (расположены в середине среднеспинки), дорсоцентральных — 13–15 (в 1 ряду), преалярных — 6, скутеллярных — 4.

Крылья. Длина 1,44 мм. На R 11 коротких щетинок, на R₁ 6 щетинок, на R₄₊₅ 10 щетинок. Вершина костальной жилки на 160 мкм заходит за вершину R₄₊₅. Поверхность крыла с макротрихиями в апикальной части секторов Γ₄₊₅, m₁₊₂ и m₃₊₄, где их число соответственно 2, 21, 10; анальный сектор с 1 макротрихией. Анальная лопасть неразвита. Чешуйка голая.

Ноги. BR₁ 2,7; BR₂ 3,5; BR₃ 4,0. Длина членников ног и их индексы приведены в табл. 5. На t₁ 1 шпора длиной 32 мкм, на t₂ 2 шпоры длиной 20 мкм и 16 мкм, на t₃ 2 шпоры разной длины (40 мкм и 16 мкм) и гребень из 11 игловидных щетинок.

Гипопигий (рис. 10–11). Тергит IX с 20 относительно длинными щетинками, по свободному краю в середине у одного самца сильно хитинизирован, у другого подобная хитинизация отсутствует. Латеростернит IX с 5–8 щетинками. Вирга длиной 84 мкм, состоит из двух длинных узких игловидных щетинок и латеральных ламелл с каж-

Таблица 4. Длина членников ног (мкм) и их индексы самца *Gymnometriocnemus (R.) kamimegavirgus* Sasa et Hirabayashi (n = 2)

Table 4. Length (µm) and proportions of leg segments of *Gymnometriocnemus (R.) kamimegavirgus* Sasa et Hirabayashi, male (n = 2)

P	f	t	ta ₁	ta ₂	ta ₃	ta ₄	ta ₅	LR	SV	BV
P ₁	512–544	656–688	328–352	208	128–148	92–96	80	0,50–0,51	3,50–3,56	2,92–3,0
P ₂	544–576	576	264–272	156–160	108–112	72–80	72–80	0,46–0,47	4,24	3,36
P ₃	592–608	672–688	384–400	200–208	168–180	88	80	0,57–0,58	3,24–3,29	2,96–3,16

Таблица 5. Длина членников ног (мкм) и их индексы самца *Gymnometriocnemus (R.) tairaprimus* Sasa et Okazawa (n = 1)

Table 5. Length (µm) and proportions of leg segments of *Gymnometriocnemus (R.) tairaprimus* Sasa et Okazawa (n = 1)

P	f	t	ta ₁	ta ₂	ta ₃	ta ₄	ta ₅	LR	SV	BV
P ₁	512	624	320	176	128	96	80	0,51	3,55	3,03
P ₂	544	544	256	144	112	64	64	0,47	4,25	3,50
P ₃	576	624	352	176	160	80	80	0,56	3,41	3,13

дой стороны. Гоностиль 80 мкм длиной, широкий, расширен в середине по внутреннему краю; длина терминального шипа 12 мкм. Гонококсит 152 мкм длиной; нижний придаток двойной, с несколькими относительно длинными щетинками по внутреннему краю, в остальной части покрыт короткими щетинками и микротрихиями.

Таксономические замечания. Отличительные признаки самцов *G. (R.) tairaprimus* Sasa et Okazawa приведены выше в определительной таблице. Почти по всем признакам комары из басс. р. Амур укладываются в описание вида, приведенное японскими коллегами [Sasa, Okazawa, 1994], но имеют более длинные крылья (1,44 мм), наличие 4 акростихальных щетинок на среднеспинке и более короткую виргу (84 мкм). У самцов из Японии длина крыла 1,22–1,28 мм, акростихальные щетинки отсутствуют, длина вирги 100 мкм [Sasa, Okazawa, 1994].

Распространение. Для России указывается впервые. До находки в басс. р. Амур был известен только из Японии.

Благодарности

Авторы глубоко признательны к.б.н. О.В. Орел (Зориной) (ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток), к.б.н. Н.М. Яворской (Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск) и Е.А. Хаменковой (Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан) за возможность изучить собранный ими **Материал**.

Литература

- Ashe P., O'Connor J.P. 2012. A World Catalogue of Chironomidae (Diptera) Part 2. Orthocladiinae // Irish Biogeographical Society & National Museum of Ireland, Dublin. P.469–968.
- Brundin L. 1956. Zur Systematik der Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) // Report of the Institute of Freshwater Research, Drottningholm. Bd.37. S.5–185.
- Cranston P.S., Oliver D.R. 1988. Additions and corrections to the Nearctic Orthocladiinae (Diptera: Chironomidae) // The Canadian Entomologist. Vol.120. P.425–462.
- Edwards F.W. 1929. British non-biting midges (Diptera, Chironomidae) // Transactions of the Entomological Society of London. Vol.77. P.279–430.
- Goetghebuer M. 1932. Diptères. Chironomidae IV (Orthocladiinae, Corynoneurinae, Clunioninae, Diamesinae) // Faune de France. Vol.23. P.1–204.
- Goetghebuer M. 1940–1950. Tendipedidae (Chironomidae). f) Subfamilie Orthocladiinae. A. Die Imagines // Die Fliegen der palaearktischen Region. Bd.3. S.1–208.
- Krüger F., Thienemann A. 1941. Terrestrische Chironomiden XI. Die Gattung *Gymnometriocnemus* Goetgh. (Mit einem Beitrag von M. Goetghebuer, Gent) // Zoologischer Anzeiger. Bd.135. S.185–195.
- Langton P.H., Pinder L.C.V. 2007. Keys to the adult male Chironomidae of Britain and Ireland; 2 vols // Freshwater Biological Association, Scientific Publication. No.64. 239 + 168 p.
- Makarchenko E.A., Makarchenko M.A., Zorina O.V., Sergeeva I.V. 2005. Preliminary data on fauna and taxonomy of chironomids (Diptera, Chironomidae) of the Russian Far East // Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings. Vol.3. Vladivostok: Dal'nauka. P.394–420. [In Russian].
- Makarchenko E.A., Makarchenko M.A. 2006. Subfam. Orthocladiinae // Key to insect of Russian Far East. Vladivostok: Dal'nauka. Vol. 6. Diptera and Siphonaptera. Pt.4. P.280–372, 482–530, 623–671. [In Russian].
- Makarchenko E.A., Makarchenko M.A. 2008. Additions and corrections to the Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) fauna of the Russian Far East // Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings. Vol.4. Vladivostok: Dal'nauka. P.172–186. [In Russian].
- Makarchenko E.A., Makarchenko M.A. 2017. Fauna and distribution of the Podonominae, Diamesinae, Prodiamesinae and Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) of the Russian Far East and bordering territory // Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings. Vol.7. Vladivostok: FSCEATB FEB RAS. P.127–142.
- Pankratova V.Ya. 1970. Larvae and pupae of the midges of the subfamily Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae) of the USSR fauna. Key to the USSR fauna, published by Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences. Leningrad, Nauka. Vol.102. P.1–344. [In Russian].
- Pinder L.C.V. 1978. A key to the adult males of British Chironomidae. Vol.1, the key; vol.2, illustrations of the hypopygia // Freshwater Biological Association, Scientific Publication. No.37. P.1–169 p.+189 fig.
- Sæther O.A. 1980. Glossary of chironomid morphology terminology (Chironomidae, Diptera) // Entomologica Scandinavica. Suppl.14. P.1–51.
- Sæther O.A. 1983. A review of Holarctic *Gymnometriocnemus* Goetghebuer, 1932, with the description of *Raphidocladius* subgen. n. and *Sublettiella* gen. n. (Diptera, Chironomidae) // Aquatic Insects. Vol.5. P.209–226.
- Sæther O.A., Ashe P., Murray D.A. 2000. Family Chironomidae // Papp L. and Darvas B. (eds). Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera (with special reference to the flies of economic importance). Vol.4. A.6. Science Herald, Budapest. P.113–334.
- Sasa M., Hirabayashi K. 1993. Studies on the additional chironomids (Diptera, Chironomidae) collected at Kamikochi and Asama-Onsen, Nagano, Japan // Japanese Journal of Sanitary Zoology. Vol.44. P.361–393.
- Sasa M., Okazawa T. 1994. Part 2. Additional Information on the Chironomidae of the Hokuriku region. Some characteristics of water quality and aquatic organism in the chief lakes in Toyama prefecture // Toyama Prefectural Environmental Science Research Center, Toyama. P.68–87.
- Strenze K. 1950. Systematik, Morphologie und Ökologie der terrestrischen Chironomiden // Archiv für Hydrobiologie. Suppl.18. S.207–414.
- Stur E., Ekrem T. 2015. A review of Norwegian *Gymnometriocnemus* (Diptera, Chironomidae) including the description of two new species and a new name for *Gymnometriocnemus volitans* (Goetghebuer) sensu Brundin // ZooKeys. Vol.508. P.127–142.
- Yamamoto M. 2004. A catalog of Japanese Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) // Makunagi (Acta Dipterologica). No.21. P.1–121.

Особенности параллельных сукцессий микроорганизмов и панцирных клещей в самозарастающих песках в подзоне сухих степей Тувы

Peculiarities of parallel successions of microorganisms and oribatid mites in overgrowing sands in the subzone of dry steppes of Tuva

М.В.Якутин, В.С.Андриевский
M.V.Yakutin, V.S.Andrievskii

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, пр. Академика Лаврентьева 8/2, Новосибирск 630090 Россия. E-mail: yakutin@issa-siberia.ru, andrievskii@issa-siberia.ru.
Institute of Soil Sciences and Agrochemistry, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Akademika Lavrentieva Prosp. 8/2, Novosibirsk 630090 Russia.

Ключевые слова: Южная Тува, зарастающие пески, первичная сукцессия, сухая степь, почва, микроорганизмы, биомасса, панцирные клещи (орибатиды), видовое богатство, численность.

Key words: South Tuva, overgrowing sands, initial succession, dry steppe, soil, microorganisms, biomass, oribatid mites, species richness, abundance.

Резюме. В Южной Туве на зарастающей песчаной гряде Цугер-Элисс, был проанализирован ход параллельных первичных сукцессий почвенных микроорганизмов и панцирных клещей (орибатид). В процессе сукцессионных изменений от инициального эмбриозема через светло-каштановую почву к каштановой отмечены синхронные изменения количественных параметров комплекса изученных педобионтов. В ходе сукцессии в верхнем горизонте почвы увеличиваются общая биомасса микроорганизмов и величина активной биомассы. В сообществе панцирных клещей увеличивается число видов и их численность. Эти изменения в изучаемых компонентах комплекса педобионтов происходят параллельно. Но, темпы и характер преобразований микробиологического и орибатидного компонентов этого комплекса имеют свою специфику. На разных стадиях сукцессионного процесса изменения в компонентах деструкционного блока сухостепной экосистемы Тувы в ходе первичного почвообразования происходят неравномерно: наиболее резко выражен переход от инициального эмбриозема к светло-каштановой почве. У микроорганизмов количественные показатели возрастают в 4–37 раз. У орибатид — от нулевых значений до их существенных величин. Переход от светло-каштановой почвы к каштановой на количественном уровне происходит значительно менее резко. У микроорганизмов количественные показатели увеличиваются на 62–73 %, у орибатид — на 25–40 %. На качественном уровне происходит резкое изменение удельной активности биомассы почвенных микроорганизмов, что может свидетельствовать о значительной трансформации микробного комплекса в целом. В сообществе панцирных клещей трансформируется видовая структура: она меняется в пользу видов, чувствительных к экстремальным факторам среды обитания, замещающих в ходе сукцессии виды с более широкими экологическими спектрами.

Abstract. As a result of the study conducted in southern Tuva on the overgrown sand ridge Zuger-Eliss, the course of parallel primary successions of soil microorganisms and

oribatid mites was analyzed. In the process of the successional changes from the initial embryozem through the light chestnut soil to the chestnut one the synchronous changes in the quantitative parameters of studied pedobionts have been marked. During the succession, the total biomass of microorganisms and the amount of active biomass increases in the upper soil horizon. In the community of oribatid mites the number of species and their abundance increases. These changes in the investigated components of the pedobionts complex go on in parallel. But, the pace and character of transformations microbial and oribatid components of this complex have their own specifics. At different stages of the successional process changes in components of the destruction block of dry steppe ecosystem of Tuva during the initial soil formation occur unevenly: the most sharply pronounced is transition from the initial embryozem to light chestnut soil. Quantitative parameters of microorganisms increase to 4–37 times. In oribatid mites community — from zero values to their essential ones. The transition from light chestnut to chestnut soil at the quantitative level is much less abruptly. Quantitative parameters of microorganisms increase in 62–73 %, of oribatid mites — in 25–40 %. At the qualitative level, there is a sharp change in the specific activity of soil microbiomass, which may indicate a significant transformation of the microbial complex as a whole. In the community of oribatid mites its species structure is transformed: it is changing in favour of species that are sensitive to extreme environmental factors, replacing during the succession species with a wider ecological spectrums.

Введение

Актуальность исследования первичных сукцессий бесспорна из-за усиливающегося техногенного пресса на экосистемы и почвы, в результате которого в некоторых случаях происходит полное уничтожение природных биогеоценозов с последующим формированием молодых экосистем и почв на раз-

нообразных почвообразующих субстратах на месте уничтоженных. Помимо антропогенно перемещённых пород, которые становятся почвообразующими субстратами, образование молодых почв происходит в процессе самозарастания песков, скальных выходов, в поймах рек и озёр [Yakutin, 2018].

Особое значение в процессах развития молодых почв на ранних этапах почвообразования имеет формирование комплексов педобионтов: почвенных микроорганизмов и беспозвоночных животных, — основы деструкционного звена биологического круговорота. Важным результатом деятельности почвенных животных является размельчение растительного материала, благодаря чему увеличивается его поверхность и он становится более доступным для дальнейшего использования микроорганизмами. Кроме механической имеет значение и физиологическая роль почвенных животных. Она состоит в стимуляции развития почвенной микрофлоры [Tate, 1987]. Причём, чем сложнее комплекс почвенных животных, тем интенсивнее развитие микрофлоры и тем активнее идёт процесс разложения органического вещества [Coleman et al., 1984; Setälä, Huhta, 1990]. Биомасса почвенных животных составляет менее 1 % от массы растительных остатков, поступающих на разложение, но без них разложение задерживается в 6–8 раз [Zvyagintsev et al., 2005]. Причём, присутствие мелких, но многочисленных почвенных животных, таких как коллемболы и орибатиды, способствует увеличению степени зрелости гумусовых веществ [Simonov, 1989; Mordkovich et al., 2006].

Исследования почвенной биоты на разных стадиях естественных первичных сукцессий в самозарастающих песках вообще достаточно редки. В разных регионах неоднократно предпринимались попытки исследования первичных сукцессий комплексов педобионтов: почвенных животных [Stebaev, 1963; Rybalov, 1979; Gordeeva, Rybalov, 1982] и микроорганизмов [Iutinskaya et al., 1986; Andreyuk et al., 1989] на песках. Но исследования параллельных сукцессий почвенных микроорганизмов и панцирных клещей (орибатид) в процессе развития почв на песках, начиная с инициальной стадии, в мировой научной литературе практически отсутствуют [Andrievskii, Yakutin, 2012.].

Цель данного исследования состояла в изучении параллельных сукцессий микроорганизмов и пан-

цирных клещей в ходе естественной первичной сукцессии на песках в подзоне сухих степей Тувы.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны участки на подгорной равнине хребта Сангилен в Убсунурской котловине в Эрзинском кожууне Республики Тыва. Гряда зарастающих песков Цугер-Элисс, на которой изучались начальные стадии сукцессии, имеет общую высоту около 40 м и протяженность около 14 км с северо-запада на юго-восток. Пески, слагающие массив Цугер-Элисс имеют аллювиальное происхождение. После опускания местного базиса эрозии речная терраса оказалась «обезвоженной» и была развеяна ветрами. Мощность эоловых отложений достигает 10–12 метров [Nosin, 1963; Chistyakov et al., 1994].

На западном склоне песчаной гряды в 2 км к северо-востоку от озера Торе-Холь была выбрана катена, в элювиальной позиции которой находится разреженное злаковое сообщество на слабо закреплённом песке (инициальная стадия сукцессии), а в аккумулятивной позиции — разнотравно-злаковая сухая степь с караганой на светло-каштановой песчаной маломощной почве (промежуточная стадия сукцессии). В качестве терминальной стадии развития экосистем и почв рассматривалась разнотравно-полынно-злаковая сухая степь на каштановой супесчаной средномощной почве близ останца Онджалан. Все выбранные участки находятся под умеренной пастбищной нагрузкой: летней (Цугер-Элисс) и зимней (Онджалан). Краткая характеристика исследованных экосистем приведена в табл. 1.

Почвенные пробы для микробиологического и зоологического анализов отбирались в летний период. Для микробиологического анализа образцы отбирались по общепринятой методике из слоя 0–10 см. В образцах почв определялась полевая влажность и углерод биомассы микроорганизмов (С-биомасса) методом фумигации-инкубации [Schinner et al., 1996]. Величина биомассы почвенных микроорганизмов является фундаментальной характеристикой состояния почвенного микробсообщества. Эта микроббиомасса условно состоит из двух частей: «активной» и «неактивной». «Активная» часть микроббиомассы — масса всех микроорганизмов, которые

Таблица 1. Основные характеристики исследованных экосистем

Table 1. The main characteristics of the investigated ecosystems

№ п/п	Геоморфологическое положение	Почва	Фитоценоз	Проективное покрытие / Высота травостоя (%) / (см)
1	Верхняя часть песчаной гряды Цугер-Элисс	Эмбриозём инициальный (песок)	Разреженное злаковое сообщество	2 / 10
2	Пологий западный склон песчаной гряды Цугер-Элисс, переходящий в равнину	Светло-каштановая песчаная маломощная	Разнотравно-злаковая сухая степь с караганой	30 / 20
3	Южный склон подгорной равнины останца Онджалан в 3 км от подножья	Каштановая супесчаная средномощная	Разнотравно-полынно-злаковая сухая степь с примесью караганы	60 / 5–30

в данный момент времени находятся в метаболически активном состоянии. Вся остальная часть микробиомассы находится, как считается, в метаболически неактивном («дремлющем») состоянии. Известно, что активная часть общей микробиомассы в каждый конкретный момент времени составляет от 11 до 46 % от общей [Clarhom, Rosswall, 1980; Smith et al., 1985].

Оценка особенностей функционирования почвенной микробиомассы возможна только при определении величин, характеризующих ее метаболическую активность. В данной работе в качестве показателя общей метаболической активности комплекса микроорганизмов почвы рассматривалась величина активной биомассы, а в качестве показателя удельной метаболической активности — доля активной биомассы в ее общем запасе [Van de Werf, Verstraete, 1987].

Для анализа населения панцирных клещей отбирались почвенные пробы по общепринятой для микрофауны методике [Gilyafov, 1975] стандартным цилиндрическим пробоотборником (с площадью поверхности 25 см²) на глубину 5 см в 10-кратной повторности в каждом биотопе. Из отобранных проб клещи выгонялись по методу термоэлекции Берлезе-Тульгрена. Извлеченные из почвы клещи помещались на предметные стёкла в жидкость Фора-Берлезе, затем подвергались термической обработке в сушильном шкафу при температуре 45 °С в течение 14 суток с изго夫лением постоянных препаратов, в которых под микроскопом определялась видовая принадлежность панцирных клещей. Анализ распределения орибатид в ряду исследуемых экосистем проведён по количественным параметрам сообщества — видовому богатству и численности, отражающим экологический статус живых организмов [Chernov, 1991]. Численности клещей рассчитывались по стандартной методике на 1 м², исходя из площади пробоотборника [Gilyafov, 1975].

Статистическая обработка результатов проводилась методами вариационного и дисперсионного анализов. В процессе выполнения дисперсионного анализа рассчитывалась НСР (наименьшая существенная разность) [Plochinskii, 1970; Sorokin, 2004].

Результаты и обсуждение

Подзона сухих степей вообще характеризуется аридными условиями, и влажность является одним из основных факторов, ограничивающих развитие микроорганизмов в каштановых почвах. Влажность всех почвенных образцов во все сроки отбора оказалась очень низкой (0,25–2,21 %), но, как показывают выполненные к настоящему времени исследования, даже при очень низкой влажности количество микроорганизмов в каштановых почвах может достигать значительных величин [Zvyagintsev, 1987]. Это указывает на высокую устойчивость микроорганизмов в этих почвах к недостатку влаги.

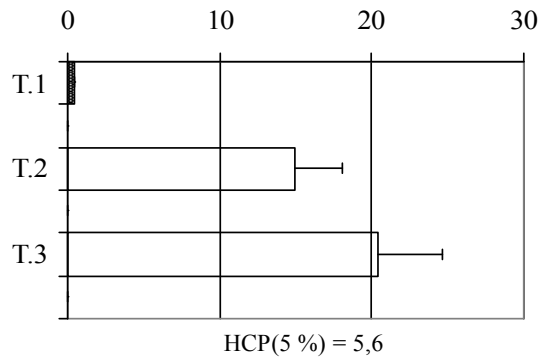


Рис. 1. С-биомассы (мг С/100 г почвы) в верхнем горизонте исследованных почв (обозначения см. табл. 1).

Fig. 1. C-biomass of microorganisms (mg C/100 g of soil) in the upper horizon of the studied soils (symbols see table. 1).

Содержание С-биомассы в нашем исследовании было минимальным в эмбриоземе инициальном (0,4 мг С / 100 г в слое 0–10 см) и резко (в 37 раз) увеличивалось в почве светло-каштановой песчаной (рис. 1). В процессе дальнейшего развития почв от светло-каштановой к каштановой существенного увеличения содержания С-биомассы не происходит. Наши данные по содержанию С-биомассы в каштановых почвах хорошо согласуются с данными исследований, выполненных в степных криоаридных почвах Бурятии [Zvyagintsev et al., 1999].

Основное влияние на содержание С-биомассы на первом этапе развития оказывает комплекс факторов, определяемый возрастом (или стадией развития) песчаной почвы ($F = 120, p < 0,001$) (табл. 2). Влияние всех остальных рассмотренных факторов на С-биомассы в процессе развития почвы оказалось несущественным.

Показатели, характеризующие метаболическую активность микробной биомассы, увеличивались в процессе развития молодых почв. Так, величина активной биомассы в эмбриоземе инициальном определена на уровне 1 мг С / 100 г почвы (рис. 2). При

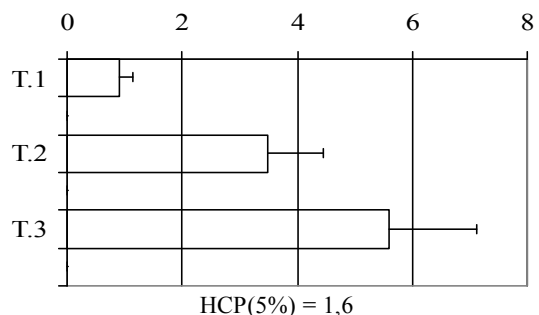


Рис. 2. Содержание активной микробиомассы (мг С/100 г почвы) в верхнем горизонте исследованных почв (обозначения см. табл. 1).

Fig. 2. The content of active microbiomass (mg C/100 g of soil) in the upper horizon of the studied soils (symbols see table. 1).

Таблица 2. Результаты дисперсионного анализа (значения F-критерия)
Table 2. The results of analysis of variance (the value of F-test)

Показатель	Стадия развития почвы	Факторы					
		A	B	C	AB	AC	BC
Величина С-биомассы	I	120,31**	0,15	0,21	0,04	0,18	1,02
	II	2,14	0,30	0,80	0,01	0,20	0,36
Величина активной биомассы	I	21,50*	0,58	1,75	5,71	1,41	2,17
	II	18,92*	3,64	9,49*	7,55	1,50	0,48
Доля активной биомассы	I	468,4***	3,60	4,0	7,10	1,20	2,9
	II	0,09	0,09	2,13	1,12	0,10	0,17

Примечание: А — возраст почвы, В — глубина по профилю почвы, С — срок отбора образцов, АВ, АС, ВС — взаимодействие факторов; * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.

Note: A — the age of the soil, — the depth along the soil profile, C — the sampling time, AB, AC, and BC are the interaction of factors; * — $p < 0.05$; ** — $p < 0.01$; *** — $p < 0.001$.

переходе от эмбриозема к светло-каштановой и каштановой почвам данный показатель увеличивается в 3,9 и в 6,2 раза соответственно.

Выявлено значимое влияние комплекса факторов, определяемых возрастом почвы, на величину активной биомассы на стадии перехода от эмбриозема к светло-каштановой почве ($F = 22$, $p < 0,05$) и на стадии перехода от светло-каштановой почвы к каштановой ($F = 19$, $p < 0,05$).

В эмбриоземе инициальная доля активной микроббиомассы в её общем запасе была определена на уровне 95 % (рис. 3), а в каштановых почвах — в 3–4 раза ниже (24–34 %), т.е. на уровне таковой в сформировавшихся почвах, в которых была определена доля активной биомассы в её общем запасе [Van de Werf, Verstraete, 1987].

Комплекс факторов, определяемый возрастом почвы, оказывает существенное влияние на долю активной микроббиомассы ($F = 468$, $p < 0,01$) только на первой стадии развития (при переходе от эмбриозема инициального к светло-каштановой песчаной

почве). На следующей стадии развития каштановых почв влияния различных факторов на показатели удельной активности выявить не удалось.

Таким образом, эмбриозём инициальный характеризуется низким содержанием С-биомассы и низкой метаболической активностью микроббиомассы. Важной особенностью этой почвы является высокий уровень удельной активности биомассы микроорганизмов. Это свидетельствует о том, что относительно небольшая биомасса микроорганизмов в этой почве метаболически более активна, чем относительно более значительная микробная биомасса сформировавшихся каштановых почв.

В процессе развития эмбриозёма уже на стадии перехода к светло-каштановой почве происходит значительный рост содержания С-биомассы и величины активной биомассы. Одновременно происходит резкое снижение уровня удельной активности микроббиомассы. В процессе дальнейшего развития светло-каштановой почвы при переходе ее в каштановую в ней увеличиваются показатели содержания С-биомассы и метаболической активности микроббиомассы, но это увеличение уже не столь существенно, как на первой стадии развития каштановой почвы.

Данные по распределению панцирных клещей в ряду исследованных экосистем приведены в табл. 3.

Всего было обнаружено 6 видов орибатид. Причём, на слабозакрепленном песке панцирных клещей не обнаружено вовсе, а в двух вариантах почв каштанового ряда были зафиксированы 3–4 вида. Столь низкие показатели видового богатства характерны для сухих степей Тувы, где в прежних работах авторов было обнаружено от 1 до 3 видов [Yakutin, Andrievskiy, 2011], и от 1 до 11 [Andrievskii, Yakutin, 2016]. Показатели численностей панцирных клещей находятся в установленных ранее пределах для Тувинских степей, но ближе к нижней их границе. В нашем материале они равняются 2400–4000 экз./м² в двух почвах каштанового ряда. Данные по другим

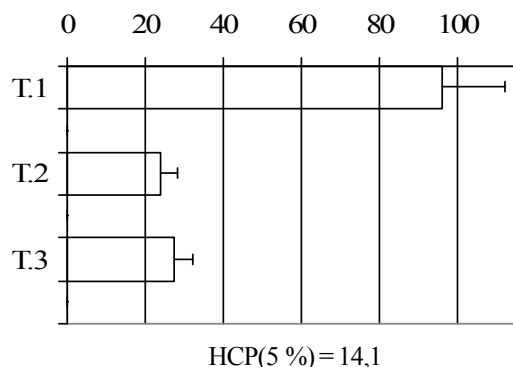


Рис. 3. Доля активной биомассы в общей биомассе микроорганизмов (%) в верхнем горизонте исследованных почв (обозначения см. табл. 1)

Fig. 3. The share of active biomass in the total microbiomass (%) in the upper horizon of the studied soils (symbols see table. 1)

Таблица 3. Количественное распределение панцирных клещей (орибатид) в исследованных почвах (экз./м²)
 Table 3. The quantitative distribution of oribatid mites in the studied soils (specimen/m²)

Виды	Экосистемы		
	1	2	3
<i>Pedrocortesella fusca</i> (Rjabinin, 1986)	–	–	1600
<i>Eporibatula prominens</i> Bayartogtokh et Aoki, 1998	–	–	1200
<i>Exochocephus laticuspis</i> (Balogh et Mahunka, 1965)	–	400	800
<i>Scutovertex sculptus</i> Michael, 1879	–	–	400
<i>Bipassalozetes</i> sp.	–	1200	–
<i>Oribatula elegantissima</i> Balogh et Mahunka, 1965	–	800	–
Суммарная численность	–	2400	4000
Число видов	0	3	4

биотопам той же подзоны сухих степей Тувы находятся в очень широком диапазоне величин и составляют от 40 до 20000 экз./м² [Krivolutskiy, 1978; Yakutin, Andrievskii, 2011] и от 400 до 70934 экз./м² [Andrievskii, Yakutin, 2016]. В степной зоне Тувы вообще показатели численностей панцирных клещей колеблются от 4000 до 53600 экз./м² [Gadzhiev et al., 2002].

Видовое богатство фауны панцирных клещей сухих степей Тувы значительно беднее, чем таковое в других вариантах сухих степей Внутренней Азии, где выявлено от 18 до 25 видов в зависимости от конкретного биотопа [Gadzhiev et al., 2002]. Приведённые количественные данные по населению орибатид в нашем материале свидетельствуют о существенном общем улучшении условий обитания орибатид в светло-каштановой почве в сравнении с песками, где они не зафиксированы вообще, и о ещё большем — в каштановой почве. Там величины показателей видового богатства и суммарной численности панцирных клещей возрастают по сравнению с предыдущей стадией сукцессии на 25 % и 40 % соответственно. Меняется и видовая структура сообщества орибатид. Виды распределяются по позициям катены неравномерно. Только один вид (*Exochocephus laticuspis*) заселяет 2 позиции катены (Т. 2 и Т. 3). Остальные 5 видов зафиксированы каждый на одной позиции: *Pedrocortesella fusca*, *Eporibatula prominens* и *Scutovertex sculptus* — в Т. 3, а *Bipassalozetes* sp. и *Oribatula elegantissima* — в Т. 2. Из такого распределения следует, что первые 3 вида находят благоприятные для себя условия лишь в экосистеме терминальной стадии сукцессии, тогда как последние 2 — в биотопе её промежуточной стадии. Вид *E. laticuspis*, хотя обнаружен на обеих этих стадиях, всё же, более тяготеет к терминальной, где его численность вдвое больше, чем на промежуточной.

Из всех обнаруженных в исследованном ряду экосистем видов выделяются *E. laticuspis* и *E. prominens*: они крайне обильны в степных экосистемах Тувы, составляя ядро сообществ трети биотопов [Gadzhiev et al., 2002]. Но, это относится к экосистемам, практически не подверженным действию экстремальных

факторов (как природных, так и антропогенных). Так, численности *E. laticuspis* и *E. prominens* достигают значительных величин при умеренной пастбищной нагрузке (соответственно 12 тыс. и 7,6 тыс./экз.м²), но при её усилении эти виды вообще исчезают [Yakutin, Andrievskii, 2011]. Засоление почвы тоже оказывает влияние на эти виды-доминанты степных экосистем, но уже различное. *E. prominens* реагирует на высокую степень засоления почвы явно отрицательно: в слабо засоленной почве его численность достигает практически предельной для степных экосистем величины (около 70 тыс. экз./м²), тогда как при увеличении степени засоления почвы численность убывает сначала до 1733 экз./м² (в 35 раз), затем до 67 экз./м² (на 3 порядка), а при максимальном засолении вид вообще отсутствует. Другой вид-доминант *E. laticuspis* к степени засоления несколько более толерантен: при умеренно сильном засолении он ещё многочислен (почти 6000 экз./м²), при более слабом резко снижает численность (133 экз./м²), и отсутствует совсем лишь при экстремальном засолении, как и *E. prominens* [Andrievskii, Yakutin, 2016]. В исследуемом в данной работе сукцессионном ряду сухостепных экосистем *E. laticuspis* также демонстрирует более выраженную экологическую пластичность в сравнении с *E. prominens*. Последний проявляется здесь высокую степень стенотопности, как и наиболее обильный вид в исследованном ряду биотопов — *Pedrocortesella fusca*, который, видимо, ещё менее экологически пластичен, так как ранее был зафиксирован лишь в одном из пятнадцати вариантов степных экосистем Тувы, но также с высоким показателем численности [Gadzhiev et al., 2002], как и в нашем материале.

Основной особенностью населения панцирных клещей исследуемой катены является крайне малое сходство ее позиций по видовому составу и структуре сообществ: на инициальной стадии сукцессии орибатиды вообще отсутствуют, а сообщества промежуточной и терминальной стадий имеют лишь один общий вид с относительно невысокой численностью и, соответственно, малое сходство между

собой. Это свидетельствует о значительном отличии условий в почвах этих экосистем для выживания в них видов орибатид с разными экологическими спектрами. По населению орибатид исследуемые сухостепные экосистемы, составляющие ряд первичной сукцессии, представляют собой дискретный ряд существенно различных образований. Видимо, это проявление специфики почв подзоны Азиатских сухих степей.

В противоположность выявленной закономерности в лесной зоне Европейской части России при зарастании сухих песков отмечено большое сходство орибатидных комплексов разных стадий сукцессии. Показано, что для структуры доминирования в песках Подмосковья характерно образования ядра видов-доминантов уже на постпионерной стадии, которое затем присутствует на всех дальнейших стадиях вплоть до климаксовой, что позволяет считать их все единым экогенетическим рядом [Gordeeva, Rybalov, 1982.]. Эта закономерность кардинально отличается от таковой, установленной в данной работе для сукцессионных экосистем в сухостепной зоне Тувы.

В нашем материале, описывающем первичную сукцессию сообщества орибатид на сухих песках Тувы, отмечена закономерность, близкая к таковой в песках подмосковных лесных почв: общее нарастание видовой богатства и численностей панцирных клещей от стадии к стадии. Но это происходит на разных уровнях значений этих параметров сообществ: в песках Подмосковного леса они намного выше, чем в Тувинской сухой степи. Отличия заключаются в ходе сукцессионной динамики численности и смены структуры доминирования видов. На песках Подмосковья численность орибатид от стадии к стадии меняется волнообразно, а в Туве — нарастает последовательно. В данном исследовании в серийных экосистемах состав видов орибатид практически не совпадает, вследствие чего эти почвы представляют собой не единый ряд, а дискретное образование. В этом принципиальном отличии, по видимому, проявляется специфика первичных сукцессий сообществ панцирных клещей в разных природных зонах и географических регионах.

Заключение

Таким образом, поскольку основным лимитирующим фактором процесса инициального почвообразования в сухостепной подзоне является влага, её дефицит значительно осложняет освоение почвообразующих субстратов растениями, что замедляет процесс формирования запаса мортмассы, а это, в свою очередь, замедляет развитие комплекса деструкторов [Stebaev, 1968]. Сдерживает заселение песков растительностью и крайняя бедность элементами питания. После поселения растений на песке и формирования даже первичных растительных ассоциаций потери дефицитной влаги резко снижаются,

благодаря притенению почвы растениями. Показано, что задернованные пески теряют влагу на физическое испарение на 10–20% меньше, чем пески голые. Кроме того, пески, не заросшие растительностью, сильнее и глубже охлаждаются зимой и прогреваются летом, чем песчаные почвы под растительностью [Gael, Smirnova, 1999].

В процессе сукцессионных изменений в почвах исследованного ряда сухостепных экосистем Тувы от инициального эмбриозёма через светло-каштановую почву к каштановой отмечены синхронные изменения количественных параметров комплекса изученных педобионтов. В ходе сукцессии в верхнем горизонте почвы увеличиваются общая биомасса микроорганизмов и величина активной биомассы. В сообществе панцирных клещей, которые связаны с микроорганизмами трофически и метаболически [Vuzov, 2005], увеличивается число видов и их численности. Эти изменения в изучаемых компонентах комплекса педобионтов происходят параллельно. Но, темпы и характер преобразований микробиологического и орибатидного компонентов этого комплекса имеют свою специфику.

На разных стадиях сукцессионного процесса изменения в компонентах деструкционного блока сухостепной экосистемы Тувы в ходе первичного почвообразования происходят неравномерно. И у микроорганизмов и у панцирных клещей наиболее резко выражен переход от инициального эмбриозёма к светло-каштановой почве. У микроорганизмов количественные показатели возрастают в 4–37 раз. У орибатид — от нулевых значений (ввиду их полного отсутствия в инициальном эмбриозёме) до их существенных величин (появляется несколько видов, дающих заметный суммарный показатель численности сообщества). Переход от светло-каштановой почвы к каштановой на количественном уровне происходит значительно менее резко. У микроорганизмов количественные показатели увеличиваются на 62–73 %, у орибатид — на 25–40 %.

На качественном уровне происходит резкое изменение удельной активности биомассы почвенных микроорганизмов, что может свидетельствовать о значительной трансформации микробиального комплекса в целом. В сообществе панцирных клещей трансформируется видовая структура: она меняется в пользу видов, чувствительных к экстремальным факторам среды обитания, замещающих в ходе сукцессии виды с более широкими экологическими спектрами.

Таким образом, и по микробиологическим показателям, и по специфике населения орибатид сукцессионный ряд сухостепных экосистем является образованием дискретного характера с существенно различающимися количественными и качественными параметрами на разных стадиях. При этом в микробиологическом компоненте зоо-микробиального комплекса более выражены количественные различия между серийными экосистемами, а в зоо-

логическом компоненте — качественные различия: особенно заметно различаются видовой состав и структура сообществ разных стадий.

Благодарности

Работа выполнена по государственному заданию ИПА СО РАН.

Литература

- Andreyuk E.I., Balagurova E.V., Myatlikov E.A., Homenko E.S., Tkachev A.G. 1989. Microbial community of the sands at various stages of natural revegetation // *Microbiological journal*. No.2. P.8–12. [In Russian].
- Andrievskii V.S., Yakutin M.V. 2012. A comparative analysis of successions of oribatid mites (Oribatei) and soil microorganisms on sand-pits in a north taiga subzone in West Siberia // *Evrasiatskii Entomologicheskii Zhurnal* (Euroasian Entomological Journal). Vol.11. No.1. P.13–18. [In Russian].
- Andrievskii V.S., Yakutin M.V. 2016. The influence of salinization on oribatid mites (Acari: Oribatida) and microorganisms communities in underground block of dry steppe ecosystem in South Tuva // *Evrasiatskii Entomologicheskii Zhurnal* (Euroasian Entomological Journal). Vol.15. No.5. P.443–449. [In Russian].
- Byzov B.A. 2005. Zoo-microbial interactions in soil. Moscow: GEOS. 213 p. [In Russian].
- Chernov Yu.I. 1991. Biological diversity: essence and problems // *Achievements of Contemporary Biology*. Vol.111. No.4. P.499–507. [In Russian].
- Chistyakov K.V., Seliverstov Yu.P., Moskalenko I.G., Novikov S.A., Sevast'yanov D.V. 1994. Problems of stability of intercontinental mountain landscapes in the changing world. Sankt-Peterburg: RGO Publishing house, 94 p. [In Russian].
- Clarhom M., Rosswall T. 1980. Biomass and turnover of bacteria in a forest soil and a peat // *Soil Biology and Biochemistry*. Vol.12. P.49–59.
- Coleman D.C., Ingham R.E., McClellan, Trofimow J.A. 1984. Soil nutrient transformations in the rhizosphere via animal-microbial interactions // *Invertebrate-microbial interactions*. Cambridge: Cambridge University Press. P.35–58.
- Gadzhiev I.M., Korolyuk A.Yu., Titlyanova A.A., Andrievskii V.S., Bayartogtokh B., Grishina L.G., Kosykh N.P., Kyrgys H.O., Mironycheva-Tokareva N.P., Romanova I.P., Sambou A.D., Smelyanskii I.E. 2002. The steppes of Central Asia. Novosibirsk: Publishing house of SB RAS. 299 p. [In Russian].
- Gael A.G., Smirnova L.F. 1999. Sands and sandy soils. Moscow: GEOS. 252 p. [In Russian].
- Gilyarov M.S. 1975. Methods of soil zoological studies. Moscow: Nauka Press. 280 p. [In Russian].
- Gordeeva E.V., Rybalov L.B. 1982. Dynamics of the oribatid mites population in the process of primary soil formation on dry sands // *Bioindication of the state of the environment of Moscow and Moscow region*. Moscow: Publishing house «Nauka». P.121–131. [In Russian].
- Iutinskaya G.A., Goloborod'ko S.P., Ilichko N.V., Kigel N.F., Ivanova N.I. 1986. Microbial cenoses and organic matter development of sandy soil of the lower Dnieper // *Microbiological magazine*. No.6. P.3–8. [In Russian].
- Krivolutskii D.A. 1978. Oribatid mites as an indicator of soil conditions // *Results of science and technology. Invertebrate zoology*. Vol.5. Moscow: VINITI. P.70–134. [In Russian].
- Mordkovich V.G., Berezina O.G., Lyubechanskii I.I., Andrievskii V.S., Marchenko I.I. 2006. Transformation of soil organic matter in microarthropod community from the Northern taiga of West Siberia // *Biology Bulletin*. Vol.33. No.1. P.81–86.
- Nosin V.A. 1963. Soils of Tuva. Moscow: Academy of Science of USSR Press. 342 p. [In Russian].
- Plochinskii N.A. 1970. Biometrics. Moscow: Moscow State University Press. 367 p. [In Russian].
- Rybalov L.B. 1979. Change of mesofauna in the process of primary soil formation on dry sands // *Zoological Journal*. Vol.58. No.6. P.824–829. [In Russian].
- Schinner F., Ohlinger R., Kandeler E., Margesin R. 1996. Methods in soil biology. Berlin: Springer-Verlag. 420 p.
- Setälä H., Huhta V. 1990. Evaluation of the soil impact on decomposition in a simulated coniferous forest soil // *Biology and Fertility of Soil*. Vol.10. P.163–169.
- Simonov Yu.V. 1989. Comparative characteristics of microarthropods and microorganisms activity in the process of forest litter humification // *Soviet Journal of Ecology*. No.4. P.28–33. [In Russian].
- Smith J.L., McNeal B.L., Cheng H.H. 1985. Estimation of soil microbial biomass: an analysis of the respiratory response of soils // *Soil Biology and Biochemistry*. Vol.17. P.11–16.
- Sorokin O.D. 2004. Applied statistics with the computer. Krasnoobsk: SO RASHN Press. 162 p. [In Russian].
- Stebaev I.V. 1963. Changes in soil animal population in the course of their development on rocks and loose products of weathering in forest-meadow landscapes of the Southern Urals // *Pedobiologia*. Vol.2. No.4. P.152–196.
- Stebaev I.V. 1968. Spatial structure of the population of invertebrate steppe basins in the South of Siberia in connection with the structure of their soil cover // *Reports of Siberian soil scientists to the IX International Congress of Soil Scientists*. Novosibirsk: Publishing house of SB RAS. P.99–109. [In Russian].
- Tate R.L. 1987. Soil organic matter: Biological and ecological effects. New York: Willey. 291 p.
- Van de Werf H., Verstraete W. 1987. Estimation of active soil microbial biomass by mathematical analysis of respiration curves: development and verification of the model // *Soil Biology and Biochemistry*. Vol.19. P.253–260.
- Yakutin M.V. 2018. The microbiomass formation at the initial stages of soil formation. Novosibirsk: Publishing house SB RAS. 226 p. [In Russian].
- Yakutin M.V., Andrievskii V.S. 2011. Effect of grazing on the complex of destructors in the soil of dry steppe of Southern Tuva // *Contemporary Problems of Ecology*. Vol.4. No.5. P.535–539.
- Zvyagintsev D.G. 1987. Soil and microorganisms. M.: Moscow University Press. 235 p. [In Russian].
- Zvyagintsev D.G., Babjeva I.P., Zenova G.M. 2005. Soil biology. Moscow: Moscow State University Press. 445 p. [In Russian].
- Zvyagintsev D.G., Polyanskaya L.M., Gonchikov G.G., Korsunov V.M. 1999. The biomass of microorganisms in soils of the Transbaikal region // *Eurasian Soil Science*. Vol. 32.No.9. P.1016–1022.

**Новые дополнения к фауне полужесткокрылых насекомых
(Heteroptera) семейств Dipsocoridae, Corixidae, Saldidae,
Microphysidae, Anthocoridae, Tingidae, Reduviidae и Lygaeidae
европейской территории России и Урала**

**New additions to the fauna of true bugs of the families
Dipsocoridae, Corixidae, Saldidae, Microphysidae, Anthocoridae,
Tingidae, Reduviidae and Lygaeidae of the European territory
of Russia and the Urals (Heteroptera)**

Н.Н. Винокуров*, Е.В. Канюкова, В.Б. Голуб***
N.N. Vinokurov*, E.V. Kanyukova**, V.B. Golub*****

* Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, пр. Ленина, 41, Якутск 677980 Россия. E-mail: n_vinok@mail.ru.

* Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Lenina Prosp. 41, Yakutsk 677980 Russia.

** Дальневосточный федеральный университет, Зоологический музей, Океанский пр. 37, Владивосток 690091 Россия. E-mail: evkany@mail.ru.

** Far Eastern Federal University, Zoological Museum, Okeansky Prosp. 37, Vladivostok 690091 Russia.

*** Воронежский государственный университет, Университетская пл. 1, Воронеж 394018 Россия. E-mail: v.golub@inbox.ru.

*** Voronezh State University, Universitetskaya Pl. 1, Voronezh 394018 Russia.

Ключевые слова: Полужесткокрылые, Heteroptera, фауна, европейская территория России, Северный Кавказ, Урал, новые указания.

Key words: Heteroptera, fauna, European part of Russia, Northern Caucasus, Urals, new records.

Резюме. Приводятся новые указания по коллекции Зоологического института РАН (С.-Петербург), Воронежского государственного университета и собственным сборам о распространении 66 видов клопов из 8 семейств: Dipsocoridae (1), Corixidae (3), Saldidae (11), Microphysidae (3), Anthocoridae (11), Tingidae (2), Reduviidae (5) и Lygaeidae (30) из 35 регионов европейской территории России, Урала и Северного Кавказа.

Abstract. New records on the distribution of 66 heteropteran species from 8 families: Dipsocoridae (1), Corixidae (3), Saldidae (11), Microphysidae (3), Anthocoridae (11), Tingidae (2), Reduviidae (5) and Lygaeidae (30) in 35 regions of the European territory of Russia, the Urals and the North Caucasus are given. The paper is based on the collection of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (St. Petersburg), Voronezh State University and own materials.

Введение

В Каталоге полужесткокрылых Палеарктики В.Ф. Ошанина [Oshanin, 1906–1910] содержатся все известные к началу прошлого века сведения о распространении клопов на территории Российской империи. Этот уникальный труд нашего выдающегося отечественного гемиптеролога, многие годы служивший ценным руководством для нескольких поколений энтомологов, к настоящему времени сильно устарел, стал раритетным изданием. Поэтому составление нового Каталога

полужесткокрылых фауны России является одной из важных задач, стоящих перед российскими специалистами. К 100-летию выхода в свет этой книги опубликована первая часть Каталога по клопам Азиатской территории России [Vinokurov et al., 2010]. В настоящее время в завершающей стадии находится вторая часть нового Каталога, охватывающая европейскую часть России и Урал. В процессе работы над этой книгой проводились экспедиционные изыскания в недостаточно исследованных районах Урала и Северного Кавказа. Получены новые сведения о распространении видов на базе изучения богатейшей коллекции полужесткокрылых Зоологического института РАН, материалов Института биологии Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар), Института экологии растений и животных УрО РАН (Свердловск), Воронежского государственного университета, любителей-энтомологов А.А. Пархачёва (Свердловск) и В.О. Козьминых (Пермь). В последнее время опубликованы статьи по фауне клопов Республики Коми [Zinovjeva, 2013a–c, 2014], Кировской [Zinovjeva, Tselishcheva, 2008, 2014] и Рязанской областей [Nikolaeva, Lychkovskaya, 2016], Мордовии [Nikolaeva, Ruchin, 2016 и др.], Чувашии [Smirnova, 2012], Пензенской области [Zinovjeva, Polumordvinov, 2017], Башкирии [Vinokurov et al., 2014, 2015a,b, 2016; Kanyukova et al., 2014], Среднего Урала [Zinovjeva, Ermakov, 2016; Zinovjeva et al., 2017; Koz'minykh, 2016a–e, 2017a–d] и юга России [Neimorovets, 2010; Gapon, 2004, 2014; Golub et al., 2014; Svyatodukh, Golub, 2018 и др., Shapovalov et al., 2017]. В них перечислено значительное число новых видов для

регионов России, исправлены ошибочные указания прежних авторов, либо проведен анализ изученности и таксономического состава [Kanyukova, 2013, 2014].

В настоящей статье по коллекции ЗИН и собственным материалам приводятся ранее не публиковавшиеся материалы о распространении водных и наземных клопов в 35 областях, краях и республиках европейской территории России, Урала и Северного Кавказа 66 видов клопов из 8 семейств: Dipsocoridae (1), Corixidae (3), Saldidae (11), Micropysidae (3), Anthocoridae, (11), Tingidae (2), Reduviidae (5) и Lygaeidae (30).

Аннотированный список видов полужесткокрылых

Dipsocoridae

Cryptostemma pusillum (J. Sahlberg, 1870)

Материал. Ленинградская обл.: окр. Петербурга, Се-строрецкое болото, 12.XII.2015, А.А. Пржиборо — 16 экз. (хранятся в спирте в колл. ЗИН).

Распространение. Западнопалеарктический.

Corixidae

Sigara limitata (Fieber, 1848)

Материал. Архангельская обл.: Сольвычегодск (= Усольск), пруд, 28.VIII.1925, МТК, 1♀. Колл. ЗИН.

Распространение. Евро-алтайский.

Sigara assimilis (Fieber, 1848)

Материал. Чеченская Республика: Ак-Терек, 50 км С Червлённой, 24.VIII.1953, П.М. Рафес — 2 экз.

Распространение. Центральнопалеарктический.

Sigara lateralis (Leach, 1817)

Материал. Республика Северная Осетия-Алания: ст. Казбек, 23.VII.1907, А. Моравилко — 1 экз.

Распространение. Транспалеарктический — Индия, Эфиопская обл.

Saldidae

Chartoscirta cincta cincta (Herrich-Schaeffer, 1844).

Материал. Липецкая обл.: окр. д. Среднее, болота Попово и Разрезное, 8.IX.2004, А.А. Прокин — 2♂♂, 1♀. Курская обл.: ЦЧГЗ, уч. Зоринские болота, торф, 26–30.X.2004, А.А. Прокин — 1♂, 1♀.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Chartoscirta cocksii (Curtis, 1835).

Материал. Республика Башкортостан: Южно-Уральский заповедник, окр. п. Реветь, лесная лужа, 54°11' с.ш., 57°37' в.д., 4.VII.2015, А.Н. Зиновьева — 1♀.

Распространение. Западнопалеарктический.

Chartoscirta elegantula longicornis (Jakovlev, 1882)

Материал. Республика Башкортостан: Южно-Уральский заповедник, окр. п. Реветь, центральная усадьба, 54°11' с.ш., 57°37' в.д., 11.VIII.2014, 4.VII.2015, А.Н. Зиновьева — 4♂♂.

Распространение. Трансевразиатский.

Macrosaldula scotica (Curtis, 1835)

Материал. Республика Осетия-Алания: Major Caucasus, Kozskiy Pass, 2500 m, 10.VIII.2001, А.Г. Koval — 1♀, 4 лич.

Распространение. Западнопалеарктический.

Saldula arenicola arenicola (Scholtz, 1847)

Материал. Оренбургская обл.: окр. Оренбурга, 24–28.VI.1924, А.И. Иванов — 11 экз.; Верхняя Днепровка, левый берег Урала, выше Оренбурга, 21.V–1.VIII.1932, Л. Зимин — 8 экз.; Спасская на р. Б. Ик, 21–28.VIII.1930, С.В. Рысаков — 2 экз.; Ащевутак, 60 км Ю Оренбурга, 23–25.VII.1935, Л. Зимин — 5 экз.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Saldula c-album (Fieber, 1859)

Материал. Новгородская обл.: Валдайский р-н, Яжелбицы, 30.IV–4.V.1985, А.А. Жильцова — 2♀♀. Республика Башкортостан: БГЗ, пол. Устеундуй, 19.V.1948, Насырова — 1♂.

Распространение. Европейский.

Saldula melanoscela (Fieber, 1859)

Материал. Нижегородская обл.: Старая пустынь, 29.VIII.1939, А.Н. Кириченко — 1 экз. Воронежская обл.: Рамонь, 3.VIII.1977, В.Б. Голуб — 1♀. Республика Татарстан, Казань, 8.V.1875, А.А. Чекановский — 1♀. Республика Башкортостан: Южно-Уральский заповедник, окр. п. Реветь, центральная усадьба, 1–3.VIII.2014, Н.Н. Винокуров — 1♂, 1♀. Оренбургская обл.: окр. Оренбурга, 24.V.1924, А.И. Иванов — 1♀.

Распространение. Европейско-сибирский.

Saldula opacula (Zetterstedt, 1838)

Материал. Липецкая обл.: 50 км З Липецка, заповедник Галичья гора, 1999, А.А. Прокин — 1♀. Пермский край: Чердынь, басс. Камы, 6.VI.1928, П.В. Терентьев — 1♂. Республика Башкортостан: Южно-Уральский заповедник, р. Реветь, 10 км СВ п. Реветь, 435 м н.ум., 54°15' с.ш., 57°43' в.д., 1.VIII.2014, Н.Н. Винокуров — 1♀. Краснодарский край: Геленджик, 27.VII.1927, В.Н. Лучник — 1♀. Республика Дагестан: Махачкала (= Петровск), 2.V.1925, А.Н. Кириченко — 1♀; Темир-гой, окр. Буйнакская, 6.VIII.1924, М.А. Рябов — 1♀; Дербент, 10.VI.1904, К.А. Сатунин — 2♀♀.

Распространение. Голарктический.

Saldula orthochila (Fieber, 1859)

Материал. Воронежская обл.: Рамонь, 3.VIII.1977, В.Б. Голуб — 1♂.

Распространение. Европейско-сибирско-центрально-азиатский.

Saldula palustris (Douglas, 1874)

Материал. Белгородская обл.: Борисовка, 3.VI.1934, В. Коринек — 2♂♂, 3♀♀. Воронежская обл.: Терновка, Савальское лесничество, 18.VII.1954, В.Н. Старк — 1♀. Республика Крым: Севастополь, 13.VIII.1905, Л. Бианки — 1♀; Евпатория, 7.VIII, 15.IX.1905, К.В. Яковлева — 2♂♂; Керченский р-н, окр. г. Опук, Кояжское оз., 8–9.VIII.2005, 2.V.2007, А.А. Пржиборо — 3♂♂. Астраханская обл.: Астрахань, Энт. станция, 1916, без указания даты и фамилии сборщика, коллекция ЗИН. — 1♂, 1♀; Астрахань, на свет, 5.VII.1961, И.М. Кержнер — 2♂♂; Вышка, 80 км Ю Астрахани, 16.VII.1961, И.М. Кержнер — 3♂♂. Оренбургская обл.: Ащевутак, 60 км Ю Оренбурга, 11.VII.1933, Л. Зимин — 1♀; окр. Оренбурга, 24.V.1924, А.И. Иванов — 1♀. Республика Дагестан: низ. р. Кумы, 27.VII.1914, Б.П. Уваров — 1♂; Терекли-Мектеб, Караногайская степь, 16.V.1927, А.Н. Кириченко — 1♂; Махачкала, 7.VIII.1943, М.А. Рябов — 1♂.

Распространение. Транспалеарктический.

Saldula pilosella (Thomson, 1871)

Материал. Астраханская обл.: Астрахань 95, без указания даты, П.И. Киселев — 1♀; Астрахань, Энт. Стан-

ция, на свет, 9–24.VII.1924, сборщик не указан — 1♂, 5♀♀; без указания места, 24–26.VII.1930, Структоф — 2♂♂, коллекция ЗИН. **Республика Крым:** Каратебель, Сиваш, 14.V.1907, А.Н. Кириченко — 2♂♂; Евпатория (К.В. Яковлева — 2♂♂, 25.VI.1907, О. и Г. Христофоровы — 1♀; Симферополь, 21.VI.1907, W. Pliginskiy — 1♀; Таушан-Базар 7.VI.1907, А.Н. Кириченко — 1♂, 9.VII.1907, W. Pliginskiy — 1♂; Ангарский пер., 22–27.VI.1907, W. Pliginskiy — 1♂, 1♀; Карасан, бл. Алушты, 16.V.1900, Н. Кузнецов — 1♀; Керчь, 7.IV.1918, А.Н. Кириченко — 19 экз.; Карадаг, биостанция, на свет, 13.VII.1987, С.Ю. Синёв — 2♀♀; окр. п. Марьевка, оз. Киркояшское, 7.VII.2005 — А.А. Пржиборо — 5♂♂, 2♀♀; окр. г. Опук, оз. Кояшское, 7.VII.2005, А.А. Пржиборо — 1♂, 1♀. **Ставропольский край:** Буденновск (= Прикумск), 24.VII.1936, ВИЗР — 1♀. **Республика Дагестан:** Дербент, 8.VII.1910, К.А. Сатунин — 4♀♀; Зимняя ставка, низ. р. Кумы, 19.XI.1911, Б.П. Уваров — 1♂; Хасавюрт, 2.VII.1927, М.А. Рябов — 1♀; Махачкала 16.VI.1952, М.А. Рябов, 13 экз., 2.V.1925, А.Н. Кириченко — 1♀.

Распространение. Транспалеарктический.

Saldula saltatoria (Linnaeus, 1758)

Материал. **Республика Башкортостан:** Южно-Уральский заповедник, окр. п. Реветь, центральная усадьба, 54°10' с.ш., 57°37' в.д. 5.VII.2015, А.Н. Зиновьева — 2♂♂, 1♀; р. Реветь, 10 км СВ п. Реветь, 54°15' с.ш., 57°57' в.д., 1.VIII.2014, Н.Н. Винокуров — 1♂, 2♀♀.

Распространение. Голарктический.

Microphysidae

Loricula pselaphiformis Curtis, 1833

Материал. **Республика Северная Осетия-Алания:** Северо-Осетинский заповедник, окр. пос. Цей, 24.VII.1977, В.Б. Голуб — 1♂, полнокрылая форма, на стволе сосны. **Республика Ингушетия,** Салги, 3.VIII.1928, А.Н. Кириченко — 2♀♀, короткокрылая форма.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Myrmedobia distinguenda Reuter, 1884

Материал. **Калининградская обл.:** Рыбачье, 9.VII.1959, В. Глухова — 1♂, в гнезде *Hippolais icterina* — 1♀, в гнезде *Emberiza citrinella*. **Московская обл.:** Можайский р-н, Поречье 21.VI.2001, Бианки — 1♀.

Распространение. Транспалеарктический.

Myrmedobia exilis (Fallén, 1807)

Материал. **Республика Карелия,** близ водопада Кивач, 7-9.VII.1983, колл. ЗИН; без указания сборщика — 5♂♂, 2♀♀. **Карачаево-Черкесская Республика:** без указания пункта и фамилии сборщика, коллекция ЗИН — 1♂, 1♀; Архыз, 7.VIII.2016, В.Б. Голуб — 1♀, на мхах.

Распространение. Транспалеарктический.

Anthocoridae

Anthocoris nemoralis (Fabricius, 1794)

Материал. **Карачаево-Черкесская Республика:** Теберда, 11.IX.1953, Л. Арнс — 1♀.

Распространение. Западнопалеарктическо-североамериканский.

Temnostethus gracilis Horváth, 1907

Материал. **Псковская обл.:** Сосновка, 35 км 3 Струги Красные, 26.VII.2003, И.М. Кержнер — 1♀.

Распространение. Голарктический.

Orius laticollis discolor (Reuter, 1884)

Материал. **Брянская обл.:** Брянск, 29.IV, 20.IX.1925, В.Н. Старк — 1♂, 2♀.

Распространение. Средиземномоско-горносреднеазиатский подвид транспалеарктического вида.

Orius niger (Wolff, 1811)

Материал. **Архангельская обл.:** Котлас, 26.VI.1942; Шипицыно, 13-23.VII.1942, В.Н. Старк — 9 экз. **Вологодская обл.:** Тотьма, 23.VIII.1935, В.В. Баровский — 1♀; **Республика Ингушетия,** Салги, 5462', 1.VIII.1927, А.Н. Кириченко — 13 экз. **Республика Северная Осетия-Алания:** Ардон, 18–19.V.1900, Демоклаидов — 1♀; В. Садон, 8.VII.1925, А.Н. Кириченко — 1♀.

Распространение. Транспалеарктический. — Ю Индия.

Orius minutus (Linnaeus, 1758)

Материал. **Брянская обл.:** Брянск, 28.VIII.1925, В.Н. Старк — 1♀. **Волгоградская обл.:** Валувская опытная станция, 3 ст. Гмелинской, 4–7.VII.1939, Ф.К. Лукьянович — 1♀. **Саратовская обл.:** Ершов, 15–16.VI.1939, Ф.К. Лукьянович — 5 экз. **Ростовская обл.:** Провалье, 21.IV.1930, В.И. Талицкий — 1♀. **Республика Северная Осетия-Алания:** Ардон, 18–19.05.1900, Демоклаидов — 2♀♀; Владикавказ, 17–22.IX.1928, Беме, Исайкин — 7 экз. **Республика Ингушетия,** Ассинская, 2.X.1959, Некалюдов — 1♀. **Республика Дагестан:** г. Тарки, Махачкала, 26.IX.1925, М.А. Рябов — 1♂.

Распространение. Транспалеарктический.

Orius sibiricus Wagner, 1952

Материал. **Самарская обл.:** Куйбышевский зап., каменная степь, 15.VII.1949, сборщик не указан — 1♂.

Распространение. Евразийский степной.

Orius horvathi (Reuter, 1884)

Материал. **Республика Дагестан:** Махачкала, 21.III.1943, М.А. Рябов — 2♀♀.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Lyctocoris campestris (Fabricius, 1794)

Материал. **Воронежская обл.:** Воронежский заповедник, 21.V.1975 В.М. Емец — 2♀♀; **Свердловская обл.:** Каменец-Уральский, 16.VIII.1988, Братцев Слава — 1♂. **Астраханская обл.:** Астрахань, А. Беккер — 2 экз.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Lyctocoris nidicola Wagner, 1955

Материал. **Республика Коми,** Ухта, 21.IX.1982, сборщик не указан — 2♀♀.

Распространение. Белоруссия, ?Германия, Финляндия, север и средняя полоса европейской части России, изолированно в Закавказье.

Scoloposcelis obscurella (Zetterstedt, 1838)

Материал. **Самарская обл.:** Волжский р-н, 154-й км ж.-д., сосновый лес, на стволе упавшей сосны, 14.V.1995, Бурдаева — 1♀.

Распространение. Европейско-сибирский.

Xylocoris cursitans (Fallén, 1807)

Материал. **Пермский край:** Кунгур, учесхоз, 21.VIII.1960, Зиновьев — 1♀. **Брянская обл.:** Брянск, 31.VII.1924, 12.VIII–3.X.1925, 20.IV.1927, В.Н. Старк — 18 экз. **Волгоградская обл.:** о. Сарпа, ниже Сталинграда, 6.VIII.1934, А.Н. Кириченко — 1♂, 1♀. **Республика Северная Осетия-Алания:** Алагир, лес. 800 м, 5.VIII.2001, А.Г. Коваль — 1♀. **Республика Кабардино-Балкария:**

Нальчик, 14.IX.1949, А.В. Богачев — 1♀. *Республика Ингушетия*, Эгочкал, близ Джераха, 13, сборщик не указан — 1 экз.

Распространение. Голарктический.

Tingidae

Acalypta uniseriata (Puton, 1879)

Материал. *Республика Северная Осетия-Алания:* Северо-Осетинский заповедник, окр. пос. Бурон, 42°47' с.ш., 44°00' в.д., северный склон горы, 26.VII.1977, В.Б. Годуб — 1♂, 4♀, на мхе.

Распространение. Западнопалеарктический.

Acalypta carinata (Panzer, 1806)

Материал. *Костромская обл.:* Мантуровский р-н, лев. бер. р. Унжи, 16, 24.VII.1982, Е.М. Веселова — 1♂, 1♀.

Распространение. Транспалеарктический.

Reduviidae

Empicoris culiciformis (De Geer, 1773)

Материал. *Ульяновская обл.:* Ульяновск, Красноармейская ул., 2—3.IX.1958, А.А. Любищев — 1♂. *Республика Дагестан:* Махачкала, X.1933, М.А. Рябов — 1♂; Новый Бирюзьяк, 25.VI.1957, Воробьев — 1♂.

Распространение. Голарктический.

Empicoris vagabundus (Linnaeus, 1758)

Материал. *Псковская обл.:* Сосновка, 35 км 3 Струги Красные, 21.VII.2003, И.М. Кержнер — 1♂. *Вологодская обл.:* Тотьма, 21.VIII.1925, В.В. Баровский — 2♀♀. *Брянская обл.:* Брянск, V.1925, В.Н. Старк — 1♂.

Распространение. Голарктический, лесная и лесостепная зоны.

Rhynocoris rubrogularis (Horv th, 1880)

Материал. *Карачаево-Черкесская Республика:* Теберда, 17.7.1954, Л. Аренс, 1♂.

Распространение. Западный Кавказ — Закавказье.

Vachiria deserta (Becker, 1867)

Материал. *Республика Калмыкия,* Яшкуль, 23.VII.1984, Адучева — 1♂.

Распространение. Ирано-турано-центральноазиатский.

Vachiria similis Poppis, 1909

Материал. *Астраханская обл.:* Астрахань, 12.VIII.1924, Д.А. Оглобин — 1♀.

Распространение. Ирано-туранский.

Lygaeidae

Spilostethus saxatilis (Scopoli, 1763)

Материал. *Карачаево-Черкесская Республика:* Тебердинский заповедник, 17.VI.1951—25.VI.1953, Л. Аренс, 19 экз.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Tropidothorax leucopterus (Goeze, 1778)

Материал. *Карачаево-Черкесская Республика:* Тебердинский заповедник, VI.1940, В.Б. Шавров — 1♂.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Kleidocerys resedae (Panzer, 1797)

Материал. *Карачаево-Черкесская Республика:* 6 км В Теберды, лев. бер. р. Джамат, 43°27' с.ш., 41°47' в.д., 1450—1480 м н.у.м., на деревьях, 8.VIII.2017, Н.В. Годуб —

3 экз.

Распространение. Транспалеарктический.

Cytus glandicolor Hahn, 1832

Материал. *Брянская обл.:* Брянск, 19.VI—25.VIII.1925, 7—29.VI.1937, В.Н. Старк, 19 экз.

Распространение. Трансевразийский.

Dimorphopterus spinolae (Signoret, 1857)

Материал. *Ставропольский край:* Сенгилеевское озеро, 26.V.1924, Б.П. Уваров — 1♂, 1♀; Большедербентский ул., Маньч, 22.VIII.1924, Б.П. Уваров — 1♂, 3 лич.

Распространение. Трансевразийский.

Geocoris dispar (Waga, 1839)

Материал. *Костромская обл.:* Мантуровский р-н, левый берег р. Унжи, нижнее течение р. Поехты, 24.VIII.1982, Е.М. Веселова — 1♂, 1♀.

Распространение. Европейско-сибирский.

Heterogaster affinis Herrich-Schaeffer, 1835

Материал. *Карачаево-Черкесская Республика:* окр. Теберды, подножье г. Кель-Баши, ЮЗ склон, 1350—1400 м, 44°26' с.ш., 41°44' в.д., 7.VIII.2017, В.А. Соболева — 1♀; 7 км В Теберды, подножье и нижняя часть южного остепенного склона г. Кеделляр-Ляр, 43°27' с.ш., 41°47' в.д., 1500—1570 м н.у.м., 8.VIII.2017, В.Б. Годуб — 4 экз.

Распространение. Широко средиземноморский.

Platyplax salviae (Schilling, 1829)

Материал. *Калужская обл.:* Тарусь, 18—21.VI.1961, А.А. Любищев — 3♂♂, 1♀. *Ульяновская обл.:* Сурское, 18.VI.1953, А.А. Любищев — 1♂. *Самарская обл.:* Жигули, 14.VII.1926, Г.В. Дмитриев — 6 экз. *Республика Башкортостан:* Алкино, 19.VII.1899, Порейский — 1♂, 1♀; Белебей, 19.VI.1907, А. Григорьев — 1♂, 2♀♀; д. Александровск, Белебеевский уезд, VIII.1907, И. Соколов — 1♂; с. Аксеново, Белебеевский уезд, 19, 22.VI.1908, Сизов — 3♂♂, 1♀. *Карачаево-Черкесская Республика:* р. Азген, приток Теберды, 1—2.VII.1915, Н.Н. Богданов-Катков — 1♀; 7 км В Теберды, подножье и нижняя часть южного остепенного склона г. Кеделляр-Ляр, 43°27' с.ш., 41°47' в.д., 1500—1570 м н.у.м., 8.VIII.2017, В.Б. Годуб — 27 экз. *Республика Северная Осетия-Алания:* Владикавказ, 14.VII.1925, А.Н. Кириченко — 3 экз.; Джимара, 26.VII.1925, А.Н. Кириченко — 3 экз.; Даргавс, В Сани, Владикавказский округ, 23.VII.1925, А.Н. Кириченко — 11 экз.; Какадур, 25.07.1925, А.Н. Кириченко — 2 экз.; Старый Ларс, 2—4.VII.1920, М.А. Рябов — 1♂. *Республика Ингушетия,* Эгочкал, близ Джераха, 24.VII.1927, А.Н. Кириченко — 13 экз.; Салги, 5462', 25—27.VIII.1927, А.Н. Кириченко — 1♂, 1♀.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Heterogaster urticae (Fabricius, 1775)

Материал. *Брянская обл.:* Брянск, 14.IX.1925, В.Н. Старк — 1♂, 1♀. *Республика Башкортостан:* Айдакс на р. Уфа, 25.VI.1925, А.А. Любищев — 1♂, 1♀. *Карачаево-Черкесская Республика:* Тебердинский заповедник, 3.V.1953, 8.IX.1953, 27.IX.1956, Л. Аренс — 6 экз. *Республика Северная Осетия-Алания:* Редаи близ Владикавказа, 19.VI.1906, Б.С. Виноградов — 1♀; Владикавказ, 17—18.VII.1912, Бусдонов — 1♀; Пилна-Ларс, 24.VIII.1920, М.А. Рябов — 1♀; Старый Ларс, 24.VIII.1920, М.А. Рябов — 1♀; Какадур, 21—25.VII.1925, А.Н. Кириченко — 2♀♀; Кебан, 21.VII.1925, А.Н. Кириченко — 2♀♀; В Садоно, 6.VII.1925, А.Н. Кириченко — 3♂♂, 1♀. *Республика Ингушетия,* Эгочкал, 25.VII.1925, А.Н. Кириченко — 3♂♂.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Gastrodes grossipes grossipes (De Geer, 1773)

Материал. Республика Северная Осетия-Алания: Цей, 3.VIII.1925, А.Н. Кириченко — 1♂.

Распространение. Европейско-сибирский.

Gonianotus marginipunctatus (Wolff, 1804)

Материал. Республика Калмыкия, Элиста, 22.VII.1934, Ф.К. Лукьянович — 2♀♀.

Распространение. Европейско-западносибирско-туранский.

Lasiocoris anotalus (Kolenati, 1845)

Материал. Кабардино-Балкарская Республика: Кабардинка, 31.V.1936, Л.В. Арнольди — 1♀.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Pterotmetus staphyliniformis (Schilling, 1829)

Материал. Республика Северная Осетия-Алания: Даргавс, 24.VII.1925, А.Н. Кириченко, 1 лич.; Какадур, 27.VII.1925, А.Н. Кириченко, 1 лич. Республика Ингушетия, Эгочкал, 8–11.VII.1927, А.Н. Кириченко — 7 экз.

Распространение. Транспалеарктический.

Megalonotus antennatus (Schilling, 1829)

Материал. Республика Северная Осетия-Алания: Владикавказ, 10.VI.1901, Б.С. Виноградов — 1♀.

Распространение. Европейско-сибирский.

Megalonotus chiragra (Fabricius, 1794)

Материал. Псковская обл.: Псков, Снятная гора, 12.IX.1933, С.М. Чистовский — 1♀.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Megalonotus sabulicola (Thomson, 1870)

Материал. Тульская обл.: Колодезное, 25.VIII.1898, В. Безвааль — 1♀. Ростовская обл.: Новочеркасска, 7.IV.1915, В. Кизерицкий — 1♂. Рязанская обл.: Гремячка Данковского уезда, 12.IX.1911–12.VI.1912, А. Семенов — 7 экз. Воронежская обл.: Калач, ЦЧО, 11.VI.1933, 23.VII.1934, И. Гудим — 3 экз.; Каменная степь, 11 км Ю Таловой, 7–12.VI.1935, В.Н. Старк — 7 экз.; Савальское лесничество, Терновский р-н, Балаш, 6.V.1955, В.Н. Старк — 1 экз. Саратовская обл.: Саратов, 10.VI.1939, Ф.К. Лукьянович — 1♂. Волгоградская обл.: Сарепта, А. Беккер — 1♂; о. Сарпа, ниже Сталинграда, 6.VIII.1934, А.Н. Кириченко — 1♂; Камышин, прав. бер. Волги, лесничество Березина, 2.VI.1936 — 1♀. Кабардино-Балкарская Республика: Нальчик, IX.1949, А.В. Богачев — 1 экз. Чеченская Республика: Шелковской р-н, 2.VIII.1953, П. Рафес — 1♀. Республика Дагестан: Махачкала, 2–7.V.1925, 19–29.V.1931, М.А. Рябов — 5 экз.; Дербент, 22.V.1928, М.А. Рябов — 1♀; Капчугай, окр. Буйнакск, 7.V.1932, М.А. Рябов — 1♂; гора Тарки, Махачкала, 17.IV–23.VII.1947, М.А. Рябов — 4 экз.

Распространение. Голарктический.

Pachybrachius fracticollis (Schilling, 1829)

Материал. Ярославская обл.: Борок, Некоузский р-н, 5.VI.1961, А.А. Любичев — 1♂. Ульяновская обл.: Белое озеро, 23–25.VIII.1961, А.А. Любичев — 1♂; Ульяновск, Винновская роща, 26.IX.1963, А.А. Любичев — 1♀. Карачаево-Черкесская Республика: 7 км В Теберды, подножье и нижняя часть южного острепленного склона г. Кенделляр-Ляр, 43°27' с.ш., 41°47' в.д., 1500–1570 м н.у.м., 8.VIII.2017, В.Б. Голуб — 1♂. Республика Дагестан: Махачкала, 2.V.1926, А.Н. Кириченко — 3♂♂, 1♀.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический. Впервые указывается для Северного Кавказа.

Pachybrachius luridus Hahn, 1826

Материал. Псковская обл.: Харламова горка, 6.VIII.1896, Бахнер — 1♀.

Распространение. Европейско-дальневосточный.

Beosus maritimus (Scopoli, 1763)

Материал. Чеченская Республика: Грозный, 4.IV.1921, М.А. Рябов — 1♂; Республика Северная Осетия-Алания: Змейская, берег Терека, Сунж. отд., 25.05.1920, М.А. Рябов, 1♂. Кабардино-Балкарская Республика: Нальчик, IX.1949, Бочаров — 1♂, 4♀♀.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Graptopeltus lynceus (Fabricius, 1775)

Материал. Карачаево-Черкесская Республика: окр. Теберды, подножье г. Кель-Баши, ЮЗ склон, 1350–1400 м н.у.м., на траве, 7.VIII.2017, В.Б. Голуб, В.А. Соболева — 2♂♂.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Raglius alboacuminatus (Goeze, 1778)

Материал. Карачаево-Черкесская Республика: Тебердинский заповедник, VI.1940, В.Б. Шавров — 2♂♂; 27.IX.1951, А. Арнс — 1♂, 1♀; 7 км В Теберды, подножье и нижняя часть южного острепленного склона г. Кенделляр-Ляр, 43°27' с.ш., 41°47' в.д., 1500–1570 м н.у.м., 8.VIII.2017, В.Б. Голуб — 1♂. Республика Северная Осетия-Алания: Владикавказ, 30.IX.1886, Ананов — 1♂; гора Мат-Хох (Столовая), 18.V.1886, Ананов — 1♀; гора Иль, 1886, Ананов — 1♂; Берзикау, 28.VII.1925, А.Н. Кириченко — 2♂♂. Кабардино-Балкарская Республика: Нальчик, IX.1949, А.В. Богачев — 2♂♂.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Rhyarochromus phoeniceus (Rossi, 1794)

Материал. Карачаево-Черкесская Республика: Тебердинский заповедник, 17.XI.1951, А. Арнс — 1♀. Республика Северная Осетия-Алания: В Цей, 3.VIII.1925, А.Н. Кириченко — 1♂. Республика Ингушетия, Эгочкал, 9–10.VII.1927, А.Н. Кириченко — 4 экз.

Распространение. Западнопалеарктический.

Rhyarochromus vulgaris (Schilling, 1829)

Материал. Карачаево-Черкесская Республика: Теберда, курорт, 12.VI.1914, Богдановский — 1♀; Тебердинский заповедник, 26.IX.1956, А. Арнс — 16 экз. Республика Северная Осетия-Алания: Змейская, берег Терека, 14.IV.1920, М.А. Рябов — 1♀.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Rhyarochromus phoeniceus (Rossi, 1794)

Материал. Карачаево-Черкесская Республика: окр. Теберды, подножье г. Кель-Баши, юго-западный склон, 1350–1400 м н.у.м., 44°26' с.ш., 41°44' в.д., на траве, 7.VIII.2017, В.Б. Голуб, Н. Голуб — 1♀.

Распространение. Западнопалеарктический.

Rhyarochromus pini (Linnaeus, 1758)

Материал. Карачаево-Черкесская Республика: окр. Теберды, подножье г. Кель-Баши, юго-западный склон, 1350–1400 м, 44°26' с.ш., 41°44' в.д., 7.VIII.2017, Н. Голуб, В.А. Соболева — 4♂♂, 3♀♀; 3–6 км В Теберды, лев. бер. р. Джематат, 43°27' с.ш., 41°47' в.д., 1450–1480 м н.у.м., лиственный лес, на траве, 8.VIII.2017, В.Б. Голуб — 1♂; 7 км В Теберды, подножье и нижняя часть южного остреп-

нённого склона г. Кенделляр-Ляр, 43°27' с.ш., 41°47' в.д., 1500–1570 м н.д.м., 8.VIII.2017, В.Б. Голуб — 1♂.

Распространение. Западнопалеарктический.

Acompus rufipes (Wolff, 1804)

Материал. Кировская обл.: Ярочский тракт, Нодинский уезд, 17.VIII.1899, Порецкий — 1 экз. Республика Башкортостан: Двойниши, Южно-Уральский заповедник, 27.VI.1926, Вакуленко — 1♂.

Распространение. Транспалеарктический.

Stygnocoris cimbricus (Gredler, 1870)

Материал. Самарская обл.: Куйбышевский заповедник, кв. 206, кочкарниковый луг, 1–4.IX.1948, сборщик не указан — 1 экз.

Распространение. Европейско-сибирский.

Stygnocoris rusticus (Fallén, 1807)

Материал. Псковская обл.: Псков, Снятная гора, 31.VIII.1932, С.М. Чистовский — 1♀. Брянская обл.: Брянск, 22.VII.1026, В.Н. Старк — 2♀♀. Костромская обл.: Мантуровский р-н, с. Угоры, 24.VIII.1982, Е.М. Веселова — 1♂. Ульяновская обл.: Верхние колки, 11.IX.1963, А.А. Любичев — 2♂♂. Ставропольский край: Ставрополь, 1.IX.1929, А. Чернышев — 1♀. Республика Ингушетия, Эточкал близ Джераха, 6-9.VIII.1927, А.Н. Кириченко — 1♂, 2♀♀.

Распространение. Голарктический.

Xanthochilus quadratus (Fabricius, 1798)

Материал. Кабардино-Балкарская Республика: Нальчик, IX.1949, А.В. Богачев — 1♂.

Распространение. Западно-центральнопалеарктический.

Xanthochilus turanicus Wagner, 1961

Материал. Оренбургская обл.: 23.VI, 16–27.VII.1932, Л. Зимин — 3♂♂, 1♀.

Распространение. Северотуранский.

Благодарности

Исследование поддержано грантом РФФИ №18-04-00464 (2018-2020) и базовым проектом ИБПК СО РАН № ААААА-А17-117020110058-4.

Литература

Gapon D.A. 2004. True bugs // Flora, fauna and microbiota of The State M.A. Sholokhov Museum-Reserve. Rostov-on-Don: The State M.A. Sholokhov Museum-Reserve. P.91–104. [In Russian].

Gapon D.A. 2014. Additions to the heteropteran fauna of Stavropol Region (Russia) // Caucasian Entomological Bulletin. Vol.10. No.2. P.207–210. [In Russian].

Golub V.B., Vinokurov N.N., Soboleva V.A. 2014. New records of bugs from Carachay-Cherkess Republic and adjacent territories of North Caucasus. Dipsocoridae, Hebridae, Saldidae, Tingidae, Lygaeidae (Heteroptera) // Evraziatskii Entomologicheskii Zhurnal (Eurasian Entomological Journal). Vol.13. No.6. P.572–576. [In Russian].

Kanyukova E.V. 2013. Biodiversity of water and Semiaquatic Bugs (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) in the European Russia // Hydroentomology in Russia and adjacent countries: Materials of the Fifth All-Russia Symposium on Amphibiotic and Aquatic Insects / Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences. Yaroslavl: Filigran. P.73–76. [In Russian].

Kanyukova E.V. 2014. The current state of knowledge of aquatic bugs (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) of the Volga

basin and the Middle Volga // Nauchnye Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Prisurskii». Cheboksary–Atrat. T. 29. P.86–93. [In Russian].

Kanyukova E.V., Vinokurov N.N., Golub V.B., Zinovjeva A.N. 2014. To the fauna of aquatic bugs (Heteroptera) of the South Urals State Nature Reserve // Trudy Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. No.2. Gilem, Bashkirskaya entsiklopedia. P.81–88. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2016a. True bugs (Insecta, Heteroptera) of the Orenburgskaya Oblast // Privolzhskii nauchnyi vestnik. Nauchno-prakticheskii zhurnal. Izhevsk: Izdatel'skii Tsentr Nauchnogo Prosveshchenia, Aprel'. No.4(56). P.13–22. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2016b. New data on true bugs (Insecta, Heteroptera) of the Orenburgskaya Oblast // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyi nauchnyi zhurnal. Orenburg: OGPU. No.2(18). P.27–57. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2016c. True bugs (Insecta, Heteroptera) at several nature protected territories of the Permskii Krai // Nauka vchera, segondya, zavtra. Sbornik statei po materialam XLI mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Novosibirsk, 14 dekabrya 2016 g. Novosibirsk: SibAK. No 12(34). Chast I. P.11–28. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2016d. True bugs (Insecta, Heteroptera) of the Permskii Krai: bibliography, new records // Estestvennye i matematicheskie nauki v sovremennom mire. Sbornik statei po materialam XLIX mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Novosibirsk, 12 dekabrya 2016 g. Novosibirsk: SibAK. No.12(47). P.12–23. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2016e. True bugs (Insecta, Heteroptera) of the Orenburgskaya Oblast: additions to the reference list and brief notes // Privolzhskii nauchnyi vestnik. Nauchno-prakticheskii zhurnal. Izhevsk: Izdatel'skii Tsentr Nauchnogo Prosveshchenia, Dekabr'. No.12–1(64). P.56–64. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2017a. Diversity of ground invertebrates at nature protected landscape territories of the Permskii Krai // Estestvennye i matematicheskie nauki v sovremennom mire. Sbornik statei po materialam LI mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Novosibirsk, 8 fevralya 2017 g. Novosibirsk: SibAK. No.2(49). P.5–27. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2017b. New data on true bugs (Insecta, Heteroptera) of the «Basegi» Nature Reserve environs (Permskii Krai) // Privolzhskii nauchnyi vestnik. Nauchno-prakticheskii zhurnal. Izhevsk: Izdatel'skii Tsentr Nauchnogo Prosveshchenia, Mai' 2017. No.5(69). P.4–10. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2017c. New records of true bugs (Insecta, Heteroptera) in the Perm city // Innovatsii v nauke. Nauchnyi zhurnal. Novosibirsk: SibAK. Iun'. No.9(70). P.5–9. [In Russian].

Koz'minykh V.O. 2017d. True bugs (Insecta, Heteroptera) of the former Permskaya Gubernia and the present Permskii Krai: comparative faunistic analysis // Nauka vchera, segondya, zavtra. Sbornik statei po materialam LI mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Novosibirsk, 13 iunya 2017. Novosibirsk: SibAK. No.10(44). P.6–28. [In Russian].

Koz'minykh V.O., Naumkin D.V. 2017. True bugs (Insecta, Heteroptera) of the Basegi Nature Reserve and notes on the heteropteran fauna of Northern Urals // Fauna Urala i Sibiri. No.1. P.90–110. [In Russian].

Nikolaeva A.M., Lychkovskaya I.Yu. 2016. To the fauna of aquatic bugs and water striders (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) of south-eastern Meshchera plain // Trudy Mordovskogo gos. prirodnogo zapovednika imeni P.G. Smidovicha. Saransk; Pushta. No.17. P.151–157.

Nikolaeva A.M., Ruchin A.B. 2016. Annotated list of true bugs of the Mordovia Reserve (based on materials from 2015) // Trudy Mordovskogo gos. Prirodnogo zapovednika imeni P.G. Smidovicha. Saransk; Pushta. No.16. P.381–390. [In Russian].

- Neimorovets V.V. 2010. True Bugs (Heteroptera) of the Krasnodar territory and the Republic of Adygea. Checklist // Vestnik zashchity rastenii. Prilozhenie. St. Petersburg–Pushkin. 103 p. [In Russian].
- Oshanin B. Verzeichnis der palaearktischen Hemipteren mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verteilung im Russischen Reiche. I–III // Ezhegodnik Zoologicheskogo Muzeya Imperatorskoi Akademii Nauk, Supplements to Vol.11 (1906), P.1–393; 12 (1908), P.394–586; 13 (1910), P.1–217.
- Shapovalov M.I., Saprykin M.A., Prokin A.A. 2017. Aquatic and semiaquatic bugs (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) of the North-West Caucasus: fauna, zoogeography and ecology. KMK Scientific Press Ltd. Moscow. 186 pp. [In Russian].
- Smirnova N.V. 2012. Biodiversity of hemipteroid (Hemipteroidea) hortobiont insects of the Lowland Trans-Volga Forest. Cheboksary: «Perfectum». 144 p. [In Russian].
- Svyatodukh N.Yu., Golub V.B. 2018. Fauna and ecology of bugs of the family Lygaeidae (Heteroptera) of the Tellerman forest (Voronezhskaya oblast // Izuchenie i sokhranenie bespozvonochnykh Tsentral'no-Chernozemnogo raiona. Voronezh: Nauchnaya kniga. 170 p. [In Russian].
- Vinokurov N.N., Golub V.B., Zinovjeva A.N. 2014. To the fauna of the flower bugs (Heteroptera: Anthocoridae) of the South Urals State Nature Reserve // Biodiagnostica sostoyania prirodnykh i prirodno-tekhnogennykh system. Materialy dokladov XII Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Kirov. P.230–232. [In Russian].
- Vinokurov N.N., Golub V.B., Zinovjeva A.N. 2015a. Materials on the fauna of the family Lygaeidae (Heteroptera) of Bashkortostan // Nauchnyi fond «Biolog». No.1(5). P.28–31. [In Russian].
- Vinokurov N.N., Golub V.B., Zinovjeva A.N. 2015b. Plant bugs (Heteroptera, Miridae) of the South Urals State Nature Reserve. I. Bryocorinae, Deraeocorinae, Mirinae // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki. No 15 (212). No.32. P.84–93. [In Russian].
- Vinokurov N.N., Golub V.B., Zinovjeva A.N. 2016. Bugs of the superfamily Pentatomoidea (Heteroptera) of the South Urals State Nature Reserve // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta . Estestvennye nauki. No 11 (232). No 35. P.57–69. [In Russian].
- Vinokurov N.N., Kanyukova E.V., Golub V.B. 2010. Catalogue of Heteroptera of Asian part of Russia. Novosibirsk: SIF Nauka. 323 p. [In Russian].
- Zinovjeva A.N. 2013a. Lacebugs (Heteroptera: Tingidae) of the Komi Republic // Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series. Vol.118. No.1. P.16–20. [In Russian].
- Zinovjeva A.N. 2013b. To the fauna of bark bugs (Heteroptera: Aradidae) of the Komi Republic // Problemy izucheniya i okhrany zhivotnogo mira na Severe. Materialy II Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Syktyvkar. P.86–89. [In Russian].
- Zinovjeva A.N. 2013c. Fauna of aquatic bugs (Heteroptera) of North–East European of Russia // Eurasian Entomological Journal. No 12. No.3. P.155–262. [In Russian].
- Zinovjeva A.N. 2014. New records of the true bugs (Heteroptera: Cimicomorpha, Pentatomomorpha) for the Northeast of European Russia // Zoosystematica Rossica. Vol.23. No.2. P.242–247.
- Zinovyeva A.N., Polumordvinov O.A. 2017. To the fauna of true bugs (Heteroptera) of the Penza Region (Russia) // Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series Byulleten MOIP. Otdel biologicheskii. T. 122. No.2 P.27–33. [In Russian].
- Zinovjeva A.N., Ermakov A.I. 2016. The true bugs (Heteroptera) of the «Denezhkin Kamen'» nature reserve, Russia // Eurasian Entomological Journal. No.15. No.2. P.193–200. [In Russian].
- Zinovyeva A. N., Tselishcheva L. G. 2008. New species of true bugs (Heteroptera) in the fauna of the Kirov region // Ecology of native land: problems and solutions. Materials of the third regional scientific-practical conference, April 24–25. Kirov. C. 45–46.
- Zinovyeva A. N., Tselishcheva L. G. 2014. Fauna of true bugs (Heteroptera) nature reserve “Nurgush” // Biodiagnostics of natural and anthropogenic systems. Materials XII Russian scientific and practical conference with international participation, December 2–3, Vol.1. Kirov. P.222–227.
- Zinovyeva A.N., Vinokurov N.N., Ermakov A.I. 2017. New records of the Heteroptera from the Middle Urals // Entomological Review. Vol.97. No.2. P.199–206. [In Russian].

Поступила в редакцию 1.8.2019

A new species of the genus *Carpelimus* Leach, 1819 (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae) from South Africa

Новый вид рода *Carpelimus* Leach, 1819 (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae) из Южной Африки

М.У. Gildenkov
М.Ю. ГИЛЬДЕНКОВ

Department of Ecology and Chemistry, Smolensk State University, Przhevalskogo Str. 4, Smolensk 214000 Russia. E-mail: mgildenkov@mail.ru.

Кафедра экологии и химии, Смоленский государственный университет, ул. Пржевальского 4, Смоленск 214000 Россия. E-mail: mgildenkov@mail.ru.

Key words: Coleoptera, Staphylinidae, *Carpelimus*, new species, Tropical Africa.

Ключевые слова: Coleoptera, Staphylinidae, *Carpelimus*, новый вид, Тропическая Африка.

Abstract. A new species, *Carpelimus* (*Bucephalinus*) *kwazulensis* sp.n., closely related to *Carpelimus* (*Bucephalinus*) *bicyclus* (Fauvel, 1907) and *Carpelimus* (*Bucephalinus*) *turneri* Gildenkov, 2012, is described from the Republic of South Africa.

Резюме. Описан новый вид *Carpelimus* (*Bucephalinus*) *kwazulensis* sp.n. из Южно-Африканской Республики, близкий к *Carpelimus* (*Bucephalinus*) *bicyclus* (Fauvel, 1907) и *Carpelimus* (*Bucephalinus*) *turneri* Gildenkov, 2012.

Introduction

The fauna of *Carpelimus* of tropical Africa can be confidently regarded as well-studied [Gildenkov, 2007a, b; 2011; 2012; 2013a, b; 2015]. For this reason, the discovery of a new species of *Carpelimus* from the eastern part of the Republic of South Africa presents considerable interest.

Material and methods

This paper is based on the specimens deposited in the following collections: cMG — private collection of M. Gildenkov (Smolensk, Russia); HNHM — Hungarian Natural History Museum (Budapest, Hungary). In the present study, standard methods were used for the taxonomic research of insects; the preparations were made on an MBS-10 binocular microscope. The genital preparations were processed using 10% KOH and then fixed in euparal. In the descriptions and diagnoses giving the length to width ratio for the head, pronotum, and elytra, the following standard units were used: 7 standard units = 0.1 mm; thus, 1 standard unit constitutes about 0.0143 mm. The labels are given in the original transcription. Photographs were taken with a Canon EOS 5D Mark III camera and a Canon MP-E 65 mm objective using the extended focus technology.

Results

Carpelimus (*Bucephalinus*) *kwazulensis* Gildenkov, sp.n.

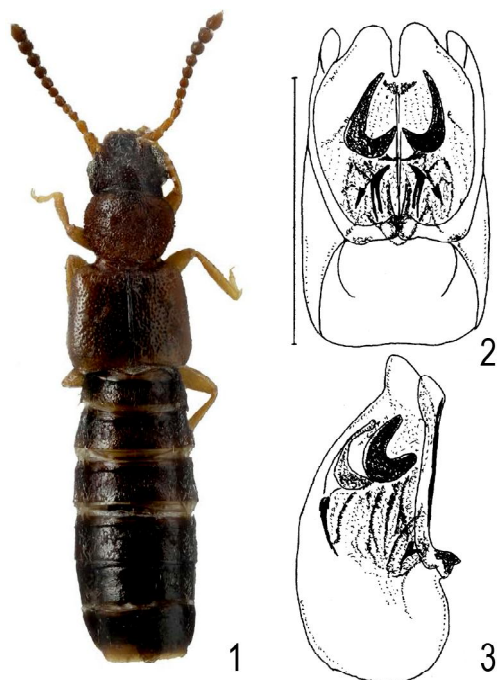
Figs 1–3.

Material. Holotype (♂): Republic of South Africa, KwaZulu-Natal province «RSA (NE) KwaZulu-Natal — 27.6454S/32.1501E at west gate of Mkhuzi Game Res., along stream and pastures, 140 m, 12.2012 leg. P. Jałoszyński (HNHM). Paratypes: 2♂♂, 2♀♀ «RSA (NE) KwaZulu-Natal — 27.6454S/32.1501E at west gate of Mkhuzi Game Res., along stream and pastures, 140 m, 12.2012 leg. P. Jałoszyński» (HNHM; 1♂ — cMG).

Description (holotype). Length 2.1 mm. Colouration brown, with reddish tint. Head and abdomen slightly darker than pronotum and elytra; legs and antennal bases yellow brown. Integument slightly shining, body with short, light-coloured hairs.

Head transverse, with wide base, ratio of its length (from posterior margin of head to anterior margin of clypeus) to maximum width about 20:26. Neck constriction prominent. Eyes small, slightly convex. Temples well-developed, round, eye diameter in dorsal view about equal to temple length. Head about as wide across eyes as across temples (Fig. 1). Head surface with rather distinct, fine and dense punctation. Puncture diameter about 1.5 times as small as eye facet, distances between punctures slightly smaller than their diameter, interspaces smooth, slightly shining. Antennae rather long, antennal segments 1–3 elongate; segments 4–7 about as wide as long; segments 8–10 slightly transverse; segment 11 elongate, conical. Last 3 segments more massive than others and form loose club (Fig. 1).

Pronotum widest about 2/3 its length from base, then narrowed. Lateral margins slightly notched at base of pronotum, then smoothly rounded (Fig. 1). Ratio of pronotum length to its maximum width about 24:29. Surface of pronotum with rather distinct, fine and dense punctation. Puncture diameter slightly smaller than eye facet, distances between punctures in central part of pronotal disc slightly smaller than their diameter, interspaces smooth, slightly shining. At



male, holotype: 1 — habitus, dorsal view; 2 — aedeagus, ventral view; 3 — aedeagus, lateral view. Scale bars: 0.25 mm (2–3).

Рис. 1–3. *Carpelimus (Bucephalinus) kwazulensis*, sp.n., самец, голотип: 1 — габитус, сверху; 2 — эдеагус, снизу; 3 — эдеагус, сбоку. Масштаб: 0,25 мм (2–3).

base of pronotum and along its lateral margins punctures very densely, almost confluent, placed; some punctures umbilicate. Pronotal disc with 2 pairs of rather prominent, symmetric depressions. Base of pronotal disc with narrow, crescent-shaped depressions separated by small medial ridge. Central part of disc with 2 small depressions fused along midline to single crescent-shaped depression oriented parallel to depressions at base of pronotal disc (Fig. 1).

Ratio of *length of elytra* to their combined width about 34:39. Scutellum with shallow, rounded depressions (Fig. 1). Elytra with distinct, rather fine and dense punctation. Puncture diameter about equal to diameter of eye facet. Distances between puncture significantly smaller than their diameter, interspaces smooth, slightly shining (Fig. 1).

Abdomen delicately shagreened.

Aedeagus of characteristic structure with well developed crescent sclerites in the apical part (Figs 2, 3).

Female. Sexual dimorphism absent, female morphologically similar to male.

Spermatheca failed to isolate and its structure is unknown.

Differential diagnosis. The new species is most similar in its size, colouration, punctation patterns and the structure of the aedeagus [Gildenkov, 2012: P.250: fig.1: 4; Gildenkov, 2015: P.376: fig.10: 5, 7] to closely related species living in tropical Africa, *Carpelimus (Bucephalinus) bicyclus* (Fauvel,

1907) and *Carpelimus (Bucephalinus) turneri* Gildenkov, 2012. It can be clearly distinguished from these species by the structure of the aedeagus (Figs. 2, 3).

Distribution. Republic of South Africa, KwaZulu-Natal province.

Etymology. Named for its geographical distribution.

Acknowledgements

I express my cordial gratitude to my colleague György Makranczy (HNHM, Budapest) for providing the material for this study. I also thank Kirill Makarov (Moscow Pedagogical State University, Moscow) for taking the photographs.

References

- Gildenkov M. Yu. 2007a. A review of the subgenus *Carpelimus* s.str. (Coleoptera, Staphylinidae) from tropical Africa // Entomological Review. 2007. Vol.87. No.7. P.893–907.
- Gildenkov M. Yu. 2007b. Obzor fauny podroda *Troginus* roda *Carpelimus* (Coleoptera, Staphylinidae) Tropicheskoy Afriki // A review of the fauna of the subgenus *Troginus* (*Carpelimus*, Coleoptera, Staphylinidae) from tropical Africa // Entomological Review. 2007. Vol.87. No.7. P.907–919.
- Gildenkov M.Yu. 2011. Novyj vid *Carpelimus* Leach, 1819 iz Palearktiki i dopolneniya k obzoru fauny podroda *Carpelimus* (s. str.) Tropicheskoy Afriki (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae) [A New Species of the Staphylinid Genus *Carpelimus* Leach, 1819 from Palaearctic and Additions to the Review of Fauna of Subgenus *Carpelimus* (s. str.) from Tropical Africa (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae)] // Izvestiya Smolenskogo Gosudarstvennogo Universiteta. No.4(16). P.64–72. [in Russian, with English summary].
- Gildenkov M.Yu. 2012. Predvaritelnyj obzor podroda *Bucephalinus* Koch, 1934 iz roda *Carpelimus* Leach, 1819 dlja Tropicheskoy Afriki (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae) [A Preliminary Review of the Subgenus *Bucephalinus* Koch, 1934 from Genus *Carpelimus* Leach, 1819 for Tropical Africa (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae)] // Izvestiya Smolenskogo Gosudarstvennogo Universiteta. No.3(19). P.245–256. [in Russian, with English summary].
- Gildenkov M.Yu. 2013a. Novye vidy podroda *Trogophloeus* Mannerheim, 1930 iz roda *Carpelimus* Leach, 1819 dlja Tropicheskoy Afriki (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae) [New Species of the Subgenus *Trogophloeus* Mannerheim, 1930 from Genus *Carpelimus* Leach, 1819 for Tropical Africa (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae)] // Izvestiya Smolenskogo Gosudarstvennogo Universiteta. No.4(20). P.266–294. [in Russian, with English summary].
- Gildenkov M.Yu. 2013b. Obzor sostava podroda *Trogophloeus* Mannerheim, 1930 iz roda *Carpelimus* Leach, 1819 dlja Tropicheskoy Afriki (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae) [The Review of the Structure of the Subgenus *Trogophloeus* Mannerheim, 1930 from Genus *Carpelimus* Leach, 1819 for Tropical Africa (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae)] // Izvestiya Smolenskogo Gosudarstvennogo Universiteta. No.1(21). P. 242–251. [in Russian, with English summary].
- Gildenkov M.Yu. 2015. Fauna *Carpelimus* Starogo Sweta (Coleoptera: Staphylinidae) [Fauna *Carpelimus* of the Old World (Coleoptera: Staphylinidae). Smolensk: SmoISU. 414 p. [In Russian with English summary].

Новые виды пауков (Arachnida, Aranei) для фауны Азербайджана

New species of spiders (Arachnida, Aranei) for the fauna of Azerbaijan

Ш.И. Хасаева,* Э.Ф. Гусейнов**
Sh.I. Khasayeva,* E.F. Huseynov**

* Институт зоологии НАН Азербайджана, квартал 504, проезд 1128, Баку Аз 1073 Азербайджан. E-mail: shafa_xasayeva@mail.ru.

* Institute of Zoology, Azerbaijan Academy of Sciences, block 504, passage 1128, Baku Az 1073 Azerbaijan.

** Музей Естественной Истории НАН Азербайджана, ул. Лермонтова 17, Баку Аз 1006 Азербайджан. E-mail: apsheron@list.ru.

** Museum of Natural History, Azerbaijan Academy of Sciences, Lermontov str. 17, Baku Az 1006 Azerbaijan.

Ключевые слова: Araneae, Кавказ, новые находки.

Key words: Araneae, Caucasus, new records.

Резюме. В статье приводится аннотированный список 9 видов пауков, впервые обнаруженных на территории Азербайджана, из них два вида, *Ozyptila claveata* (Walckenaer, 1837) и *Pseudicius palaestinensis* Strand, 1915, являются новыми для фауны Кавказа. Новые находки проиллюстрированы, за исключением *Synema caucasicum* Utochkin, 1960.

Abstract. An annotated list of 9 species of spiders new for Azerbaijan is provided. Two species, *Ozyptila claveata* (Walckenaer, 1837) and *Pseudicius palaestinensis* Strand, 1915, are new for the fauna of Caucasus. All species are illustrated except for *Synema caucasicum* Utochkin, 1960.

Введение

Несмотря на небольшую территорию, Азербайджан занимает четвертое место по числу зарегистрированных видов пауков среди республик бывшего Советского Союза [Mikhailov, 2013]. Кроме того, аранеофауна Азербайджана отличается наибольшим видовым разнообразием по сравнению с другими регионами Кавказа [Otto, 2018]. В электронном Каталоге Кавказских пауков [Otto, 2018] для Азербайджана приводится 717 видов пауков из 42 семейств, однако, эти данные неточные, т.к. учитываются все определения, в том числе ошибочные [см. Logunov, Guseinov, 2002; Marusik, Guseinov, 2003; Marusik et al., 2003; Guseinov et al., 2005; Huseynov, Marusik, 2008; Logunov, Huseynov, 2008]. Кроме того, в список не включены как минимум 40 достоверно указанных для фауны Азербайджана видов. По нашим данным, в Азербайджане встречается порядка 700 достоверно определённых видов.

В настоящей статье приводится аннотированный список 9 видов пауков, ранее не отмеченных для фауны Азербайджана, два из которых, *Ozyptila claveata* (Walckenaer, 1837) и *Pseudicius palaestinensis* Strand, 1915, являются новыми для Кавказа.

Материал и методика

Основой для статьи послужили материалы, собранные в 2015–2017 гг в различных районах Гянджа-Газакской физико-географической зоны (западный Азербайджан). Сборы пауков были проведены с помощью общепринятых методов: визуальный поиск и ручной сбор, кошение энтомологическим сачком, почвенные ловушки. Фотографии сделаны при помощи Nikon 1270 с камерой Sony DSC-P8 и смонтированы в Adobe Photoshop. Карта подготовлена в SimpleMappr (Shorthouse, 2010). Собранный материал хранится в коллекционном фонде Института Зоологии НАН Азербайджана.

Аннотированный список видов Gnaphosidae

Drassodes caspius Ponomarev et Tsvetkov, 2006

Рис. 1, 2, 17.

Материал. 1♂, Геранбойский р-н, окр. г. Геранбой, 40°36' N, 46°47' E, 15.05.2015, Гусейнов Э.Ф.

Распространение. Турция, Россия (Калмыкия, Астраханская область), Казахстан [Ponomarev, Tsvetkov, 2006; Ponomarev et al., 2008; Coear et al., 2017].

Lycosidae

Pardosa prativaga (C.L. Koch, 1870)

Рис. 3, 4, 17.

Материал. 2♀♀, Дашкесанский р-н, с. Хошбулаг, 40°28' N, 46°00' E, 26.06.2016, Хасаева Ш.И.

Распространение. От Европы до Южной Сибири [WSC, 2019].

Philodromidae

Rhysodromus rikhteri (Logunov et Huseynov, 2008)

Рис. 5, 6, 17.

Материал. 1♀, Агстафинский р-н, окр. г. Агстафа, 41°07' N, 45°27' E, 30.05.2017, Хасаева Ш.И.

Распространение. Армения [WSC, 2019].



Рис. 1–10. Внешний вид и половые органы пауков: *Drassodes caspicus* (1 — внешний вид, 2 — палпа самца), *Pardosa prativaga* (3 — внешний вид, 4 — эпигина), *Rhyzodromus richteri* (5 — внешний вид, 6 — вентральная часть брюшка с эпигиной), *Pseudicius palaestinensis* (7 — внешний вид, 8 — палпа самца), *Olios sericeus* (9 — палпа самца, 10 — внешний вид).

Figs 1–10. General appearance and genital organs of spiders: *Drassodes caspicus* (1 — general appearance, 2 — male palp), *Pardosa prativaga* (3 — general appearance, 4 — epigine), *Rhyzodromus richteri* (5 — general appearance, 6 — ventral part of abdomen with epigine), *Pseudicius palaestinensis* (7 — general appearance, 8 — male palp), *Olios sericeus* (9 — male palp, 10 — general appearance).

Замечание. Указание данного вида для (и только) Азербайджана в каталоге Михайлова [Mikhailov, 2013] ошибочно, т.к. вид был описан по единственной самке из Армении [Logunov, Huseynov, 2008].

Salticidae

Pseudicius palaestinensis Strand, 1915

Рис. 7, 8, 17.

Материал. 1♂, Гедабекский р-н, с. Новая Саратовка, 40°37' N, 45°38' E, 06.10.2015, Гусейнов Э.Ф.

Распространение. Турция, Израиль, Иран (Prószyński, 2003; Logunov, 2010; Coşar, Varol, 2016).

Замечание. Впервые отмечается для фауны Кавказа.

Sparassidae

Olios sericeus (Kroneberg, 1875)

Рис. 9, 10, 17.

Материал. 1♂, Шамкирский р-н, окр. г. Шамкир, 40°49' N, 46°01' E, 25.05.2016, Гахраманова Г.Э.

Распространение. Грузия, Центральная Азия, Иран, Афганистан [Jäger, Otto, 2007; Moradmand et al., 2015].

Theridiidae

Steatoda bipunctata (Linnaeus, 1758)

Рис. 11, 12, 17.

Материал. 1♂, Дашкесанский р-н, с. Хошбулаг, 40°28' N, 46°00' E, 26.06.2016, Хасаева Ш.И.

Распространение. Палеарктический вид, интродуцирован в Южную Америку [WSC, 2019].

Замечание. Данный вид был отмечен в книге «Животный мир Азербайджана» [Gadzhiyev, 1996], однако автор не привёл ссылки на литературные источники, подтверждающие достоверность определения. Скорее всего, на основании этой работы вид был отмечен Михайловым [2013] для фауны Азербайджана. В данной работе впервые приводится достоверная находка этого вида на территории Азербайджана.



Рис. 11–16. Внешний вид и половые органы пауков: *Steatoda bipunctata* (11 — внешний вид, 12 — пальпа самца), *Ozyptila claveata* (13 — внешний вид, 14 — пальпа самца), *Xysticus bifasciatus* (15 — внешний вид, 16 — эпигина).

Figs 11–16. General appearance and genital organs of spiders: *Steatoda bipunctata* (11 — general appearance, 12 — male palp), *Ozyptila claveata* (13 — general appearance, 14 — male palp), *Xysticus bifasciatus* (15 — general appearance, 16 — epigine).

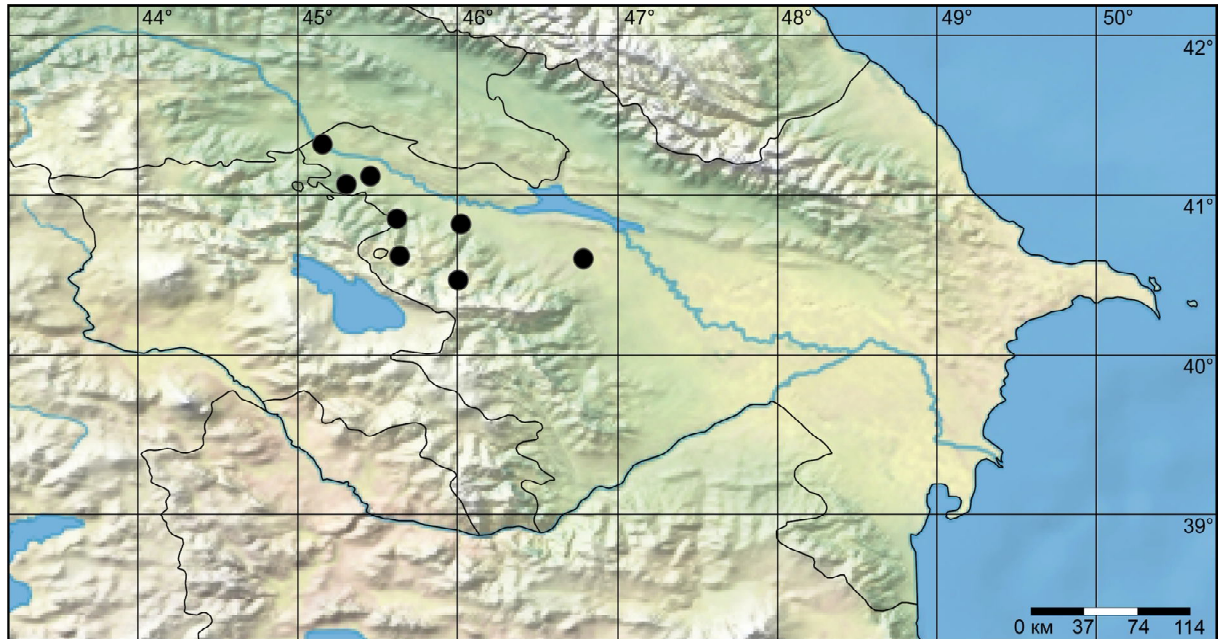


Рис. 17. Географическое положение мест сбора в Гянджа-Газахской зоне.

Fig. 17. Geographic location of the sampling localities in the Gyanja-Gazakh zone.

Thomisidae

Ozyptila clavata (Walckenaer, 1837)

Рис. 13, 14, 17.

Материал. 2♂♂, Газахский р-н, с. Ханлыглар, 41°04' N, 45°18' E, 19.05.2016, Хасаева Ш.И.

Распространение. Европа, Турция [WSC, 2019].

Замечание. Вид впервые отмечается для фауны Кавказа.

Syneta caucasicum Utochkin, 1960

Материал. 1♂, Агстафинский р-н, Гараязинский заповедник, 41°19' N, 45°09' E, 05.06.2015, Хасаева Ш.И.

Распространение. Грузия [WSC, 2019].

Xysticus bifasciatus C.L.Koch, 1837

Рис. 15, 16, 17.

Материал. 1♀, Товузский р-н, с. Есрик-Джырдахан, 40°51' N, 45°37' E, 08.08.2016, Хасаева Ш.И.

Распространение. Палеарктический вид [WSC, 2019].

Благодарности

Авторы выражают благодарность Г.Э. Гахрамановой (Институт Зоологии НАН Азербайджана) за любезно предоставленный экземпляр самца *Olios sericeus*. Мы также очень признательны Г.Н. Азаркиной (Институт систематики и экологии животных СО РАН) за полезные замечания и рекомендации в процессе подготовки статьи.

Литература

- Coşar İ., Danişman T., Kartaler M. 2017. A new gnaphosid spider record from Turkey (Araneae: Gnaphosidae) // *Serket*. Vol.15. No.4. P.147–149.
- Coşar İ., Varol M.İ. 2016. Six new records for the spider fauna of Turkey (Araneae: Salticidae) // *Turkish Journal of Entomology*. Vol.40. No.2. P.157–163.

Gadzhiev D.V. 1996. [The order spiders — Aranei] // Musayev M.A. (Ed.): *Zhivotniy mir Azerbaidzhana*. Vol.2. P.50–60. [in Russian].

Guseinov E.F., Marusik Yu.M., Koponen S. 2005. Spiders (Arachnida: Aranei) of Azerbaijan 5. Faunistic review of the funnel-web spiders (Agelenidae) with the description of new genus and species // *Arthropoda Selecta*. Vol.14. No.2. 153–177.

Huseynov E.F., Marusik Yu.M. 2008. Spiders (Arachnida, Aranei) of Azerbaijan 3. Survey of the genus *Enoplognatha* Pavesi, 1880 (Theridiidae) // *Arthropoda Selecta*. Vol.16. No.3. 153–167.

Jäger P., Otto S. 2007. New records of *Olios sericeus* (Kroneberg 1875) with notes on its taxonomy and biogeography (Araneae: Sparassidae: Sparassinae) // *Revista Ibérica de Aracnología*. Vol.14. P.19–24.

Logunov D.V. 2010. Taxonomic notes on a collection of jumping spiders from Iran (Araneae, Salticidae) // *Bulletin of the British Arachnological Society*. Vol.15. P.85–90.

Logunov D.V., Guseinov E.F. 2002. Faunistic review of the jumping spiders of Azerbaijan (Aranei: Salticidae), with additional faunistic records from neighbouring Caucasian countries // *Arthropoda Selecta*. Vol.10. No.3. 243–260.

Logunov D.V., Huseynov E.F. 2008. A faunistic review of the spider family Philodromidae (Aranei) in Azerbaijan // *Arthropoda Selecta*. Vol.17. No.1–2. 117–131.

Marusik Yu.M., Guseinov E.F. 2003. Spiders (Arachnida: Aranei) of Azerbaijan. 1. New family and genus records // *Arthropoda Selecta*. Vol.12. No.1. 29–46.

Marusik Yu.M., Guseinov E.F., Koponen S. 2003. Spiders (Arachnida: Aranei) of Azerbaijan. 2. Critical survey of wolf spiders (Lycosidae) found in the country with description of three new species and brief review of Palearctic *Evippa* Simon, 1885 // *Arthropoda Selecta*. Vol.12. No.1. 47–65.

Mikhailov K.G. 2013. The spiders (Arachnida, Aranei) of Russia and adjacent countries: a non-annotated checklist. M.: KMK Scientific Press Ltd. 262 p.

Moradmand M., Mirshamsi O., Hula V. 2015. New records of the huntsman spider genus *Olios* (Araneae: Sparassidae) from Iran, Iraq and Afghanistan // *Zoology in the Middle East*. Vol.61. No.1. P.76–80.

- Otto S. 2018. Caucasian Spiders. A faunistic database on the spiders of the Caucasus. Version 08.2018, online at <http://caucasus-spiders.info>, accessed on 24 July 2019.
- Ponomarev A.V., Belosludtsev E.A., Dvadenko K.V. 2008. [Spiders (Aranei) of the lower Volga region (Astrakhan and Volgograd areas of Russia) with the description of new taxa] // *Caucasian Entomological Bulletin*. Vol.4. P.163–185. [in Russian].
- Ponomarev A.V., Tsvetkov A.S. 2006. [New and rare spiders of family Gnaphosidae (Aranei) from a southeast of Europe] // *Caucasian Entomological Bulletin*. Vol.2. P.5–13. [in Russian].
- Prószyński J. 2003. Salticidae (Araneae) of the Levant // *Annales Zoologici, Warszawa*. Vol.53. P.1–180.
- Shorthouse D.P. 2010. SimpleMappr, an online tool to produce publication-quality point maps. Available from: <http://www.simplemappr.net> (accessed on 17 August 2019)
- World Spider Catalog. 2019. Natural History Museum Bern, online at <http://www.wsc.nmbe.ch>, ver. 20.5, accessed on 24 July 2019.

Поступила в редакцию 29.6.2019

A new species, *Anthrenus (Anthrenops) fugong* sp.n.
(Coleoptera: Dermestidae: Megatominae), from China (Yunnan)

Новый вид *Anthrenus (Anthrenops) fugong* sp.n.
(Coleoptera: Dermestidae: Megatominae) из Китая (Юньнань)

J. Háva
И. Гава

Daugavpils University, Institute of Life Sciences and Technology, Department of Biosystematics, Vienības Str. 13, Daugavpils, LV-5401, Latvia; Private Entomological Laboratory and Collection, Rýznerova 37, CZ-252 62 Únětice u Prahy, Praha-západ, Czech Republic. E-mail: jh.dermestidae@volny.cz.

Даугавпилсский университет, Институт естественных наук и технологий, отдел биосистематики, Даугавпилс, Латвия; Частная энтомологическая лаборатория и коллекция, Прага, Чехия.

Key words: Taxonomy, new species, Coleoptera, Dermestidae, *Anthrenus*, *Anthrenops*, Yunnan, China.

Ключевые слова: таксономия, новый вид, Coleoptera, Dermestidae, *Anthrenus*, *Anthrenops*, Юньнань, Китай.

Abstract. *Anthrenus (Anthrenops) fugong* sp.n. from China (Yunnan) is described, illustrated and compared with related Chinese species. A list of the species so far known from China is provided.

Резюме. В статье описывается новый вид *Anthrenus (Anthrenops) fugong* sp.n. из Юньнана (Китай). Приводится список видов рода *Anthrenus* известных видов из Китая.

Introduction

When identifying some dermestids collected by the Czech entomologist in Yunnan, China, an undescribed species of the genus *Anthrenus* Geoffroy, 1762 belonging to the subgenus *Anthrenops* Reitter, 1881 was found. The genus *Anthrenus* currently includes somewhat more than 250 valid species or subspecies worldwide [Háva, 2015]. Up to now, 26 different species of the genus *Anthrenus* are known from China [Háva, 2001, 2004, 2005, 2015; Háva, Kadej, 2006; Herrmann, Háva, 2019; Kadej, Háva 2015].

Material and Methods

Nomenclature and systematic in this paper follow Háva [2015].

The size of the beetles and their body parts can be useful in species recognition, so following measurements were made: total length (TL) — linear distance from anterior margin of pronotum to apex of elytra; elytral width (EW) — maximal linear transverse distance.

The type specimens of the described species are provided with a red, printed label showing the following text: «HOLOTYPUS [respectively PARATYPUS], *Anthrenus (Anthrenops) fugong* sp.n. Jiří Háva det. 2019».

Following abbreviation refer to the collections, in which the examined type materials are deposited: JHAC — Jiří Háva, Private Entomological Laboratory & Collection, Prague-west, Czech Republic.

Results

Anthrenus (Anthrenops) fugong sp.n.

Figs 1–6.

Type material. Holotype (#): SW China, Yunnan prov., Gaoligong Shan Mts., 1600 m, 26°52' N 98°51' E, 25–27.V.2016, Guquancun SW of Fugong, P. Kabátek lgt., (JHAC). Paratypes (2\$\$): the same data as holotype (JHAC).

Description. Body TL 2.4–2.5 mm, EW 1.6–1.7 mm; body brown-black, small, oval. Dorsal surface covered by brown and white scales. Individual scales small, broad, subtriangular. Head covered by intermixed brown and white scales. Antennae 9 antennomeres, antennomeres I–VII brown, VIII–IX black, antennal club 2 antennomeres, compact (Fig. 3). Forehead with median ocellus. Eyes with entire median margin. Palpi brownish-black. Pronotum covered by brown scales discally (intermixed individual white scales) and with white scales on lateral margins (Figs 1–2). Scutellum small, triangular without scales. Elytra with brown and white scales; white scales forming spots on each elytron, other parts covered by brown scales. Epipleuron with brown scales. Ventral surface covered with white and brown scales. Prosternum only with white scales. Metasternum only with white scales, with a small patch at lateral margins from brown scales. Abdominal ventrites I–V without spots in the middle and with large black spots at antero-lateral margins (Fig. 4). 9th ventrite with large dark brown spots medially (Fig. 6). Legs brown with white scales and white setae. Male aedeagus (Fig. 5).

Female. Unknown.

Differential diagnosis. Within the genus *Anthrenus* the subgenus *Anthrenops* is distinctly characterised by the 9-segmented antenna. From other *Anthrenops* species from eastern Palaearctic Region, the new species differs by the form of antennae as well as



Figs 1–6. *Anthrenus fugong* sp.n.: 1 — habitus, dorsal aspect, holotype, 2 — habitus, dorsal aspect, paratype, 3 — antenna of male, 4 — abdomen, ventral aspect, 5 — genitalia, ventral aspect, 6 — 9th ventrite.

Рис. 1–6. *Anthrenus fugong* sp.n.: 1 — внешний вид, сверху, голотип, 2 — внешний вид, сверху, паратип, 3 — усик самца, 4 — брюшко, 5 — гениталии самца, вентралью, 6 — 9-й вентрит.

shape of the genitalia and arrangement of scales on elytra.

Etymology. Toponymy, named according to Fugong County in China (Fig. 7).

Supplemented list of Chinese *Anthrenus* species

Anthrenus Geoffroy, 1762
Anthrenus (Anthrenodes) Chobaut, 1898
Anthrenus debilis Háva, 2005
Anthrenus maculifer Reitter, 1881
Anthrenus (Anthrenops) Reitter, 1881
Anthrenus fugong sp.n. (Fig. 7)
Anthrenus (Anthrenus) Geoffroy, 1762
Anthrenus flavipes LeConte, 1854
Anthrenus latefasciatus Reitter, 1892
Anthrenus nipponensis Kalík et Ohbayashi, 1985
Anthrenus oceanicus Fauvel, 1903
Anthrenus pimpinellae (Fabricius, 1775)
Anthrenus scrophulariae (Linnaeus, 1758)
Anthrenus (Florilinus) Mulsant et Rey, 1868
Anthrenus cimrmani Háva, 2005
Anthrenus emili Herrmann et Háva, 2019
Anthrenus flavidus Solsky, 1876
Anthrenus museorum (Linnaeus, 1761)
Anthrenus qinlingensis Háva, 2004
Anthrenus (Nathrenus) Casey, 1900
Anthrenus bomiensis Háva, 2004
Anthrenus knizeki Háva, 2004
Anthrenus kucerai Háva, 2005
Anthrenus longisetosus Kadej et Háva, 2015

Anthrenus pilosus Pic, 1923
Anthrenus propinquus Háva, 2005
Anthrenus schawalleri Háva et Kadej, 2006
Anthrenus sichuanicus Háva, 2004
Anthrenus tryznai Háva, 2001
Anthrenus turnai Háva, 2004
Anthrenus verbasci (Linnaeus, 1767)
Anthrenus (Solskinus) Mroczkowski, 1962
Anthrenus (Solskinus) becvari Háva, 2004
Anthrenus (Solskinus) sinensis Arrow, 1915

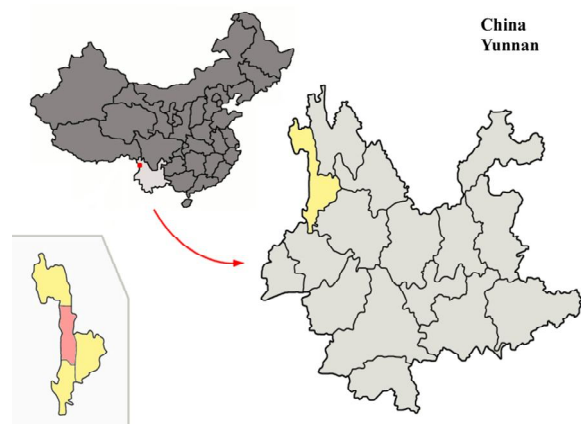


Fig. 7. Location of Fugong County (pink) and Nujiang Prefecture (yellow) within Yunnan province.

Рис. 7. Расположение округа Фугонг (розовый) и префектуры Нудзянь (желтый) в провинции Юньнань.

Acknowledgements

I am very indebted to colleague Petr Kabátek (Prague, Czech Republic) for providing me the interesting material.

References

- Háva J. 2001. New and little known species of the genus *Anthrenus* O. F. Müller, 1764 (Coleoptera: Dermestidae) from World // Entomologische Zeitschrift, Stuttgart. Vol.111. P.52–61.
- Háva J. 2004. New interesting Dermestidae (Coleoptera) from China // Entomologische Zeitschrift, Stuttgart. Vol.114. P.225–232.
- Háva J. 2005. New Dermestidae (Coleoptera) from China. Part 2. Descriptions of four new species of *Anthrenus* Müller 1764 // Entomologische Zeitschrift, Stuttgart. Vol.115. P.155–157.
- Háva J. 2015. World Catalogue of Insects. Vol.13. Dermestidae (Coleoptera). Leiden/Boston: Brill, xxvi + 419 p.
- Háva J., Kadej M. 2006. Three new species of *Anthrenus* O.F. Müller, 1764 from Botswana, India and China (Coleoptera: Dermestidae) // Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins. Vol.31. P.119–130.
- Herrmann A., Háva J. 2019. Description of *Anthrenus (Florilinus) emili* sp. nov from China province Sichuan (Coleoptera: Dermestidae: Megatominae) // Studies and Reports, Taxonomical Series. Vol.15. No.1. P.63–67.
- Kadej M., Háva J. 2015. A new species of *Anthrenus* Geoffroy, 1762 from China, with revised checklist of the Chinese species // The Coleopterists Bulletin. Vol.69. No.3. P.459–462.

Поступила в редакцию 1.9.2019

Пищевые связи складчатокрылых ос (Hymenoptera: Vespidae) с цветковыми растениями (Magnoliophyta) в Донбассе

Food relations of Vespid wasps (Hymenoptera: Vespidae) with flowering plants (Magnoliophyta) in Donbass

А.В. АМОЛИН, И.Н. ОГОЛЬ
A.V. Amolin, I.N. Ogol

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», биологический факультет, ул. Щорса 46, Донецк 283050. E-mail: a.amolin@mail.ru, ylyaogol@mail.ru.
State educational institution of higher professional education «Donetsk national university», faculty of biology, Shchors Str. 46, Donetsk 283050.

Ключевые слова: осы-веспиды, Донбасс, кормовые растения, пищевые связи.

Key words: vespid wasps, Donbass, food plants, food relations.

Резюме. В статье приведены результаты многолетних исследований кормовых связей ос-веспид с цветковыми растениями в Донбассе. Установлены кормовые связи 40 видов ос-веспид из 19 родов и 3 подсемейств (Eumeninae — 34 вида, Polistinae — 3 вида, Vespinae — 3 вида) с 110 видами из 88 родов и 39 семейств цветковых растений. На большей части отмеченных видов растений (96 видов) осы-веспиды питаются нектаром. На 5 видах травянистых и древесных растений осы-полистины и осы-веспиды питались вытекающим через повреждения покровных тканей соком. На двух видах (*Acer tataricum* и *Cirsium ukranicum*) брали нектар и сок. На девяти видах растений отмечено питание сочной мякотью плодов. По числу видов кормовых растений, на которых осы питались нектаром, лидируют семейства Apiaceae (16 видов из 13 родов) и Asteraceae (16 видов из 12 родов). По числу видов ос, отмеченных при питании нектаром, лидируют семейства Apiaceae и Asteraceae (по 23 и 21 виду ос из 10 и 11 родов и 3 подсемейств соответственно), а также Euphorbiaceae (18 видов ос из 11 родов и 2 подсемейств). Питание нектаром ос-полистов (Polistinae) отмечено на цветках 65 видов растений из 55 родов и 28 семейств, ос-эвменин (Eumeninae) на цветках 53 видов из 44 родов и 22 семейств растений, ос-веспидов (Vespinae) на цветках 15 видов из 13 родов и 6 семейств. Небольшое число видов кормовых растений ос-веспидов можно объяснить выраженной плотоядностью этих ос и хорошо развитым личиночно-имагинальным трофолакисом. Осы всех трёх подсемейств часто питаются на цветках с легкодоступным нектаром, при этом могут выступать в роли неспециализированных опылителей целого ряда лекарственных и овощных растений. На некоторых растениях с труднодоступным нектаром отмечали прогрызание венчиков цветков отдельными видами ос-эвменин и ос-полистов, а также питание сладкими выделениями экстрафлоральных нектарников. Кроме непосредственных пищевых связей веспидных ос с цветковыми растениями, нами отмечены также опосредованные связи — питание сладкими выделениями равнокрылых насекомых. Падью тлей питались представители всех трех изученных подсемейств.

Abstract. The paper presents results of many years of research on food relations of vespid wasps with flowering plants in Donbass. Food relations were registered for

40 species of vespid wasps from 19 genera and 3 subfamilies (Eumeninae — 34 species, Polistinae — 3 species, Vespinae — 3 species) with 110 species from 88 genera and 39 flowering plant families. In most of the noted plant species (96 species), vespid wasps feed on nectar. In 5 species of herbaceous and woody plants, polistine wasps and vespine wasps fed on sap from damaged plant tissues. In two species (namely *Acer tataricum* and *Cirsium ukranicum*) insects fed on nectar and sap. In nine plant species, nutrition with juicy fruit pulp was noted. According to the number of food plant species on which nectarivore wasps fed on, the leading families are Apiaceae (16 species from 13 genera) and Asteraceae (16 species from 12 genera). According to the number of wasp species recorded during nectar feeding, leading families are Apiaceae and Asteraceae (23 and 21 wasp species from 10 and 11 genera and 3 subfamilies, respectively), as well as Euphorbiaceae (18 wasp species from 11 genera and 2 subfamilies). Nectar feeding of polistine wasps (Polistinae) was recorded on 65 flowering plant species from 55 genera and 28 families, eumenine wasps (Eumeninae) was registered on 53 flowering plant species from 44 genera and 22 plant families, of vespine wasps (Vespinae) was noted on 15 flowering plant species from 13 genera and 6 families. A small number of food plant species for vespine wasps can be associated with explicit carnivore nature of these wasps and the well-developed larval-imaginal trophallaxis. Wasps of all three subfamilies often feed on flowers with readily available nectar, and can act as non-specialized pollinators of a number of medicinal and vegetable plants. In some plants with inaccessible nectar, we noted biting of flower corollas with certain species of eumenine wasps and polistine wasps, as well as feeding on sweet secretions of extrafloral nectaries. In addition to the direct food connections of vespid wasps with flowering plants, we also noted mediated connections, namely feeding on sweet secretions of Homoptera insects. Representatives of all three subfamilies feed on honeydew secretions of aphids.

Складчатокрылые осы семейства Vespidae насчитывают в мировой фауне 5274 вида из 256 родов и 6 подсемейств [Антропов, Фатеруга, 2017]. При этом наибольшую часть видов и родов (3758 видов из 205 родов) включает всеветно распространенное

подсемейство Eumeninae [Perrard et al., 2017]. Наибольшее разнообразие эти осы имеют в субтропических и тропических поясах Земли, в частности наиболее богатыми регионами в отношении числа видов и родов ос-веспид являются Южная Америка, Африка, Южная и Юго-Восточная Азия. В Палеарктике семейство представлено 1181 видом из 90 родов и 4 подсемейств [Антропов, Fateryga, 2017]. На территории Донбасса, под которой в данной работе понимается территория Донецкой возвышенности и прилегающих территорий, семейство Vespidae насчитывает не менее 65 видов ос-веспид из 25 родов и 3 подсемейств. При этом большинство видов и родов (58 видов из 22 родов) относятся к подсемейству Eumeninae.

Основная функция ос-веспид в наземных биоценозах определяется, прежде всего, их участием в трофических цепях в качестве консументов второго порядка. При этом большинство ос-веспид являются хищниками, регулирующими численность отдельных групп насекомых, и только цветочные осы-мазарины (Masarinae) являются специализированными облигатными антофилами, потребляющими пыльцу и нектар в имагинальной и личиночной стадиях. Взрослые осы-веспиды, в разной степени, являются антофильными насекомыми, потребляющими для собственного питания, нектар цветковых растений. Для отдельных видов ос-веспид, в литературе указаны факты питания цветочной пыльцой [Hunt et al., 1991]. При этом не исключено, что пыльца заглатывается вместе с нектаром и является дополнительным компонентом в пищевом рационе имаго ос. Имаго ос-веспид активно потребляют сладкие выделения (падь) многих сосущих насекомых. Кроме того, самки ос-веспид (кроме ос-мазарид) в разной степени плотоядны, могут потреблять различные белковые компоненты выделяемые личинками ос (Polistinae, Vespinae) или содержащиеся в их жертвах, используемых для выкармливания личинок (например, гемолимфу), а также питаться павшей рыбой и свежими трупами млекопитающих животных (Vespinae). В этой связи интересно, что именно на плотоядности ос-веспид основан веспидофильный синдром опыления у орхидеи *Steveniella satyrioides* (Stev.) Schlechter [Nazarov, 1995; Fateryga et al., 2013], что может свидетельствовать о значительной древности этих ос. Веспидофильный синдром опыления известен также у некоторых видов растений рода *Scrophularia* [Fateryga, 2011], видов рода *Epipactis* [Fateryga, Ivanov, 2012], что указывает на глубокие лектические связи между осами-веспидами и цветковыми растениями.

Сведения о кормовых растениях ос-веспид палеарктической фауны содержатся в целом ряде эколого-фаунистических работ, среди которых здесь укажем лишь крупные монографические сводки по осам-веспидам [Blüthgen, 1961; Spradbery, 1973], а также специальные статьи [Haeseler, 1975, 1978, 1980,

1997; Kurzenko, 1980; Larionov, Senchilo, 2000, Larionov, Voblenko, 2002; Schneider, Feitz, 2001; Ogol, Yaroshenko, 2010; Fateryga, 2010, 2011, 2012, Fateryga, Ivanov, 2012]. Анализируя данные работы, можно в общем виде определить основной круг кормовых растений для отдельных видов ос, а также проследить более сложные антэкологические связи, в частности набор опылительных стратегий, имеющийся у некоторых ос-веспид в отношении, например, семейства орхидных и норичниковых.

Основной целью данной работы было предоставить список кормовых растений ос-веспид, а также на его основе, с привлечением литературных данных, провести краткий анализ пищевых связей имаго ос-веспид с цветковыми растениями. Частично результаты этой работы были опубликованы ранее [Amolin, 2009; Ogol, Amolin, 2010; Ogol, Yaroshenko, 2010].

Материал и методика

Данная работа подготовлена на основе планомерных, многолетних (с 1999 по 2019 гг.) наблюдений авторов за питанием ос-веспид на цветковых растениях, проводившихся в ходе изучения фауны и экологии этой группы ос на территории Донбасса. Исследования проводили на четырёх стационарных участках расположенных в г. Донецке и его окрестностях, а также в ходе экскурсионных выездов в более чем 80 географических пунктов на исследуемой территории.

В ходе наблюдений визуально регистрировали питание ос на цветках конкретных видов растений, при этом использовали фото и видео регистрацию при помощи цифровых фотоаппаратов и видеокамеры. Для ос-эвменин определяли суммарную частоту посещения цветков данного семейства растений как общее число встреч ос-эвменин на растениях конкретного семейства за весь период исследований и использовали для определения долей конкретных видов растений в кормовом рационе ос. Кормовые виды растений определяли по Определителю высших растений Украины [Dobrochaeva et al., 1987]. Названия таксонов большинства видов растений приведены в соответствии с работой [Ostapko et al., 2010].

Результаты и обсуждение

В результате исследований были установлены пищевые связи для 40 видов ос-веспид из 19 родов и 3 подсемейств (Eumeninae — 34 вида, Polistinae — 3 вида, Vespinae — 3 вида) с 110 видами растений из 88 родов и 39 семейств и двух классов. При этом питание нектаром отмечено на 96 видах растений из 33 семейств (табл. 1, рис. 3). На 5 видах растений осы-веспиды (Vespinae) и осы-полисты (*Polistes*) питались тканевым соком, выделявшимся через повреждения покровных тканей, на 9 видах — сочной мякотью плодов

Таблица 1. Список растений Донбасса, на которых отмечено питание ос-веспид нектаром
 Table 1. List of plant species of Donbass, on which vespid wasps nectar feeding is noted

Семейства и виды кормовых растений	Виды кормящихся ос
1. Ranunculaceae	
<i>Nigella arvensis</i> L.	<i>Gymnomerus laevipes</i> (Shuckard, 1837), <i>Odynerus simillimus</i> F. Morawitz, 1867, <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> (Fabricius, 1804), <i>Polistes gallicus</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Consolida paniculata</i> (Host) Schur	<i>Alastor mocsaryi</i> (André, 1884)
<i>Ficaria verna</i> Huds.	<i>Polistes gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> (Christ, 1791)
2. Caryophyllaceae	
<i>Alsine media</i> L.	<i>Polistes dominula</i> (Christ, 1791), <i>P. gallicus</i>
<i>Gypsophila paniculata</i> L.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
<i>Saponaria officinalis</i> L.	<i>Polistes dominula</i>
3. Polygonaceae	
<i>Polygonum</i> sp.	<i>Euodynerus notatus</i> (Jurine, 1807), <i>Polistes gallicus</i>
4. Plumbaginaceae	
<i>Limonium platyphyllum</i> Lincz.	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>E. sareptanus</i> André, 1884, <i>Parodontodynerus ephippium</i> (Klug, 1817), <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i>
<i>Limonium meyeri</i> (Boiss.) Kuntze	<i>Eumenes mediterraneus</i> Kriechbaumer, 1879
5. Salicaceae	
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
<i>Salix caprea</i> L.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793)
<i>Salix</i> sp.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. nimpha</i>
6. Violaceae	
<i>Viola odorata</i> L.	<i>Polistes dominula</i>
7. Brassicaceae	
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb) Cavara et Grande	<i>Polistes dominula</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	<i>Polistes dominula</i>
8. Resedaceae	
<i>Reseda lutea</i> L.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
9. Tiliaceae	
<i>Tilia cordata</i> Mill.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. nimpha</i>
10. Euphorbiaceae	
<i>Euphorbia marginata</i> Pursh*	<i>Euodynerus posticus</i> (Herrich-Schaeffer, 1841), <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
<i>Euphorbia stepposa</i> Zoz ex Prokh.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i>
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst et Kit.	<i>Symmorphus gracilis</i> (Brullé, 1832), <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i>
<i>Euphorbia</i> sp.	<i>Discoelius zonalis</i> (Panzer, 1801), <i>Odynerus melanocephalus</i> (Gmelin, 1790), <i>Od. reniformis</i> (Gmelin, 1790), <i>Od. simillimus</i> , <i>Microdynerus parvulus</i> (Herrich-Schaeffer, 1838), <i>Jucancistrocerus caspicus</i> Giordani Soika, 1970, <i>Stenodynerus bluethgeni</i> van der Vecht, 1971, <i>St. chevrieranus</i> (de Saussure, 1855), <i>Euodynerus dantici</i> (Rossi, 1790), <i>Eu. notatus</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> (Giraud, 1866), <i>Ancistrocerus gazella</i> (Panzer, 1798), <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
11. Crassulaceae	
<i>Sedum acre</i> L.	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
<i>Hylotelephium spectabile</i> (Boreau) H. Ohba*	<i>Polistes dominula</i>
12. Grossulariaceae	
<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.*	<i>Polistes dominula</i> , <i>Vespula germanica</i>
<i>Ribes rubrum</i> L.*	<i>Vespula germanica</i>
13. Rosaceae	
<i>Amygdalis nana</i> L.	<i>Polistes nimpha</i>
<i>Crataegus</i> sp.*	<i>Polistes dominula</i>
<i>Potentilla</i> sp.	<i>Allodynerus delphinalis</i>
<i>Prunus stepposa</i> Kotov	<i>Vespa crabro</i> Linnaeus, 1758
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	<i>Polistes dominula</i>
<i>Rubus caesius</i> L.	<i>Eumenes coronatus</i> (Panzer, 1799)
<i>Rubus idaeus</i> L.	<i>Stenodynerus chevrieranus</i> , <i>Euodynerus dantici</i> , <i>Eu. notatus</i> , <i>Symmorphus debilitatus</i> (de Saussure, 1855), <i>Ancistrocerus auctus</i> (Fabricius, 1793), <i>A. parietinus</i> (Linnaeus, 1761), <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>E. papillarius</i> (Christ, 1791), <i>Polistes dominula</i>

Таблица 1. (продолжение)
Table 1. (continuation)

Семейства и виды кормовых растений	Виды кормящихся ос
14. Fabaceae	
<i>Lotus ucrainicus</i> Klokov	<i>Ancistrocerus gazella</i>
<i>Melilotus albus</i> Medik.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth	<i>Odynerus simillimus</i> , <i>Stenodynerus bluethgeni</i>
<i>Medicago romanica</i> Prod.	<i>Ancistrocerus gazella</i>
15. Hippocastanaceae	
<i>Aesculus parviflora</i> Walter*	<i>Polistes dominula</i>
16. Aceraceae	
<i>Acer platanoides</i> L.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Polistes dominula</i>
<i>Acer tataricum</i> L.	<i>Ancistrocerus parietinus</i> , <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i>
17. Rutaceae	
<i>Ruta divaricata</i> Ten.*	<i>Vespula vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)
18. Sambucaceae	
<i>Sambucus ebulus</i> L.	<i>Stenodynerus chevrieranus</i> , <i>Ancistrocerus parietinus</i> , <i>A. trifasciatus</i> (Müller, 1776)
19. Caprifoliaceae	
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F. Blake	<i>Euodynerus notatus</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Eumenes papillarius</i> , <i>Polistes dominula</i>
20. Valerianaceae	
<i>Valeriana officinalis</i> L.	<i>Eumenes papillarius</i>
21. Apiaceae	
<i>Anethum graveolens</i> L.*	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Ancistrocerus auctus</i>
<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.	<i>Polistes gallicus</i>
<i>Daucus carota</i> L.	<i>Discoelius zonalis</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>Polistes dominula</i>
<i>Eryngium campestre</i> L.	<i>Antepipona deflenda</i> (S.S. Saunders, 1853), <i>Stenodynerus xanthomelas</i> (Herrich-Schaeffer, 1839), <i>Euodynerus dantici</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Eumenes sareptanus</i> , <i>E. coarctatus lunulatus</i> , <i>E. papillarius</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i>
<i>Eryngium maritimum</i> L.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
<i>Eryngium planum</i> L.	<i>Euodynerus dantici</i> , <i>Eu. notatus</i> , <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. *	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Symmorphus gracilis</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i>
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i>
<i>Heracleum sibiricum</i> L.	<i>Discoelius zonalis</i> , <i>D. dufourni</i> Lapeletier, 1841, <i>Symmorphus gracilis</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i>
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	<i>Stenodynerus chevrieranus</i>
<i>Pastinaca sativa</i> L.*	<i>Symmorphus gracilis</i> , <i>S. bifasciatus</i> (Linnaeus, 1761), <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Euodynerus notatus</i>
<i>Peucedanum ruthenicum</i> M. Bieb.	<i>Symmorphus gracilis</i> , <i>Eumenes coronatus</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Al. rossii</i> (Lapeletier, 1841), <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i>
<i>Seseli libanotis</i> (L.) W.D.J. Koch	<i>Discoelius zonalis</i> , <i>Allodynerus rossii</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i>
<i>Seseli tortuosum</i> L.	<i>Eumenes sareptanus</i> , <i>Stenodynerus chevrieranus</i> , <i>St. bluethgeni</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i>
<i>Xanthoselinum lubimenkoanum</i> (Kotov) Fedoronczuk	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i>
<i>Sium sisarum</i> L.	<i>Polistes dominula</i>
22. Asteraceae	
<i>Achillea micrantha</i> Willd.	<i>Eumenes papillarius</i>
<i>Achillea pannonica</i> Scheele	<i>Antepipona deflenda</i>
<i>Achillea</i> sp.	<i>Euodynerus notatus</i>
<i>Arctium lappa</i> L.	<i>Polistes dominula</i> (Christ)
<i>Carduus acanthoides</i> L.	<i>Polistes dominula</i> , <i>Vespula vulgaris</i>
<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	<i>Polistes gallicus</i>
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	<i>Eumenes papillarius</i> , <i>Jucancistrocerus caspicus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>Vespula vulgaris</i>
<i>Cirsium ukranicum</i> Besser	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i> , <i>Vespula germanica</i> , <i>V. vulgaris</i>

Таблица 1. (продолжение)
Table 1. (continuation)

Семейства и виды кормовых растений	Виды кормящихся ос
<i>Cirsium</i> sp.	<i>Eumenes coronatus</i>
<i>Galatella dracunculoides</i> (Lam.) Ness.	<i>Euodynerus notatus</i> , <i>Eu. dantici</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>A. trifasciatus</i> , <i>Parodontodynerus ephippium</i> , <i>Eumenes coronatus</i> , <i>E. papillarius</i> , <i>E. coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i>
<i>Galatella villosa</i> (L.) Rchb. f.	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
<i>Senecio macrophyllus</i> M. Bieb.	<i>Euodynerus dantici</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>Vespula vulgaris</i>
<i>Solidago canadensis</i> L.*	<i>Discoelius zonalis</i> , <i>D. dufourii</i> , <i>Stenodynerus chevrieranus</i> , <i>St. bluethgeni</i> , <i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Al. rossii</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>Eumenes coronatus</i> , <i>E. coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i> , <i>P. nimpha</i>
<i>Symphotrichum novi-belgii</i> (L.)* G.L. Nesom	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	<i>Polistes dominula</i>
<i>Tussilago farfara</i> L.	<i>Polistes nimpha</i>
23. Vitaceae	
<i>Ampelopsis aconitifolia</i> Bunge*	<i>Stenodynerus chevrieranus</i> , <i>Eumenes papillarius</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>Polistes nimpha</i>
24. Rubiaceae	
<i>Galium humifusum</i> M. Bieb.	<i>Stenodynerus chevrieranus</i> , <i>Polistes gallicus</i>
<i>Galium articulatum</i> Lam.	<i>Polistes nimpha</i>
25. Apocynaceae	
<i>Cynanchum acutum</i> L.	<i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
26. Cuscutaceae	
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	<i>Stenodynerus chevrieranus</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
27. Boraginaceae	
<i>Echium vulgare</i> L.	<i>Pterocheilus phaleratus</i> (Panzer, 1797)
28. Veronicaceae	
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
<i>Linaria vulgaris</i> L.	<i>Allodynerus delphinalis</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. gallicus</i>
<i>Linaria</i> sp.	<i>Eumenes coronatus</i>
29. Bignoniaceae	
<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.*	<i>Eumenes papillarius</i> , <i>Polistes dominula</i> , <i>P. nimpha</i>
30. Lamiaceae	
<i>Melissa officinalis</i> L.*	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
<i>Mentha spicata</i> L.*	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
<i>Mentha piperita</i> L.*	<i>Polistes dominula</i>
<i>Mentha arvensis</i> L.	<i>Eumenes papillarius</i>
<i>Origanum vulgare</i> L.	<i>Eumenes papillarius</i> , <i>Leptochilus alpestris</i> (de Saussure, 1855)
<i>Satureja montana</i> L.*	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i>
<i>Teucrium polium</i> L.	<i>Euodynerus dantici</i> , <i>Polistes dominula</i>
<i>Thymus</i> sp.	<i>Eumenes coarctatus lunulatus</i>
31. Verbenaceae	
<i>Vitex cannabifolia</i> Siebold et Zucc.*	<i>Polistes nimpha</i>
32. Butomaceae	
<i>Butomus umbellatus</i> L.	<i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>A. parietum</i> (Linnaeus, 1758), <i>Vespula germanica</i>
33. Alliaceae	
<i>Allium porrum</i> L.*	<i>Euodynerus dantici</i>
<i>Allium ramosum</i> L.*	<i>Microdynerus parvulus</i> , <i>Stenodynerus chevrieranus</i> , <i>Euodynerus notatus</i> , <i>Ancistrocerus gazella</i> , <i>Eumenes coarctatus lunulatus</i> , <i>Polistes dominula</i>
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	<i>Euodynerus dantici</i>

Примечание. Звездочкой отмечены адвентивные виды растений.
Note. Adventive plant species are marked with asterisk.

По числу видов растений, на которых осы-веспиды питались нектаром, с большим отрывом лидируют семейства *Ariaceae* (16 видов из 13 родов) и *Asteraceae* (16 видов из 12 родов) (рис. 1).

При этом лидерство видов семейства *Ariaceae*, в спектре кормовых растений ос-веспид, отмечено также в других локальных фаунах Восточной Европы, например, в Крыму [Fategya, 2010] и в целом указывается для палеарктической фауны самого крупного подсемейства *Eumeniinae* [Kurzenko, 1980]. Важно также отметить относительно высокую долю участия видов *Asteraceae*, *Lamiaceae* и *Rosaceae*, что также согласуется с данными о спектре кормовых растений, полученных для некоторых региональных фаун ос-веспид. Например, по данным Е. Л. Ларионова в спектре кормовых растений ос-веспид Среднего Приднепровья, Центрального и Восточного Полесья по числу видов лидируют семейства *Astreaceae* и *Ariaceae* [Larionov, Senchilo, 2000, Larionov, Voblenko, 2002]. Такая же картина, только для одного подсемейства ос-эвменин отмечена в Люксембурге [Schneider, Feitz, 2001]. В Крыму, по данным А.В. Фатерыги, после видов *Ariaceae*, по числу видов кормовых растений ос-веспид лидируют виды семейств *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae* и *Rosaceae*

[Fategya, 2010]. При этом семейство *Asteraceae* уже не входит в группу лидеров, по-видимому, вследствие более высокого общего флористического богатства данной территории. Можно уверенно сказать, что благодаря доступности нектара для ос-веспид, цветки зонтичных являются одним из основных ресурсов питания имаго этих ос в Евразии.

В этой связи, осы-веспиды могут иметь практическое значение как неспециализированные опылители целого ряда важнейших лекарственных и овощных растений этого семейства, например, фенхеля, любистка, аниса, тмина, укропа, пастернака и других культур, возделываемых человеком. Практическая значимость ос-веспид в опылении некоторых из указанных видов растений, в частности фенхеля обыкновенного, отмечена в литературе [Skaldina, 2011a, 2011b] и была подтверждена нашими исследованиями в Донецком ботаническом саду [Amolin, Kustova, 2017].

Наибольшее число видов ос было отмечено при питании на цветках *Ariaceae* и *Asteraceae* (по 23 и 21 виду ос из 10 и 11 родов и 3 подсемейств соответственно), а также на *Euphorbiaceae* (18 видов ос из 11 родов и 2 подсемейств) (рис. 2). При этом наиболее широкий спектр ос-веспид отмечали на цветках

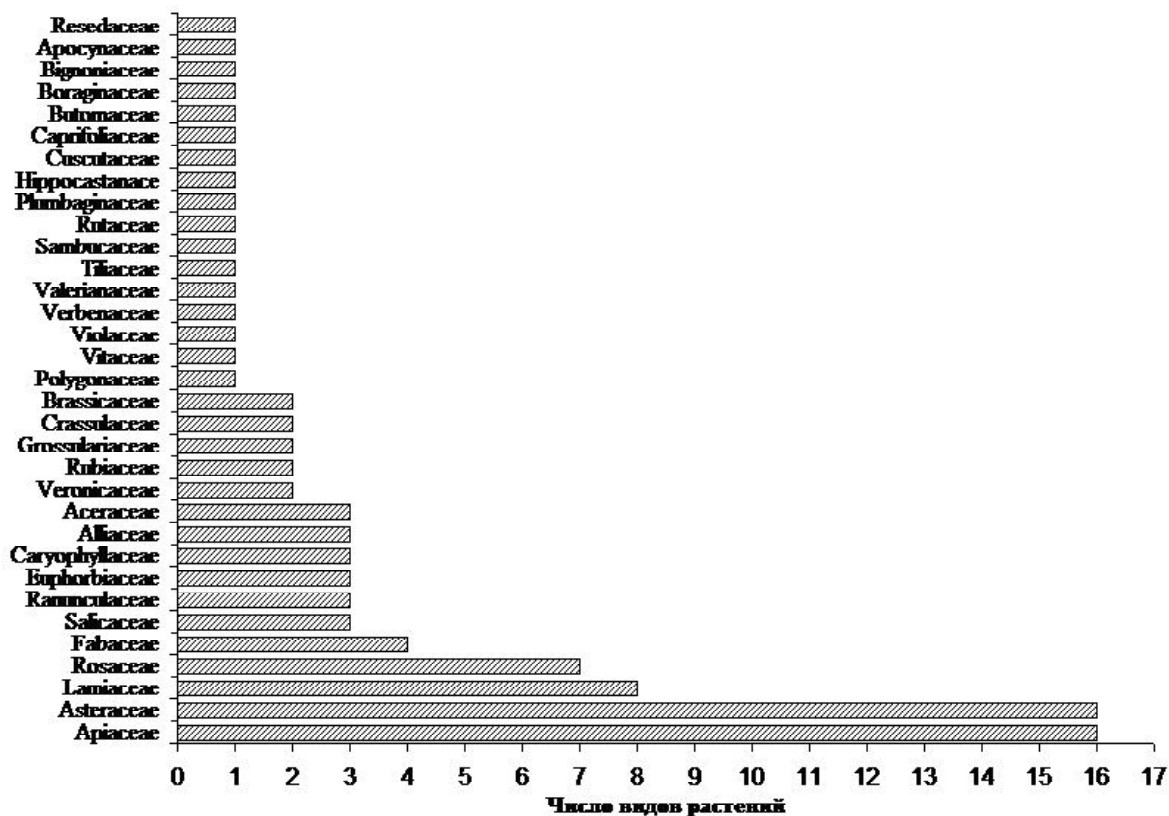


Рис. 1. Распределение числа видов растений по ботаническим семействам, на цветках которых осы-веспиды питались нектаром.

Fig. 1. The distribution of the number of food plant species of vespid wasps among botanical families.

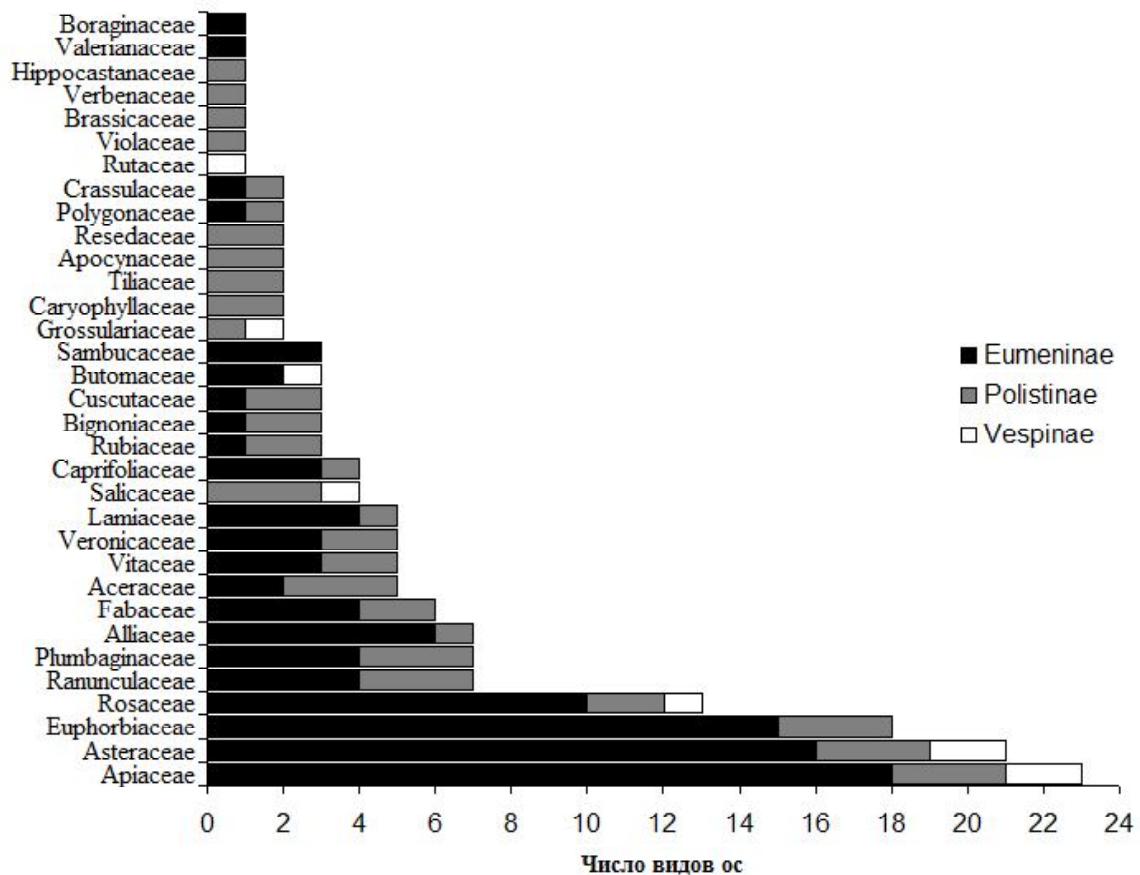


рис. 2. распределение числа видов ос-веспид по семействам растений, цветки которых они посещали.

Fig. 2. The distribution of the number of vespid wasp species among botanical families of plants visited by them.

видов рода *Euphorbia* (18 видов ос из 11 родов), *Galatella dracunculoides* (Lam.) Ness (11 видов из 5 родов), *Solidago canadensis* L. (13 видов из 6 родов), *Eryngium campestre* L. (10 видов из 6 родов), *Rubus idaeus* L. (9 видов из 6 родов), *Heracleum sibiricum* L. (8 видов из 4 родов), видов рода *Allium* (7 видов из 6 родов).

Важно отметить, что многие из указанных видов растений широко распространены и многочисленны на исследуемой территории, имеют открытые венчики с легко доступным нектаром. Например, синеголовник полевой (*Eryngium campestre*) и солонечник эстрагоновидный (*Galatella dracunculoides*) являются фоновыми, аспектированными видами, широко распространенными на исследуемой территории, цветущие в июле и августе. Кроме того, среди выявленных кормовых растений 19 видов (20,2%) являются адвентивными. В то же время на обильно представленных в регионе видах семейства Brassicaceae нами отмечено питание только одного вида *Polistes dominula*, что свидетельствует об определенной пищевой избирательности ос-веспид.

Питание нектаром ос подсемейства Eumeninae отмечено на цветках 53 видов из 44 родов и 22 се-

мейств растений. При этом изученность спектра кормовых растений для отмеченных на растениях 34 видов ос-эвменин остается крайне неравномерной из-за низкой численности многих видов, а также узкой биотопической приуроченности некоторых видов (*Pterocheilus phaleratus* (Pz.), *Jucancistrocerus caspicus* G. S.).

Общий вид распределения кормовых растений ос-эвменин по ботаническим семействам имеет почти сходную тенденцию с распределением представленным на рис. 1. По числу видов кормовых растений и суммарной частоте посещения доминирует семейство Apiaceae (11 видов) (рис. 3–5), субдоминантами выступают Asteraceae (9 видов) и Lamiaceae (7 видов). При этом на цветках Apiaceae и Asteraceae было отмечено почти одинаковое число ос-эвменин (18 видов из 8 родов и 16 видов из 9 родов соответственно). В то же время отдельные виды и роды ос-эвменин имеют как выраженные различия, так и сходства в спектрах кормовых растений при сравнительном изучении. Например, осы рода *Symmorphus* наиболее часто (67% от числа всех видов растений) питаются нектаром на цветках зонтичных и вовсе не отмечены на цветках астровых.

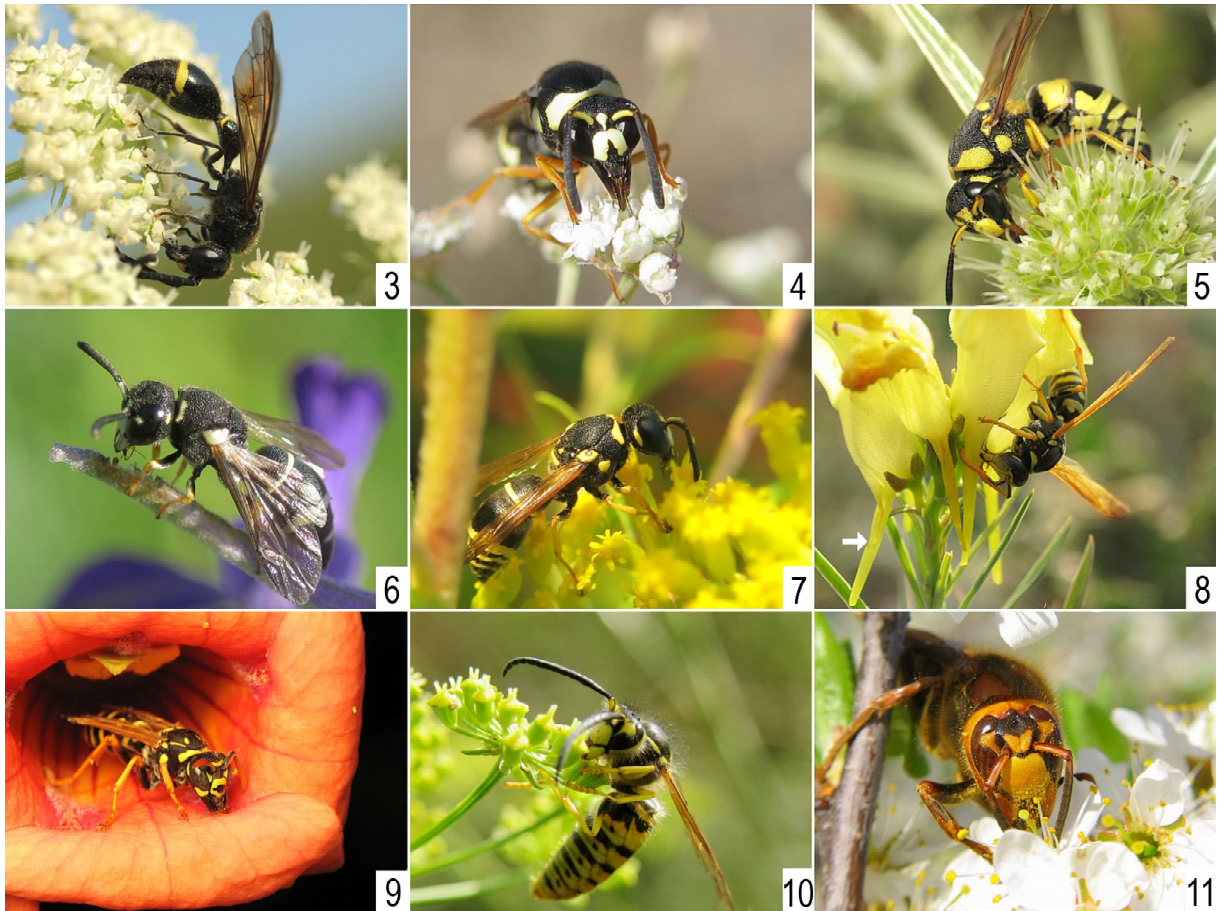


Рис. 3–11. Питание ос-веспид нектаром цветков: 3 — самец *Discoelius zonalis* на *Seseli libanotis*; 4 — самка *Eumenes sareptanus* на *Seseli tortuosum*; 5 — самка *Euodynerus dantici* на *Eryngium campestre*; 6 — самец *Alastor mocsaryi* на *Consolida paniculata*; 7 — самка *Allodynerus delphinalis* на *Solidago canadensis*; 8 — самец *Polistes gallicus* на *Linaria vulgaris* (стрелкой показано отверстие в шпорце венчика соседнего цветка); 9 — самка *P. dominula* на *Campsis radicans*; 10 — самец *Vespa vulgaris* на *Xanthoselinum lubimenkoanum*; 11 — самка-основательница *Vespa crabro* на *Prunus stepposa*.

Fig. 3–11. Nectar-feeding of vespid wasps: 3 — a male of *Discoelius zonalis* on *Seseli libanotis*; 4 — a female of *Eumenes sareptanus* on *Seseli tortuosum*; 5 — a female of *Euodynerus dantici* on *Eryngium campestre*; 6 — a male of *Alastor mocsaryi* on *Consolida paniculata*; 7 — a female of *Allodynerus delphinalis* on *Solidago canadensis*; 8 — a male of *Polistes gallicus* on *Linaria vulgaris* (the arrow marks a hole in the corolla spur of a neighboring flower); 9 — a female of *P. dominula* on *Campsis radicans*; 10 — a male of *Vespa vulgaris* on *Xanthoselinum lubimenkoanum*; 11 — a stem-mother of *Vespa crabro* on *Prunus stepposa*.

По числу видов ос-эвменин питающихся на видах конкретных семейств растений также доминируют семейства *Ariaceae* и *Asteraceae*, а также *Euphorbiaceae* (14 видов ос из 10 родов). При этом высокая доля посещения *Ariaceae*, кроме указанного выше рода *Symmorphus*, отмечена также для видов ос родов *Discoelius* (60 %) и *Allodynerus* (37 %). Наиболее длинный список кормовых растений (31 вид из 15 семейств) отмечен для пяти видов рода *Eumenes*.

Доля видов *Asteraceae* и *Ariaceae* в совокупности для видов рода *Eumenes* составляет 41,8 %, то есть почти половину всех кормовых растений отмеченных для данного рода. Наибольший спектр кормовых растений среди ос-эвменин имеет подвид *Eumenes coarctatus lunulatus* (21 вид растений), прежде всего из-за своей относительно высокой численности, широкого распространения на изучаемой тер-

ритории и бивольтинности. На отдельных видах растений с труднодоступным нектаром (*Consolida paniculata*, видах рода *Linaria*, *Vicia tenuifolia*) отмечали питание нектаром ос-эвменин *Alastor mocsaryi*, *Allodynerus delphinalis*, *Odynerus simillimus*, *Eumenes coarctatus* через прогрызанные отверстия в трубке венчиков цветков, при этом самцы *Alastor mocsaryi* самостоятельно прогрызают шпорцы *Consolida paniculata* для взятия нектара (рис.6). Осы *Eumenes coarctatus lunulatus*, *Eumenes papillarius*, *Allodynerus rossii* питались также сладкими выделениями покровных чешуй корзинок некоторых астровых (*Arctium tomentosum* Mill., *Inula helenium* L.).

Кроме того, для *Eumenes papillarius*, отмечено питание выделениями экстрафлоральных нектарников на *Campsis radicans*. Указанные факты оперирования осами-эвменинами цветков с труднодоступ-

ным нектаром, подтверждают имеющиеся сходные литературные данные для некоторых видов ос-эвменин [Fateyga, Podunay, 2018].

На двух аспективных видах растений (*Vicia tenuifolia* и *Teucrium polium*) при питании нектаром отмечали скопления особей *Odynerus similimus* и *Euodynerus dantici* [Amolin, 2009]. Наибольшие скопления особей разных видов и родов ос-эвменин было отмечено на цветках адвентивного натурализовавшегося растения *Solidago canadensis*, образующего относительно крупные куртины в увлажненных биотопах в черте г. Донецка и его окрестностей (рис. 7).

Питание тканевым соком растений или сладкими соками плодов у ос-эвменин нами не отмечено.

Среди всех изученных ос наибольшее количество и разнообразие трофических связей с цветковыми растениями обнаружено нами у видов рода *Polistes*.

Потребление ими цветочного нектара происходило на протяжении всего сезона активности, с марта — апреля по сентябрь — октябрь. Питание ос-полистов нектаром отмечено на цветках 65 видов растений из 55 родов и 28 семейств. Большинство из них имеет неглубокие венчики с легкодоступными нектарниками, позволяющими брать нектар коротким язычком, характерным для ротового аппарата ос данного рода. Из цветков с длинной трубкой венчика (*Saponaria officinalis*, *Carduus acanthoides*, *Cirsium ukranicum*, *Arctium lappa*) осы-полисты добывали нектар, прогрызая ее стенку сбоку около основания. В стенках менее длинных трубок венчиков *Cirsium arvense* они делали продольные погрызы спереди между лепестками. Питаясь нектаром *Linaria vulgaris*, осы-полисты пользовались готовыми отверстиями в шпорцах венчиков, оставленных, вероятно, шмелями. На цветках *Campsis radicans* самки *Polistes dominula* целиком залазили внутрь трубки венчика за нектаром (рис. 9). Также на данном растении отмечено питание обоих полов *P. dominula* и самцов *P. nimpha* выделениями экстрафлоральных нектарников, расположенных на внешней стороне чашелистиков, что согласуется с литературными данными [Fateyga, 2012]. Ос-полистов привлекали цветки и соцветия самых разных форм, размеров и окраски, преимущественно с сильным ароматом. Так, в смешанных зарослях *Polistes dominula* избирательно посещали сильно пахнущие соцветия *Melilotus albus* и полностью игнорировали практически лишенные запаха соцветия *Melilotus officinalis* (L.). Таким образом, в ситуации выбора кормовых растений осами-полистами, вероятно, ольфакторные стимулы превалируют над визуальными.

Не всегда посещение осами-полистами цветков сопровождалось питанием. Например, 18 апреля 2019 г. на цветки абрикоса слеталось большое количество перезимовавших самок *P. dominula* и *P. nimpha*, но, ощупав частями ротового аппарата нектарники, все они перелетали на цветущее рядом женское растение ивы (*Salix sp.*) и приступали к

питанию на его соцветиях. Цветки ивы имели менее сильный аромат, чем цветки абрикоса, но более обильный и сладкий нектар.

Межвидовые различия в спектрах кормовых растений представителей рода *Polistes* большей частью объясняются различиями в ландшафтно-биотопических распределениях их гнездовых и фуражировочных участков [Ogol, 2012]. Так, на изучаемой территории *P. gallicus* строго приурочен к ландшафтам с травянистой растительностью, в частности, к степным и остепенным участкам, с чем согласуется преобладание в его рационе нектара автохтонных травянистых растений. *P. dominula* гнездится преимущественно в урболандшафте, в связи с чем чаще других видов посещает цветки культивируемых растений, как травянистых, так и древесных. Осы данного вида также часто питаются нектаром степных растений вдали от собственных гнезд, вторгаясь на фуражировочную территорию *P. gallicus*, иногда даже оттесняя последних от наиболее привлекательных соцветий. В результате спектр кормовых растений *P. dominula* оказался наиболее широким среди всех весопидных ос г. Донецка (55 вида растений). *P. nimpha* гнездится в обоих типах ландшафтов, но относительно малочислен, что обуславливает меньшее, чем у других представителей рода, количество отмеченных видов растений в рационе (23 вида).

В подавляющем большинстве случаев явственные видоспецифические особенности в выборе кормовых растений осами-полистами отсутствовали. Исключением является единственное наблюдение, произведенное 10 августа 2018 г. на дне степной балки: *P. gallicus* в большом количестве питались на цветках *Cynanchum acutum*, а *P. dominula*, так же массово, — на соцветиях *Galatella dracunculoides*, расстояние между зарослями обоих видов растений не превышало нескольких метров. При этом следует отметить, что в других ситуациях питание обоих видов ос отмечали на каждом из этих видов растений.

Также для ос-полистов характерно питание раневым соком вегетативных и генеративных органов травянистых и древесных растений. 4 апреля 2018 г. наблюдали питание двух перезимовавших самок-основательниц *P. dominula* соком, вытекающим из повреждения ствола клена татарского (*Acer tataricum*) (рис. 14). 14 августа 2017 г. отмечено разгрызание тканей пестика отцветшего цветка *Lavatera thuringiaca* L. и слизывание вытекающего из раны сока самцом *P. nimpha* (рис. 13). Для всех трех изученных видов ос-полистов ежегодно отмечали многочисленные случаи питания соком, вытекающим из стеблей *Cirsium ukranicum* и *Sonchus arvensis* L., поврежденных другими насекомыми. В частности, 17 августа 2017 г. наблюдали слизывание самцами *P. nimpha* сока *S. arvensis*, вытекающего из погрыза, оставленного на стебле взрослой самкой кузнечика *Tettigonia viridissima* (L.), при этом кузнечик все еще продолжал сидеть на растении (рис. 12). Для *P. dominula* также отмечено питание соком вяза

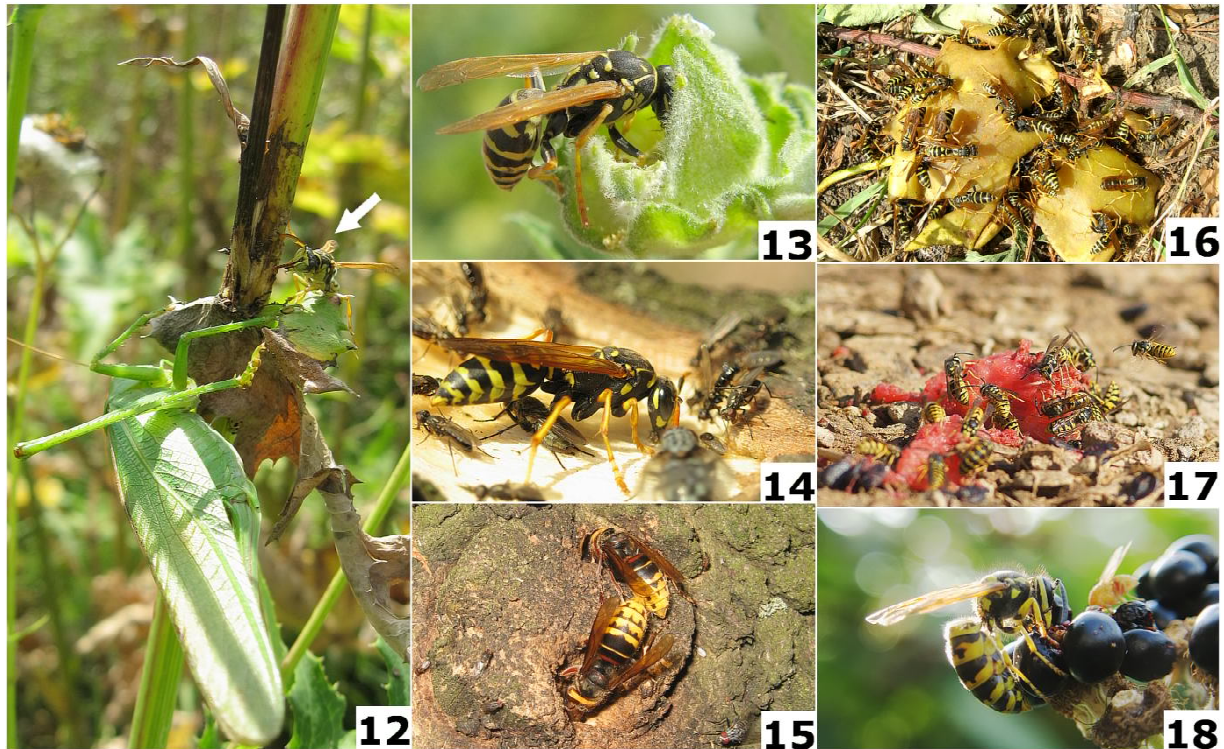


Рис. 12–18. Питание ос-веспид соком растений, вытекающим через повреждения покровных тканей (12 — 15) и сочной мякотью плодов (16 — 18): 12 — самец *Polistes nimpha* (показан стрелкой) слизывает сок стебля *S. arvensis*, вытекающий из погрыза, оставленного кузнечиком *Tettigonia viridissima*; 13 — самец *P. nimpha* разгрызает пестик отцветшего цветка *Lavatera thuringiaca*; 14 — самка *Polistes dominula* пьет сок, вытекающий из повреждения ствола клена татарского (*Acer tataricum*); 15 — рабочие особи *Vespa crabro* вгрызаются в кору дуба (*Quercus robur*), чтобы добраться до сока; 16 — скопление кормящихся *Polistes dominula* и *P. nimpha* на упавшем плоде груши (*Pyrus communis*); 17 — скопление кормящихся рабочих особей *Vespula germanica* и *V. vulgaris* на фрагменте мякоти плода арбуза (*Citrullus lanatus*); 18 — рабочая особь *V. germanica* поедает плод ежевики (*Rubus macrophyllus*).

Fig. 12–18. Feeding of vespid wasps plant with sap from damaged ground tissues (12–15) and juicy fruit pulp (16–18): 12 — the male of *Polistes nimpha* (shown by arrow) feeding on stem juice of *S. arvensis* from the bite, left by grasshopper, *Tettigonia viridissima*; 13 — the male of *P. nimpha* biting the pistil of a faded flower of *Lavatera thuringiaca*; 14 — the female of *Polistes dominula* feeding on the sap from damaged trunk of Tatar maple (*Acer tataricum*); 15 — the working individual of *Vespa crabro* biting into oak bark (*Quercus robur*) to get its sap; 16 — a cluster of feeding *Polistes dominula* and *P. nimpha* on a fallen pear fruit (*Pyrus communis*); 17 — aggregation of feeding working individuals of *Vespula germanica* and *V. vulgaris* on a fragment of the a watermelon fruit pulp (*Citrullus lanatus*); 18 — the working individual of *V. germanica* feeding on the fruit of blackberry (*Rubus macrophyllus*).

(*Ulmus* sp.) совместно с *Vespa crabro*, при этом источником сока были повреждения, сделанные в стволе дерева шершнем. Важным источником углеводной пищи для *P. dominula* является сочная мякоть плодов культурных растений: груши (*Pyrus communis* L.), арбуза (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai), дыни (*Cucumis sativus* L.). Особенно часто кормящихся ос наблюдали на упавших грушах, начавших бродить. На одном плоде собралось до 20 особей, большей частью — молодых репродуктивных самок (рис. 16). Изредка совместно с *P. dominula* мякотью груш питались единичные особи *P. nimpha*.

P. dominula и *P. nimpha* на ограниченных источниках пищи (например, на одиноких растениях *Eryngium campestre* L., единичных упавших грушах) часто вели себя агрессивно по отношению как к особям своего вида, так и к другим крупным насекомым (*Vespula vulgaris*, *V. germanica*, *Sphex funerarius* Gussakovskij и др.), прогоняя их, в то вре-

мя как обильные распределенные в пространстве источники пищи (например, обширные заросли *Galatella dracunculoides*) исключали агрессивное поведение.

Интенсивность питания нектаром ос рода *Vespula* имела выраженную сезонную динамику. На цветках отмечали перезимовавших самок-основательниц в апреле-мае, а также рабочих особей и самцов с середины июля по ноябрь. В первой половине лета по нашим наблюдениям фуражировка этих ос за углеводной пищей слаба или отсутствует. Очевидно, это объясняется хорошо развитым личиночно-имагинальным трофоллаксом, который полностью или, по крайней мере, большей частью удовлетворяет потребности имаго в углеводах в начальной фазе развития семьи. И лишь во второй половине лета количество имаго в семьях возрастает настолько, что для их пропитания начинают требоваться внешние источники углеводной пищи.

Спектры кормовых нектароносных растений *Vespula spp.* схожи с таковыми *Polistes spp.*, хотя и более скудны (15 видов, 13 родов, 6 семейств). Для них, также как и для ос-полистов, характерно предпочтение цветков с легкодоступным нектаром и оперирование венчиков цветков с труднодоступным нектаром. Помимо питания нектаром отмечено питание раневым соком *Cirsium ukranicum* и *Sonchus arvensis* совместно с осами-полистами. Кроме того, 1 августа 2019 г. отмечен случай, когда рабочие *Vespula vulgaris*, чтобы добраться до сока, полностью перегрызали цветоножки *Cirsium arvense* под корзинками, в результате чего последние опадали. Кроме того для *Vespula germanica* в весенний период отмечено питание выделениями покровных чешуек цветочных почек черешни.

Для рабочих *Vespula spp.* отмечены многочисленные случаи питания сочной мякотью плодов: груши (*Pyrus communis* L.), яблоны (*Malus domestica* Borkh.) абрикоса (*Prunus armeniaca* L.), сливы (*Prunus domestica* L.), алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.), ежевики (*Rubus macrophyllus* Weihe et Nees.) (рис. 18), арбуза (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai), дыни (*Cucumis sativus* L.), кизила (*Cornus mas* L.), иногда совместно с *Polistes dominula*. По сравнению с последними, *Vespula spp.* чаще посещали разрезанные арбузы и дыни, а также их кожуру с остатками мякоти, образуя скопления до нескольких десятков особей (рис. 17).

Также, как и для *Polistes spp.*, для рабочих *Vespula spp.* отмечена меж- и внутривидовая агрессия на ограниченных источниках углеводной пищи. Последняя проявлялась только между особями, принадлежащими разным семьям.

Шершень (*Vespa crabro*) демонстрировал четко выраженное предпочтение сока деревьев (*Quercus robur* L., *Ulmus* sp., *Fraxinus excelsior* L.) и мякоти плодов (груш) цветочному нектару (рис. 16). При этом было отмечено, что на деревьях, для добывания сока, шершни самостоятельно делают повреждения [Amolin, 2017]. Единственное исключение составил случай питания самки-основательницы данного вида ос на цветках *Prunus stepposa* в апреле (рис. 11), который можно объяснить дефицитом альтернативных источников углеводной пищи в это время года. В отличие от *Vespula spp.*, шершни интенсивно посещали источники углеводной пищи на протяжении всего сезона активности, с мая по октябрь.

Кроме непосредственных пищевых связей веспидных ос с цветковыми растениями, нами отмечены также опосредованные связи — питание сладкими выделениями равнокрылых насекомых. Падью тлей питались представители всех трех изученных подсемейств. В частности, по нашим данным в отдельные годы она является основным источником углеводной пищи для ос *P. gallicus* и *P. nimpha* в мае и сентябре.

Заключение

В ходе многолетних исследований установлен спектр кормовых растений для 40 видов ос-веспид из 19 родов и 3 подсемейств (Eumeninae — 34 вида, Polistinae — 3 вида, Vespinae — 3 вида), включающий не менее 110 видов из 88 родов и 39 семейств цветковых растений. На большей части отмеченных видов растений (96 видов) осы-веспиды питались нектаром. На 5 видах травянистых и древесных растений осы-полистины и осы-веспиды питались вытекающим тканевым соком. На двух видах (*Acer tataricum* и *Cirsium ukranicum*) брали нектар и сок. На 9 видах растений отмечено питание сочной мякотью плодов. По числу видов кормовых растений, на которых осы питались нектаром, лидируют семейства Apiaceae (16 видов из 13 родов) и Asteraceae (16 видов из 12 родов). По числу видов ос, отмеченных при питании нектаром, лидируют семейства Apiaceae и Asteraceae (по 23 и 21 виду ос из 10 и 11 родов и 3 подсемейств соответственно), а также Euphorbiaceae (18 видов ос из 11 родов и 2 подсемейств). Питание нектаром ос-эвменин (Eumeninae) отмечено на цветках 53 видов из 44 родов и 22 семейств растений, осполистов (Polistinae) — на цветках 64 видов растений из 54 родов и 27 семейств, ос-веспидов (Vespinae) — на цветках 15 видов из 13 родов и 6 семейств.

Небольшое число видов кормовых растений ос-веспидов можно объяснить выраженной плотоядностью этих ос. Осы всех трёх подсемейств часто питаются на актиноморфных цветках с легкодоступным нектаром, при этом могут выступать в роли неспециализированных опылителей целого ряда лекарственных и овощных растений. На некоторых растениях с труднодоступным нектаром отмечали прогрызание венчиков цветков отдельными видами ос-эвменин и ос-полистин, а также питание сладкими выделениями экстрафлоральных нектарников. Отсутствие среди выявленных кормовых растений ос-веспидов некоторых общепризнанных веспидофильных видов, в частности видов рода *Scrophularia* и *Epipactis*, можно объяснить строгой локальностью их произрастания и редкостью на исследуемой территории.

Накопленные литературные данные о видовом составе кормовых растений ос-веспидов, с нашей точки зрения, требуют сведения их в систему электронных каталогов, с возможностью постоянного пополнения новыми данными полученными разными авторами из разных географических точек. Создание такой системы учета данных позволит более эффективно и полно, использовать их, при дальнейшем изучении пищевых связей имаго ос-веспидов.

Благодарности

Авторы выражают глубокую благодарность канд. биол. наук А.В. Фатерыге (Карадагская научная стан-

ция им. Т.И. Вяземского — природный заповедник РАН, Феодосия, Россия) за предоставление ряда литературных источников, а также сотрудникам Донецкого ботанического сада к.б.н. О.К. Кустовой и Е.Н. Лихатской за помощь в определении растений.

Литература

- Amolin A.V. 2009. [Ecologo-faunistic review of the wasp subfamily Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae) of Southeastern Ukraine]. Donetsk: DonNU. 123 p. [In Russian].
- Amolin A.V. 2017. [To the knowledge of Vespinae wasp nesting stations (Hymenoptera: Vespidae, Vespinae) in the urban landscapes of Donetsk Ridge (on the example of Donetsk)] // Problemy ekologii i ohrany prirody tekhnogennogo regiona. No.1–2. P.56–63. [In Russian].
- Amolin A.V., Kustova O.K. 2017. Research on Insect pollinators feeding on introduced aromatic plants of the Donetsk Botanical Garden // Promyshlennaya botanika. Vol.17. P.78–88. [In Russian].
- Antropov A.V., Fateryga A.V. 2017. Family Vespidae. In: Lelej A.S., Proshchalykin M.Yu., Loktioniv V.M. (Eds). Annotated catalogue of the Hymenoptera of Russia. Vol.1. Symphita and Apocrita: Aculeata // Proceedings of the Zoological Institute RAS. No.6. P.175–196.
- Blüthgen P. 1961. Die Faltenwespen Mitteleuropas (Hymenoptera, Diptera). Berlin: Akademie-Verlag. 247 s.
- Dobrochaeva D.M., Kotov M.I., Prokudin Yu.N. Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy. Kiev: Naukova dumka. 548 p. [In Russian].
- Fateryga A.V. 2010. Trophic relations between vespid wasps (Hymenoptera, Vespidae) and flowering plants in the Crimea // Entomological Review. Vol.90. No.6. P.698–705.
- Fateryga A.V. 2011. The pollinators' composition in the species from the genus *Scrophularia* (Scrophulariaceae) in the flora of Crimea with special reference to diplopterous wasps (Hymenoptera, Vespidae) // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU. No.5. P.86–104. [In Russian].
- Fateryga A.V. 2012. [Species composition and feeding on flowers of diplopterous wasps (Hymenoptera, Vespidae) of the arboretum of Nikitsky Botanical Garden and “Cape Martyan” Nature Reserve] // Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. Vol.104. P.108–114. [In Russian].
- Fateryga A.V., Ivanov S.P. 2012. [Pollination ecology of the species from the genus *Epipactis* (Orchidaceae) in the Crimea] // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU. No.6. P.136–150. [In Russian].
- Fateryga A.V., Ivanov S.P., Fateryga V.V. 2013. Pollination ecology of *Steveniella satyrioides* (Spreng.) Schltr. (Orchidaceae) in Ayan Natural Landmark (the Crimea) // Ukrainskii Botanicheskii Zhurnal. Vol.70. No.2. P.195–201.
- Fateryga A.V., Podunay Yu.A. 2018. [Nesting and biology of *Alastor mocsaryi* (Hymenoptera, Vespidae, Eumeninae)] // Zoologicheskij Zhurnal. Vol.97. No.9. P.1132–1142. [In Russian].
- Haeseler V. 1975. *Pterocheilus phaleratus* (Hymenoptera: Vespoidea), ein Nektardieb an den Blüten von *Lotus corniculatus* L. (Fabales, Fabaceae) // Entomologica Germanica. Bd.1. No.3-4. S.213–221.
- Haeseler V. 1978. Flugzeit, Blütenbesuch, Verbreitung und Häufigkeit der solitären Faltenwespen im Norddeutschen Tiefland (BRD) — (Vespoidea: Eumenidae) // Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd.48. S.1–144.
- Haeseler V. 1980. Zum Nektarraub solitärer Faltenwespen (Hymenoptera: Vespoidea: Eumenidae) // Entomologia Generalis. Vol.6. No.1. S.49–55.
- Haeseler V. 1997. *Ancistrocerus oviventris* (Wesmael, 1836), eine weitere Nektar raubende solitäre Faltenwespe (Hymenoptera: Vespoidea: Eumenidae) // Faunistisch Ökologische Mitteilungen. Bd.7. No.7–8. S.259–266.
- Hunt J.H., Brown P.A., Sago K.M., Kerker J.A. 1991. Vespidae Wasps Eat Pollen (Hymenoptera: Vespidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. Vol.64. No.2. P.127–130.
- Kurzenko N.V. 1980. [To the question of the main directions of evolution and phylogeny of the family Eumenidae (Hymenoptera, Vespoidea)] // Parallelizm i napravlenost' evolyucii nasekomyh. Vladivostok: DVNTs AN SSSR. P.88–114. [In Russian].
- Larionov Ye.L., Senchilo A.A. 2000. [Feeding of the wasps of the superfamily Vespoidea on flowers in the Middle Dnieper Region and a list of species] // Vestnik Zoologii. Suppl. No.14. P.56–61. [In Ukrainian].
- Larionov Ye.L., Voblenko A.S. 2002. [Wasps of the family Vespidae (Insecta: Hymenoptera) of central and eastern forest zone of Ukraine] // Izvestiya Har'kovskogo entomologicheskogo obshchestva. Vol.9. No.1–2. P.148–154. [In Ukrainian].
- Nazarov V.V. 1995. Pollination of *Steveniella satyrioides* (Orchidaceae) by wasps (Hymenoptera, Vespoidea) in the Crimea // Lindleyana. Vol.10. No.2. P.109–114.
- Ogol I.N. 2012. [On the peculiarities of the landscape-biotope distribution of wasp-polysties (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in Donetsk] // XIV s'ezd Russkogo entomologicheskogo obshchestva. Rossiya, Sankt-Peterburg, 27 avgusta–1 sentyabrya 2012 g. Materialy s'ezda. Sankt-Peterburg. P.321. [In Russian].
- Ogol I.N., Amolin A.V. 2010. [To the study of trophic relationships of wasp polysties (Hymenoptera: Vespidae) of the city of Donetsk] // Ohorona navkolishn'ogo seredovishcha ta racional'ne vikoristannya prirodnih resursiv. Donetsk. Vol.2. P.22–23. [In Russian].
- Ogol I.N., Yaroshenko N.N. 2010. [Trophic relations and fodder behavior of wasp-polists (Hymenoptera, Vespidae) of the city of Donetsk] // Visnik students'kogo naukovo tovaristva Donec'kogo nacional'nogo universitetu. Donetsk: DonNU. Vol.2. P.257–266. [In Russian].
- Ostapko V.M., Bojko A.V., Mosyakin S.L. 2010. Sosudistye rastenij yugo-vostoka Ukrainy. Donetsk: Izd-vo «Noulidzh». 247 p. [In Russian].
- Perrard A., Grimaldi D., Carpenter J.M. 2017. Early lineages of Vespidae (Hymenoptera) in Cretaceous amber // Systematic Entomology. Vol.42. No.2. P.379–386.
- Schneider N., Feitz F. 2001. Note complémentaire à la connaissance des Euménides du Luxembourg (Hymenoptera, Aculeata) // Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois. Vol.102. P.77–81.
- Skaldina O.V. 2011a. [Social wasps (Hymenoptera, Vespidae) as pollinators of plants of valuable economic value] // Fundamental'nye problemy entomologii v XXI veke. Materialy Mezhdunarod. nauch. konf. Sankt-Peterburg, 16–20 maya 2011. Sankt-Peterburg: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta. P.155. [In Russian].
- Skaldina O.V. 2011b. [Role of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in the structure anthophilous entomocomplexes fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.)] // Fundamental'nye problemy entomologii v XXI veke. Materialy Mezhdunarod. nauch. konf. Sankt-Peterburg, 16–20 maya 2011. Sankt-Peterburg: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta. P.156. [In Russian].
- Spradbery J. P. Wasps: An Account of the Biology and Natural History of Solitary and Social Wasps. Washington: University of Washington Press, 1973. 408 p.

Интересные находки жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Киргизии

Interesting finding of ground-beetles (Coleoptera, Carabidae) in Kirghizia

И.И. Кабак*, Д.А. Милько**
I.I. Kabak*, D.A. Milko**

* Всероссийский НИИ защиты растений РАСХН, Россия 196608, г. Санкт-Петербург–Пушкин, шоссе Подбельского 3.
E-mail: ilkabak@yandex.ru.

* All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo Highway 3, St.-Petersburg–Pushkin 196608 Russia.

** Институт биологии НАН КР, просп. Чуй 265, Бишкек 720071 Кыргызстан. E-mail: dmmilko@yahoo.com.

** Institute of Biology, NAS of Kyrgyzstan, Tchui Ave. 265, Bishkek 720071 Kyrgyzstan.

Ключевые слова: жужелицы, новые находки, Киргизия.

Key words: ground beetles, new find, Kyrgyzstan.

Резюме. Сообщается об интересных находках трёх видов жужелиц на территории Киргизии: *Pterostichus (Adelosia) macer* ssp. *funerarius* (Tschitschyrine, 1890) (первое указание для Центрального Тянь-Шаня), *Pseudotaphoxenus substriatus* (Ballion, 1870) (первое достоверное указание для Киргизии) и *Dicheirotrichus (Cardiostenus) medvedevi* (Kabak et Kataev, 1993) (первое указание для Заалайского хребта).

Abstract. New data on distribution in Kirghizia are given for the following species: *Pterostichus (Adelosia) macer* ssp. *funerarius* (Tschitschyrine, 1890) (first record for the Central Tien Shan), *Pseudotaphoxenus substriatus* (Ballion, 1870) (first exact record for the country) and *Dicheirotrichus (Cardiostenus) medvedevi* (Kabak et Kataev, 1993) (first record for the Trans-Alai Mt. Range).

Введение

Этой заметкой мы продолжаем представление новых данных по фауне жужелиц Киргизии, начатое нами ранее [Kabak et al., 2016]. Материал, послуживший основой предлагаемого сообщения, частично был собран Д. Милько, частично — любезно предоставлен нашими российскими коллегами. При перечислении материала в скобках после числа экземпляров дано количество изученных препаратов гениталий. В тексте использованы следующие сокращения для обозначения мест хранения материала: сВК — коллекция И.А. Белоусова и И.И. Кабака (Санкт-Петербург); ИВВ — Институт биологии НАН Кыргызской Республики (Бишкек); МПУ — Московский государственный педагогический университет (Москва).

Аннотированный список видов

Pterostichus (Adelosia) macer ssp. *funerarius*
(Tschitschyrine, 1890)

Материал. Киргизия, Иссык-Кульская обл.: 2♂♂ (ИВВ) — Sary-Dzhaz Valley, nr. Kensu Riv. junction, stony

slope, 2900 m, 22.06.2008, D.A. Milko leg. (42°10'08"N / 79°14'05"E).

Примечание. Подвид известен из Юго-Восточного Казахстана, Северной Киргизии и Северо-Западного Китая (Синьцзян) [Kuzhanovskij et al., 1995; Овчинников, 1996; Bousquet, 2003, 2017]. Обнаружение таксона в долине р. Сары-Джаз — первое в Центральном Тянь-Шане.

Pseudotaphoxenus substriatus (Ballion, 1871)

Материал. Киргизия, Баткенская область: 1♂ (ИВВ) — SW Kyrgyzstan, Lyailyak Distr., Tashrvat Valley, E of Markun vjillagel, 19.04.2012, A. Abdykulov leg. (1190–1250 m, ca. 40°03.3' N, 70°02.5' E).

Примечание. В имеющихся на сегодня публикациях вид указан для следующих пунктов Узбекистана и Таджикистана: район Самарканда [Solsky, 1874], Ташкент, Бухара (видимо, область), Наманган, Куляб, Кызыл-Кум, Аруктау (Гаравути), Ромит, Пенджикент, Каратегин (Сары-Пул), Маргелан [Casale, 1988]. Впоследствии А. Казале указал вид для Киргизии, Узбекистана и Таджикистана, но без более подробных сведений [Casale, 2003, 2017].

Точных данных о нахождении вида в Киргизии в литературе до настоящего времени не приведено. Обнаружение *P. substriatus* в предгорьях Туркестанского хребта в Лейлекском районе — первая достоверная находка вида на территории республики.

Dicheirotrichus (Cardiostenus) medvedevi
(Kabak et Kataev, 1993)

Материал. Киргизия, Ошская область: 1(1)♂♂ (сВК) — Trans-Alai Mt. R., SE of Nura village, left bank of Karatshai River, 4000 m, 12.07–5.08.2013, S.I. Alekseenko leg. (41°18'00" N, 74°15'15" E); 1♂ (МПУ) — Trans-Alai Mt. R., northern slope of Lenin Peak, place Achik-Tash, 39°28'42" N, 72°54'44" E, 3700 m, 17.07.2016, E. Makarova leg.

Примечание. Эндемичный для Киргизии и единственный высокогорный представитель подрода *Cardiostenus* Tschitschyrine, 1900, один из немногих видов Тянь-Шаня, способных населять аднивальные биотопы. Известен из Внутреннего, Центрального и отчасти Северного Тянь-Шаня: хребты Терской Ала-Тоо (Барскаун), Ак-Шийрак (западный), Джетим (Мал. Нарын), Куйлю-Тоо (Кичи-

Талды-Суу, Теректы), Сары-Джаз (Тез), Иньльчек-Тоо (Майда-Адыр), Каинды-Катта (Таш-Короо) [Kabak, Kataev, 1993; Kyzhanovskij et al., 1995; Ovtchinnikov, 1996; Kabak, Ovtchinnikov, 2002; Jaeger, Kataev, 2003; Jaeger, Kataev, 2017]. Недавние находки вида на Заалайском хребте — самые юго-западные на настоящий момент и первые в горах Памиро-Алая.

Благодарности

Авторы благодарны за предоставленные материалы С.И. Алексеенко (Санкт-Петербург) и К.В. Макарову (Москва).

Литература

- Bousquet Y. 2003. Tribe Pterostichini Bonelli, 1810. P.469–521 // Löbl I., Smetana A. (Eds): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol.1: Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Stenstrup: Apollo Books. 819 p.
- Bousquet Y. 2017. Tribe Pterostichini Bonelli, 1810. P.675–755 // Löbl I., Löbl D. (Eds): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Leiden-Boston: BRILL. XXXIV. 1443 p.
- Casale A. 1988. Revisione degli Sphodrini (Coleoptera, Carabidae, Sphodrini). Monographie V. Torino: Musaeo Regionale di Scienze Naturali. 1024 p.
- Casale A. 2003. Subtribe Sphodrini Laporte, 1834. P.532–544 // Löbl I., Smetana A. (Eds): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol.1: Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Stenstrup: Apollo Books. 819 p.
- Casale A. 2017. Subtribe Sphodrini Laporte, 1834. P.773–790 // Löbl I., Löbl D. (Eds): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol.1. Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Leiden-Boston: BRILL. xxxiv, 1443 p.
- Jaeger B., Kataev B.M. 2003. Subtribe Stenolophina Kirby, 1837. P.397–406 // Löbl I., Smetana A. (Eds): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol.1: Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Stenstrup: Apollo Books. 819 p.
- Jaeger B. & Kataev B.M. 2017. Subtribe Stenolophina Kirby, 1837. P.562–577. In: Löbl & D. Löbl. (Eds): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol.1. Archostemata–Myxophaga–Adephaga. Leiden-Boston: BRILL. XXXIV, 1443 p.
- Kabak I.I., Kataev B.M. 1993. Two new species of the genus *Trichocellus* from the Tien Shan (Coleoptera, Carabidae) // Zoosystematica Rossica. Vol.2. No.2. P.293–296.
- Kabak I.I., Müller-Motzfeld G., Milko D.A., 2016. Distribution of some ground-beetle species (Coleoptera, Carabidae) in Kirghizia // Evraziatskii Entomologicheskii Zhurnal (Euroasian entomological journal). Vol.15. No.1 P.12–16. [In Russian].
- Kabak I.I., Ovtchinnikov S.V. 2002. Some additions and corrections for the Cadastre of the genetic fund of Kyrgyzstan. Fam. Cicindelidae — tiger beetles and fam. Carabidae — ground beetles (Coleoptera) // Entomological Investigations in Kyrgyzstan. Vol.22. Bishkek. P.45–68. [In Russian].
- Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., Kataev B.M., Makarov K.V., Shilenkov V.G., 1995. A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia–Moscow: Pensoft. Series faunistica 3. 271 p.
- Ovtchinnikov S.V. 1996. Order Coleoptera. Fam. Cicindelidae — tiger beetles and fam. Carabidae — ground beetles // Cadastre of the genetic fund of Kyrgyzstan. Vol.3. Bishkek. P.93–108. [In Russian].
- Solsky S.M. 1874. Coleoptera (1). The journey of A.P. Fedtschenko in Turkestan // Izvestiya Obshchestva lyubitelei estestvoznania antropologii i etnografii. Vol.2. No.5. IV+222 p. [In Russian].

Поступила в редакцию 2.9.2019

Содержание ❖ Contents

- A.S. Borisov, S.N. Borisov**
On the spring immigration of dragonflies (Odonata) in Tajikistan
А.С. Борисов, С.Н. Борисов
О весенней иммиграции стрекоз (Odonata) в Таджикистане **305–311**
- A.A. Колесникова, Т.Н. Конакова**
Почвенная мезофауна бореальных лесов европейского северо-востока России
A.A. Kolesnikova, T.N. Konakova
Soil macrofauna of the boreal forests on the european north-east of Russia **312–319**
- Т.А. Новгородова**
Углеводные ресурсы муравьёв на золоотвалах ТЭЦ на начальных этапах самовосстановления: предварительные данные
T.A. Novgorodova
The carbohydrate resources used by ants at ash dumps of combined heat and power plants (CHPPs) at the initial stages of their self-revegetation: preliminary data **320–326**
- Р.В. Романчук, Е.И. Симонович**
Новые виды чешуекрылых (*Insecta: Lepidoptera*) для фауны Ростовской области
R.V. Romanchuk, E. I. Simonovich
New species of Lepidoptera for the fauna of Rostovskaya oblast **327–332**
- Е.А. Макаrenchенко, М.А. Макаrenchенко**
Обзор хирономид рода *Gymnometriocnemus* Edwards (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) российского Дальнего Востока
E.A. Makarchenko, M.A. Makarchenko
Review of the genus *Gymnometriocnemus* Edwards (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) from the Russian Far East **333–340**
- М.В. Якутин, В.С. Андриевский**
Особенности параллельных сукцессий микроорганизмов и панцирных клещей в самозарастающих песках в подзоне сухих степей Тувы
M.V. Yakutin, V.S. Andrievskii
Peculiarities of parallel successions of microorganisms and oribatid mites in overgrowing sands in the subzone of dry steppes of Tuva **341–347**
- Н.Н. Винокуров, Е.В. Канюкова, В.Б. Голуб**
Новые дополнения к фауне полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) семейств Dipsocoridae, Corixidae, Saldidae, Microphysidae, Anthocoridae, Tingidae, Reduviidae и Lygaeidae европейской территории России и Урала
N.N. Vinokurov, E.V. Kanyukova, V.B. Golub
New additions to the fauna of true bugs of the families Dipsocoridae, Corixidae, Saldidae, Microphysidae, Anthocoridae, Tingidae, Reduviidae and Lygaeidae of the European territory of Russia and the Urals (Heteroptera) **348–354**
- М.Ю. Гильденков**
A new species of the genus *Carpelimus* Leach, 1819 (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae) from South Africa
М.Ю. Гильденков
Новый вид рода *Carpelimus* Leach, 1819 (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae) из Южной Африки **355–356**

Ш.И. Хасаева, Э.Ф. Гусейнов

Новые виды пауков (Arachnida, Aranei) для фауны Азербайджана

Sh.I. Khasayeva, E.F. Huseynov

New species of spiders (Arachnida, Aranei) for the fauna of Azerbaijan **357–361**

J. Háva

A new species, *Anthrenus (Anthrenops) fugong* sp.n. (Coleoptera: Dermestidae: Megatominae), from China (Yunnan)

И. Гава

Новый вид *Anthrenus (Anthrenops) fugong* sp.n. (Coleoptera: Dermestidae: Megatominae)

из Китая (Юньнань) **362–364**

А.В. Амолин, И.Н. Оголь

Пищевые связи складчатокрылых ос (Hymenoptera: Vespidae) с цветковыми растениями (Magnoliophyta) в Донбассе

A.V. Amolin, I.N. Ogol

Food relations of Vespidae wasps (Hymenoptera: Vespidae) with flowering plants

(Magnoliophyta) in Donbass **365–376**

И.И. Кабак, Д.А. Милько

Интересные находки жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Киргизии

I.I. Kabak, D.A. Milko

Interesting finding of ground-beetles (Coleoptera, Carabidae) in Kirghizia **377–378**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ❖ ADVISORY BOARD

Виктор Вячеславович Глухов
Главный редактор, д.б.н., профессор, Новосибирск, Россия.

Prof. Dr. Sci. Viktor Vyacheslavovich GLUHOV
Editor-in-Chief, Novosibirsk, Russia.

Кирилл Глебович Михайлов
Зам. главного редактора, к.б.н., Москва, Россия.

Dr. Kirill Glebovich MIKHAILOV
Deputy editor, Moscow, Russia.

Сергей Эдуардович Чернышев
Зам. главного редактора, к.б.н., Новосибирск, Россия.

Dr. Sergei Eduardovich TSHERNYSHEV
Deputy editor, Novosibirsk, Russia.

Андрей Александрович Легалов
Зам. главного редактора, д.б.н., Новосибирск, Россия.

Dr. Sci. Andrei Aleksandrovich LEGALOV
Deputy editor, Novosibirsk, Russia.

Ольга Георгиевна Березина
Ответственный секретарь, к.б.н., Новосибирск, Россия.

Dr. Olga Georgievna BEREZINA
Executive Secretary, Novosibirsk, Russia.

Роман Юрьевич Дудко
Технический редактор, к.б.н., Новосибирск, Россия.

Dr. Roman Yurievich DUDKO
Deputy editor, Novosibirsk, Russia.

Анатолий Васильевич Баркалов
Д.б.н., Новосибирск, Россия.

Dr. Sci. Anatolii Vasilievich BARKALOV
Novosibirsk, Russia.

Сергей Николаевич Борисов
Д.б.н., Новосибирск, Россия.

Dr. Sci. Sergei Nikolaevich BORISOV
Novosibirsk, Russia.

Злата Сергеевна Гершензон
Д.б.н., Киев, Украина.

Dr. Sci. Zlata Sergeevna GERSHENSON
Kiev, Ukraine.

Виктор Борисович Голуб
Д.б.н., профессор, Воронеж, Россия.

Prof. Dr. Sci. Viktor Borisovich GOLUB
Voronezh, Russia.

Юрий Сергеевич Токарев
Д.б.н., Пушкин, Санкт-Петербург, Россия.

Dr. Sci. Yuriy Sergeevich TOKAREV
Pushkin, Saint-Petersburg, Russia.

Владимир Викторович Дубатов
Д.б.н., Новосибирск, Россия.

Dr. Sci. Vladimir Viktorovich DUBATOLOV
Novosibirsk, Russia.

Сергей Леонидович Есюнин
Д.б.н., профессор, Пермь, Россия.

Prof. Dr. Sci. Sergei Leonidovich ESYUNIN
Perm, Russia.

Марк Юрьевич Калашян
К.б.н., Ереван, Армения.

Dr. Mark Yurievich KALASHIAN
Erevan, Armenia.

Евгений Эдуардович Перковский
Д.б.н., Киев, Украина.

Dr. Sci. Evgenii Eduardovich PERKOVSKY
Kiev, Ukraine.

Аркадий Степанович Лелей
Д.б.н., профессор, Владивосток, Россия.

Prof. Dr. Sci. Arkadij Stepanovich LELEJ
Vladivostok, Russia.

Дмитрий Викторович Логунов
К.б.н., Манчестер, Великобритания.

Dr. Dmitry Viktorovich LOGUNOV
Manchester, UK.

Евгений Анатольевич Макаrenchенко
Д.б.н., профессор, Владивосток, Россия.

Prof. Dr. Sci. Evgenii Anatolievich MAKARCHENKO
Vladivostok, Russia.

Вячеслав Генрихович Мордкович
Д.б.н., профессор, Новосибирск, Россия.

Prof. Dr. Sci. Vyacheslav Genrikhovich MORDKOVICH
Novosibirsk, Russia.

Лев Владимирович Недорезов
Д.б.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия.

Prof. Dr. Sci. Lev Vladimirovich NEDOREZOV
Saint-Petersburg, Russia.

Георгий Владимирович Николаев
Д.б.н., профессор, Алматы 050038 Казахстан.

Prof. Dr. Sci. Georgii Vladimirovich NIKOLAEV
Almaty, Kazakhstan.

Жанна Ильинична Резникова
Д.б.н., профессор, Новосибирск, Россия.

Prof. Dr. Sci. Zhanna Il'inichna REZNIKOVA
Novosibirsk, Russia.

Михаил Георгиевич Сергеев
Д.б.н., профессор, Новосибирск, Россия.

Prof. Dr. Sci. Michael Georgievich SERGEEV
Novosibirsk, Russia.

Сергей Юрьевич Синёв
Д.б.н., Санкт-Петербург, Россия.

Dr. Sci. Sergei Yurievich SINEV
Saint-Petersburg, Russia.

Марк Сиворд
Д.н., профессор, Брэдфорд, Великобритания.

Prof. Dr. Sci. Mark R.D. SEAWARD
Bradford, UK.