



ПРОБЛЕМЫ ВОДНОЙ ЭНТОМОЛОГИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

МАТЕРИАЛЫ VIII ВСЕРОССИЙСКОГО
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ СИМПОЗИУМА
ПО АМФИБИОТИЧЕСКИМ И ВОДНЫМ НАСЕКОМЫМ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

ПРОБЛЕМЫ ВОДНОЙ ЭНТОМОЛОГИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Материалы VIII Всероссийского научного симпозиума
с международным участием по амфибиотическим
и водным насекомым, приуроченного к 95-летию известного
российского ученого Лидии Андреевны Жильцовой

Владикавказ 2021

УДК 595.745
ББК 28.08.a29
П 78

Редакционная коллегия:

Черчесова С. К., докт. биол. наук, проф. (отв. ред.);
Иванов В. Д., канд. биол. наук, доц. (зам. отв. ред.);
Синиченкова Н. Д., канд. биол. наук, ст. науч. сотруд.;
Шаповалов М. И., канд. биол. наук, доц.;
Якимов А. В., канд. биол. наук, доц. (секретарь)

П 78 **Проблемы водной энтомологии России и сопредельных территорий:**
Материалы VIII Всероссийского с международным участием научного сим-
позиума по амфибиотическим и водным насекомым; Сев.-Осет. гос. ун-т
им. К.Л. Хетагурова. Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2021. – 236 с.

ISBN 978-5-00081-368-3

Сборник включает материалы докладов, представленных на VIII Всерос-
сийском с международным участием симпозиуме по амфибиотическим и во-
дным насекомым России и сопредельных территорий, состоявшемся в г. Влади-
кавказе 19–21 мая 2021 г.

В статьях рассматриваются вопросы филогении, морфологии, поведения,
экологии и зоогеографии ряда групп насекомых: Trichoptera, Ephemeroptera,
Plecoptera, Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Odonata.

За содержание, орфографию, пунктуацию и перевод материалов полную от-
ветственность несут авторы статей.

Фото на обложке Dr. Ignac Sivec: *Brachiptera transcaucasica* Zhiltzova, 1956 (♂)

УДК 595.745
ББК 28.08.a29

ISBN 978-5-00081-368-3

© Издательско-полиграфический центр
Северо-Осетинского государственного университета
имени К. Л. Хетагурова, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Peter Zwick MEMORIES OF LIDIJA ANDREJEVNA ZHILTZOVA (1926-2015).....	5
Айбулатов С.В., Будаева И.А., Палатов Д.М., Якимов А.В. К ФАУНЕ МОШЕК (DIPTERA: SIMULIIDAE) КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ И КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССИИ	13
Айбулатов С.В., Халина В., Филоненко И.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ СУММА АКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ АНАЛИЗА РАСПРОСТРАНЕНИЯ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA: CULICIDAE)	17
Абу Дийак К.Т., Валуйский М.Ю., Мельницкий С.И., Иванов В.Д. СТРУКТУРА ПСЕВДОПЛАКОИДНЫХ СЕНСИЛ НА АНТЕННАХ РУЧЕЙНИКОВ ПОДОТРЯДА ANNULIPALPIA (INSECTA: TRICHOPTERA)	26
Бекоев А.К., Корноухова И.И., Джиева И.Э., Цагаева З.К. К ФАУНЕ РУЧЕЙНИКОВ СЕВЕРО-ОСЕТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕН- НОГО ЗАПОВЕДНИКА (БАССЕЙН РЕКИ АРДОН)	36
Борисова Н.В., Ручин А.Б. К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ РУЧЕЙНИКОВ (INSECTA: TRICHOPTERA) РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ. ЧАСТЬ 1	45
Булышева Н.И. АМФИБИОНТНАЯ ФАУНА В СООБЩЕСТВАХ ОБРАСТАНИЯ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПЛАСТИНАХ В ЗОНЕ СМЕШЕНИЯ РЕЧНЫХ И МОРСКИХ ВОД.....	57
Драган С.В. РУЧЕЙНИКИ (INSECTA: TRICHOPTERA) ВЕРХНЕГО УЧАСТКА БАССЕЙНА РЕКИ ТОМЬ (АБАКАНСКИЙ ХРЕБЕТ)	66
Заика В.В., Драган С.В. ФЕНОЛОГИЯ ЛЁТА ПОДЁНОК (INSECTA, ЕРМЕМОПТЕРА) В НИЖНЕМ УЧАСТКЕ БАССЕЙНА РЕКИ АБАКАН (ЮЖНАЯ СИБИРЬ)	79
Иванов В.Д., Мельницкий С.И., Сукачева И.Д. ФАУНА РУЧЕЙНИКОВ НИЖНЕМЕЛОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ХАСУРТЫЙ.....	82
Евсеева А.А. ФАУНА ПОДЕНОК (ЕРМЕМОПТЕРА) ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ИРТЫША	89
Козьминов С.Г., Унагасова М.З., Хайдукова Ж.А. ВИДОВОЙ СОСТАВ И НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA) ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ	99
Козьминов С.Г., Харзинова Д.Б. НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA) СТЕПНЫХ БИОТОПОВ.....	107

Козьминов С.Г., Кетенчиев Х.А., Мизиева З.И., Батаева Х.М., Газиева И.Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA) В КАЧЕСТВЕ БИОИНДИКАТОРОВ ВОДНОЙ СРЕДЫ	107
Козьминов С.Г., Кетенчиев Х.А., Катинова А.А., Бейтуганова И.А. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA) В ПРЕДГОРНЫХ ЭВТРОФНЫХ ВОДОЕМАХ	115
Крашенинников А.Б., Вшивкова К.А. НАХОДКА PSEUDODIAMESA NIVOSA (GOETGHEBUER, 1928) (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) НА ОСТРОВЕ ВАЙГАЧ	131
Мельницкий С.И., Иванов В.Д., Валуйский М.Ю., Абу Дийак К.Т. СТРОЕНИЕ АНТЕННАЛЬНЫХ ПСЕВДОПЛАКОИДНЫХ СЕНСИЛ РУЧЕЙНИКОВ ИЗ ГРУППЫ BREVITENTORIA (TRICHOPTERA: INTEGRIPALPIA)	135
Новаторов О.А., Цховребова А.И., Калабеков А.Л., Гассиева Э.Ю. ЗООБЕНТОС МАЛОЙ ГОРНОЙ РЕКИ ЗРУГДОН	145
Прокин А.А., Сажнев А.С., Филиппов Д.А. ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) СФАГНОВЫХ БОЛОТ ИСПАНИ (КОЛХИДСКАЯ НИЗМЕННОСТЬ, ГРУЗИЯ)	151
Синиченкова Н.Д., Черчесова С.К. ОБЗОР ИСКОПАЕМЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ СЕМЕЙСТВ ВЕСНЯНОК: САМЫЕ ДРЕВНИЕ НАХОДКИ, НАДЕЖНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ	158
Шапвалов М.И., Сапрыкин М.А., Мамаев В.И. ОБЗОР ФАУНЫ ВОДНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HETEROPTERA: NEROMORPHA, GERROMORPHA) ЮГА РОССИИ	169
Шохин И.В. ПСАММОФИЛЬНЫЕ ПЛАСТИНЧАТОУСЫЕ ТРИБЫ PSAMMODIINI (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: ARHODIINAE) КАВКАЗА	177
Багаева У.В., Лехтман А.Я., Калоева А.С. К ИЗУЧЕНИЮ ПАРАЗИТОФАУНЫ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ	183
Хазеева Л.А. АМФИБИОНТНАЯ ФАУНА ВЫСОКОГОРНЫХ И ГОРНЫХ УЧАСТКОВ БАССЕЙНА Р. УРУХ	186
Коротков Э.А., Шапвалов М.И., Сапрыкин М.А. РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ СТРЕКОЗ (ODONATA) СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА	194
MURÁNYI D., Valentina Alexandrovna TESLENKO V.A. A NEW SPECIES OF THE FAMILY CAPNIIDAE (PLECOPTERA) FROM THE RUSSIAN FAR EAST	202
Вшивкова Т.С. ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ГОРОДСКОЙ РЕКИ ВТОРАЯ РЕЧКА (ВЛАДИВОСТОК, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)	216

MEMORIES OF LIDIJA ANDREJEVNA ZHILTZOVA
(1926-2015)

Dr. Peter Zwick, *Germany, Schlitz*

In 1970 we, my wife Heide and me, went on a 6-week-tour through Anatolia in our VW Beetle to collect Plecoptera, Diptera: Blephariceridae, and Diptera: Simuliidae. We travelled from Istanbul past Bolu, Ankara, Konya, Mersin to Adana, then North via Erzurum to Artvin, Hopa and Trabzon, West along the Pontic Mountains and eventually back to Schlitz where I worked in the Limnologische Flussstation, as an assistant to Prof. J. Illies († 1982). The station was an outlying part of the Max-Planck-Institute of Limnology at Plön (North Germany).

J. Illies owned a good collection of papers by L. A. Zhitzova which were decisive for my study of the collected stoneflies. Several of them were species named from the Caucasus or close relatives of Caucasian endemics. Not knowing Russian I could initially use only the illustrations and was impressed how correct, down to the finest details, the excellent drawings were. I admired L. A. Zhitzova and very much hoped to meet her at the occasion of the International Congress of Limnology in Leningrad, in 1971.

I was fortunate and met her and several other Soviet Colleagues, e. g., Iya Lenanidova [Figs 01, 02]. The congress organisers had not intended meetings outside official events. L. A. Zhiltzova nevertheless invited me to her place in the museum where we discussed stonefly matters, in English. After the congress we remained in contact by letters. Very soon afterwards a loan of Far Eastern Plecoptera was issued to me, together with an invitation to be lead author of a joint paper which was published – in Russian! – still the same year. Afterwards we kept close contact by mail for years, including exchange and gift of specimens.

We met again when Lidija Andrejevna visited our joint friend, Ignac Sivec, in Ljubljana. At that time Yugoslavia was still a Socialistic Brother State of the Soviet Union – but at the same time freely open to visitors from the West. We spent a few happy days collecting and exchanging ideas during lunch-breaks in the field [Figs 03-05].

By that time, J. Illies had started inviting Plecoptera students from all parts of the world, the remote Flusstation Schlitz became a meeting-point of stonefly specialists. J. Illies was able to organise long stays of students from the USA, from Japan, and New Zealand which were funded mainly by the Deutsche Forschungsgemeinschaft, and also shorter visits which the Max-Planck-Gesellschaft (MPG) funded as educational projects; the MPG later restricted this practice to recently graduated scientists. In any case, with an invitation from the MPG in hand a visum to Germany was no problem. It also meant free mobility in the European Union: on our way to the symposium in Argentina Lidija Andrejevna was amazed that we showed our passports for check-in at Frankfurt airport, but not again in Paris and Madrid where we changed planes – the only other control was in Buenos Aires.

Our contacts were absolutely informal, first names only. When together at Schlitz Lidija would examine material in the collection, take notes, or prepare some congress contribution. In the meantime I often had to pursue tasks in my job as a stream limnologist, often related to the Breitenbach, or I did experimental studies in our environmental chambers, e. g., on egg incubation of numerous regional stoneflies as well as on morphological steps of wing development during metamorphosis. On weekends we went on collecting and sightseeing trips in Hesse [Fig. 006], and visited W. Joost († 2004) [Fig. 007] in Gotha, in the former DDR. Although only ~130 km from Schlitz it had for decades been difficult to get there – the Iron Curtain divided the world, only 17 km from Schlitz.



Fig. 01: LAZ at the banks of the Newa in Leningrad, 1971.



Fig. 02: International Congress of Limnology at Leningrad, 1971; from left: O. Kačalova, I. Levanidova, I. Müller-Liebenau (Plön, Germany; † 2016), PZ, LAZ.



Fig. 03: Meeting in Ljubljana, 1990; standing I. Sivec; in front, from left: S. Andrikovics, H. Zwick, LAZ



Fig. 04: LAZ, hunting in Slovenia (1990)



Fig. 05: Lunchbreak in Slovenia (Yugoslavia) (1990)



Fig. 06: Fieldwork at the spring source of the Fulda river, Germany, 1991; from left: A. Lillehammer (Oslo, Norway; † 1992), LAZ, PZ.



Fig.06: Visit to Gotha, 1991, from left: W. Joost († 2004), M. Joost, LAZ.



Fig. 07: Guests in Zwick's place, 1992, from left: I. Pardo (Vigo, Spain), P. P. Harper (Montreal, CAN, † 2019), LAZ, PZ.



Fig. 08-10: Early entomological activities of LAZ: fieldwork (details not known), sojourn at Erevan, and LAZ with her husband, Yuri Leister (1979; † 2000); courtesy of LAZ.

Many evenings we spent together in the family, often also with other guests. It was emotional to watch how Lidija and my mother, two women who had suffered much hardship through a war that both had never wanted or supported became friends. Lidija donated us with several private photographs, e. g., of her very early entomological activities and of her husband, Yuri Leister who bound Lidija's reprints for me, in 2 hand-crafted volumes.

Field work to collect live material of *Dinocras cephalotes* for comparison of certain ecological traits between separate populations provided an opportunity to visit my friend, Hans Mendl († 2004) [Figs 008, 009] and to do some collecting (and cheese-shopping) in the Bavarian Alps. Albert Lillehammer contributed several egg masses of Norwegian *D. cephalotes*.

Sometimes we were able to schedule visits to Schlitz in such a way that Lidija could also attend an International Symposium on Plecoptera (or Plecoptera *plus* Ephemeroptera) held somewhere in Europe. In this connection I would like to acknowledge several waivers of congress fees by the International Association of Plecopterologists.

Much time we also spent on an English version of Lidija's monumental work on the Plecoptera of the Soviet Union. For some time she feared Soviet gremia would deny her the cost for the publication. We therefore considered a private publication of a few hundred copies, perhaps with some publisher specialising in the publication of doctoral theses. I remember that in the airport of Buenos Aires we spent almost a full day with this translation while waiting for the connecting flight to Tucumán. We dropped our plans when the Fauna of Russia (2003) was published.

The International Symposia on Plecoptera were always rewarding special events where Lidija and other stonefly authorities from different parts of the world met. The highlight was the conference in Argentina where Lidija was awarded the Lifetime



Fig. 11: Guests in Zwick's place, 1992, from left: I. Pardo (Vigo, Spain), P. P. Harper (Montreal, CAN, † 2019), LAZ, PZ.



Fig. 12: Fieldwork in Bavaria, 1991, from left: H. Mendl (Kempton, Bavaria; † 2004), H. Zwick, LAZ, PZ.

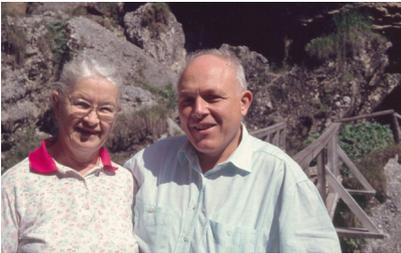


Fig. 13: Fieldwork in Bavaria, 1991, LAZ & PZ.



Fig. 14: International Symposium on Plecoptera, Lausanne, 1995: LAZ, I. D. McLellan (Westport, New Zealand; † 2008).



Fig. 15: LAZ in the home of H. & P. Zwick, 1991.



Fig. 16: International Symposium on Plecoptera, Lausanne, 1995, from left: P. Brinck (Lund, Sweden, † 2013), C. G. Froehlich (Sao Paulo, Brazil), LAZ, PZ.



Fig. 17: International Symposium on Plecoptera, Perugia, 2001, from left: PZ, E. & C. Ravizza (Milano, Italy), I. D. McLellan, LAZ, C. G. Froehlich, K. W. Stewart (Denton, TX, USA; † 2012).



Fig. 18: International Symposium on Plecoptera, Perugia, 2001, field trip to the Gran Sasso, from left: LAZ, PZ, V. A. Teslenko (Vladivostok, Russia), Y.-Z. Du (Yangzhou, China), O. Loskutova (Syktyvkar, Komi, Russia).



Fig. 20: LAZ, newly awarded the Lifetime Achievement Award at the International Symposium on Plecoptera in Argentina, 1989.



Fig. 19: LAZ at the desk in Schlitz preparing her 1989 conference paper.

Achievement Award of The International Association of Plecopterologists, in front of the giant cactuses dominating the dry environment. I think the award meant much to her. After the congress we and a student of mine travelled privately in a rental car through pre-Andean Argentina into a subtropical region in the province of Jujuy. Lidija rushed around with her net – indeed she took an *Anacroneuria*! She also assisted while my student and I picked insects from some bottom sample.



Fig. 21: LAZ helping a student with samples, 1989, Prov. Jujuy, Argentina.



Fig. 22: LAZ with her daughter Natalie, ~2015 (courtesy N. Y. Gruzilova)

In the years that followed we had contact only by mail. My family and I were increasingly concerned about Lidija's deteriorating health. She eventually moved to Karelia where her daughter Natalie lived. During the process of arranging details for another meeting at now St. Peterburg we unfortunately learned that Lidija had passed away.

We lost an admired colleague and a close friend and will guard Lidija Andrejevna Zhiltzova an ever-lasting good memory.

Peter Zwick, Schlitz

К ФАУНЕ МОШЕК (DIPTERA: SIMULIIDAE) КАБАРДИНО-
БАЛКАРИИ И КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССИИ

С. В. АЙБУЛАТОВ¹,
И. А. БУДАЕВА²,
Д. М. ПАЛАТОВ³,
А. В. ЯКИМОВ⁴

¹ Федеральное государственное учреждение науки Зоологический институт Российской академии наук. Университетская наб., 1, 199034, С.-Петербург, Россия; e-mail: s. v. aibulatov@gmail. com

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», Университетская пл., 1, 394018, Воронеж, Россия;

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Ленинские горы, 1, 119992, Москва, Россия;

⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», ул. Чернышевского, 173, 360004, КБР, г. Нальчик, Россия.

Аннотация. Обсуждается фауна *Simuliidae* Республик Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкессии.

Ключевые слова. *Diptera*, *Simuliidae*, фауна, Республика Кабардино-Балкария, Республика Карачаево-Черкессия.

Мировая фауна мошек (сем. *Simuliidae*) насчитывает более 2330 видов (Adler, 2020), фауна России включает 292 вида (Айбулатов, 2014). Изучение региональных фаун мошек с целью уточнения видового состава представляется актуальным в связи с тем, что ряд видов сем. *Simuliidae* являются докучливыми кровососами человека и сельскохозяйственных животных.

Сборы в Республики Кабардино-Балкария (КБ) проводились в Зольском, Лескенском, Майском, Урванском, Чегемском, Черекском и Эльбрусском р-нах, и в окрестностях

города Нальчик с 2008 по 2018 гг. Сборы в Карачаево-Черкессии (КЧ) проводились в Карачаевском р-не в 1978 г. и в Зеленчукском и Урупском р-нах, а также в городе Черкесске в 2000 г. Результаты определений изложены ниже в виде двух отдельных списков.

Список видов мошек КБ:

1. *Prosimulium petrosum* Rubtsov, 1955
2. *Prosimulium rachiliense* Djafarov, 1954
3. *Metacnephia nigra* (Rubtsov, 1940)
4. *Simulium (Eusimulium) aureum* Fries, 1824
5. *Simulium (Nevermannia) angustitarse* (Lundström, 1911)
6. *Simulium (N.) fontium* (Rubtsov, 1955)
7. *Simulium (N.) vernum* Macquart, 1826
8. *Simulium (Simulium) kiritshenkoi* Rubtsov, 1940
9. *Simulium (S.) monticola* Friederichs, 1920
10. *Simulium (S.) noelleri* Friederichs, 1920
11. *Simulium (S.) ornatum* Meigen, 1818
12. *Simulium (S.) schamili* (Rubtsov, 1964)
13. *Simulium (S.) tarnogradskii* Rubtsov, 1940
14. *Simulium (Trichodagmia) bezzii* (Corti, 1914)
15. *Simulium (Wilhelmia) pseudequinum* Séguy, 1921

Список видов мошек КЧ:

1. *Prosimulium petrosum* Rubtsov, 1955
2. *Metacnephia nigra* (Rubtsov, 1940)
3. *Simulium (Montisimulium) montium* Rubtsov, 1947
4. *Simulium (Nevermannia) beltukovae* (Rubtsov, 1956)
5. *Simulium (N.) djafarovi* (Rubtsov, 1962)
6. *Simulium (N.) florum* (Djafarov, 1954)
7. *Simulium (N.) fontium* (Rubtsov, 1955)
8. *Simulium (N.) vernum* Macquart, 1826
9. *Simulium (Simulium) monticola* Friederichs, 1920
10. *Simulium (S.) schamili* (Rubtsov, 1964)

11. *Simulium (Trichodagmia) popowae* Rubtsov, 194

12. *Simulium (Wilhelmia) dahestanicum* (Rubitsov, 1962)

При сравнении данных списков с литературными данными (Антипина и др. 1979; Виндижева и др., 2010; Хатухов, Якимов, 2001; Хицова, Будаева, 2014), выявлено, что 6 видов, являются новыми для фауны КБ (*Prosimulium petrosium*; *Simulium (Nevermannia) angustitarse*; *S. (N.) fontium*, *S. (S.) schamili*; *S. (S.) tarnogradskii*; *S. (Trichodagmia) bezzii*), а 4 – новыми для фауны КЧ (*S. (Montisimulium) montium*; *S. (Nevermannia) beltukovae*; *S. (S.) schamili*; *S. (Wilhelmia) dahestanicum*).

С. В. Айбулатов благодарит А. А. Пржиборо за предоставленный материал.

Работа выполнена при поддержке Гостемы: «Разработка современных основ систематики и филогенетики паразитических и кровососущих членистоногих» (Гос. Регистрационный номер: АААА-А19-119020790133-6).

Литература

1. Айбулатов С. В. К фауне мошек подсемейства Prosimuliinae (Diptera: Simuliidae) Республики Саха (Якутия). – Паразитология. 2014. – 48 (2). – С. 150-164.

2. Виндижева А. С., Хатухов А. М., Якимов А. В. К систематике водных стадий развития мошек рода *Wilhelmia* в водотоках Кабардино-Балкарский республики // Наука и устойчивое развитие: Сб. ст. IV Всеросс. научн. конф. Нальчик: Изд-во «Принт Центр», 2010. – С. 188-191.

3. Рубцов И. А. Мошки (сем. Simuliidae). Фауна СССР. 6 (6), 2-е издание. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 860 с.

4. Хатухов А. М., Якимов А. В. К познанию мошек (Simuliidae) и льюинок (Stratyomiidae) Кабардино-Балкарии // Проблемы экологии, растениеводства и экономики. Нальчик: КБГУ, 2001. – С. 60-64.

5. Хицова Л. Н., Будаева И. А. Мошки (Diptera, Simuliidae)

Северо-Западного Кавказа. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2014. – 184 с.

6. Янковский А. В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных территорий (бывшего СССР). Определители по фауне России. – СПб: Зоологический ин-т РАН, 2002. – 570 с.

7. Adler P. H. World black flies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. 2020. URL: <http://biomia.sites.clemson.edu/pdfs/blackflyinventory.pdf> (дата обращения 2.04.2021)

CONTRIBUTION TO FAUNA OF BLACKFLIES OF THE REPUBLIC OF KABARDINO-BALKARIA AND KARACHAY-CHEKKESSIA

S. V. Aibulatov¹, I. A. Budaeva², D. M. Palatov³, Yakimov A. V. ⁴

¹ *Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Universitetskaya emb., 1, 199034, St.-Petersburg, Russia.*

² *Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1394018, Voronezh, Russia.*

³ *Moscow State University, Leninskie gory, 1, 119992, Moscow, Russia*

⁴ *Kabardino-Balkarian State University named after H. M. Berbekov, Chernyshevsky St., 173, 360004, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia.*

Abstract. *In this paper, fauna of blackflies of the Republic of Kabardino-Balkaria and Republic of Karachay-Cherkessia is discussed.*

Key words. *Diptera, Simuliidae, blackflies, fauna, Russia.*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ СУММА
АКТИВНЫХ ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ АНАЛИЗА РАСПРОСТРАНЕНИЯ
КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA: CULICIDAE)

С. В. АЙБУЛАТОВ^{1*},
А. В. ХАЛИН^{1**},
И. В. ФИЛОНЕНКО^{2***}

¹ Зоологический институт РАН, Университетская наб., 1, Санкт-Петербург, 199034 Россия; *e-mail: s. v. aibulatov@gmail. com; **e-mail: hallisimo@yandex. ru

² Вологодский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии ул. Левичева, 5, Вологда, 160012 Россия

***e-mail: igor_filonenko@mail. ru

Аннотация. Рассмотрены находки 47 видов кровососущих комаров (*Diptera: Culicidae*) на территории Северо-Западного региона России, а также значения суммы активных температур выше 0 °С в точках обнаружения каждого вида. Оценены перспективы использования данного показателя для установления возможных северных границ видов сем. *Culicidae*.

Ключевые слова: кровососущие комары, распространение, Северо-Запад России, сумма активных температур выше 0 °С, *Diptera, Culicidae*.

Кровососущие комары (*Diptera: Culicidae*) – широко распространенное семейство амфибионтных длинноусых двукрылых. Самки многих видов питаются кровью позвоночных животных, иногда при этом происходит перенос патогенных микроорганизмов. Для изучения связи переносчик-возбудитель необходимо не только корректное определение видов кровососущих комаров, ассоциированных с определенным возбудителем, но и точное представление о фауне исследуемого региона.

Настоящая работа направлена на изучение кровососущих комаров фауны Северо-Западного Федерального окру-

га РФ (СЗРФ). Ранее нами были проанализированы находки видов кровососущих комаров родов *Anopheles* Meigen, 1818, *Coquillettidia* Dyar, 1905, *Culex* Linnaeus, 1758 и *Culiseta* Felt, 1904 на территории СЗРФ (Айбулатов и др., 2020). На основе данных, полученных нами ранее (Халин, Айбулатов, 2019) – определения сборов С. В. Айбулатова и А. В. Халина, а также результатов ревизии фондовых коллекций ЗИН и анализа литературных источников по отдельным регионам СЗРФ – охарактеризовано распространение в СЗРФ следующих видов:

*Aedes*¹ *cinereus* Meigen, 1818; *A. geminus* Peus, 1970; *A. rossicus* Dolbeskin, Gorickaja et Mitrofanova, 1930; *A. vexans* (Meigen, 1830); *A. geniculatus* (Olivier, 1791); *A. annulipes* (Meigen, 1830); *A. behningi* Martini, 1926; *A. cantans* (Meigen, 1818); *A. caspius* (Pallas, 1771); *A. cataphylla* Dyar, 1916; *A. communis* (De Geer, 1776); *A. cyprius* Ludlow, 1919; *A. detritus* Haliday, 1833; *A. diantaeus* Howard, Dyar et Knab, 1913; *A. dorsalis* (Meigen, 1830); *A. euedes* Howard, Dyar et Knab, 1913; *A. excrucians* (Walker, 1856); *A. flavescens* (Müller, 1764); *A. hexodontus* Dyar, 1916; *A. impiger* (Walker, 1848); *A. intrudens* Dyar, 1919; *A. leucomelas* (Meigen, 1804); *A. mercurator* Dyar, 1920; *A. nigrinus* (Eckstein, 1918); *A. nigripes* (Zetterstedt, 1838); *A. pionips* Dyar, 1919; *A. pullatus* (Coquillet, 1904); *A. punctor* (Kirby, 1837); *A. riparius* Dyar et Knab, 1907; *A. sticticus* (Meigen, 1838); *A. rusticus* (Rossi 1790).

Anopheles atroparvus van Thiel, 1927; *A. beklemishevi* Stegnii et Kabanova, 1976; *A. claviger* (Meigen, 1804); *A. maculipennis* Meigen, 1818; *A. messeae* Falleroni, 1926;

Culex modestus Ficalbi, 1890; *C. pipiens* Linnaeus, 1758; *C. torrentium* Martini, 1925; *C. territans* Walker, 1856;

¹ Авторы используют классификацию Вилкерсона с соавт. (Wilkerson et al., 2015), в которой род *Aedes* Meigen, 1818 включает *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891 в ранге подрода.

Culiseta fumipennis (Stephens, 1825); *C. morsitans* (Theobald, 1901); *C. ochroptera* (Peus, 1935); *C. alaskaensis* (Ludlow, 1906); *C. annulata* (Schrank, 1776); *C. bergrothi* (Edwards, 1921);

Cosquillettidia richiardii (Ficalbi, 1889).

Расположение находок видов сем. Culicidae сопоставлялось нами с показателем территории в точке сбора – суммой активных температур выше 0 °С (САТ)¹. В ходе работы использовалась геоинформационная система (ГИС): пакет ArcGIS10, данные ГИС форматов (Афонин и др., 2008) и метеостанций (Blended ECA dataset), имеющиеся в открытом доступе. В результате были установлены минимальные значения САТ для каждого вида в пределах СЗРФ, а также виды разделены на условные группы (Айбулатов и др., 2020). Кроме того, нами было показано, что сопоставление северных границ ареалов и участков с конкретным значением САТ может быть использовано для построения условной границы ареала на неисследованной территории. Так, вид *Culiseta bergrothi* отмечен в северной части Мурманской обл. и на северо-востоке Республики Коми (значение САТ в точках сбора составляет 848.3 °С). Это допускает распространение данного вида на большей части континентальной территории Архангельской обл. (в т. ч. Ненецкого а. о.).

Результаты и обсуждение

Детальное рассмотрение находок видов сем. Culicidae в СЗРФ, а также на прилегающих западных (Финляндия) и восточных (Ямало-Ненецкий а. о.) территориях, позволило установить несколько ограничений в использовании показателя САТ для построения возможной северной границы

¹ Сумма активных температур выше 0 °С – показатель, выражающий сумму средних суточных температур воздуха, превышающих 0 °С.

ареала. Мы обнаружили, что у ряда видов кровососущих комаров находки, соответствующие минимальным показателям САТ, заметно отличаются в СЗРФ, Фенноскандии и Западной Сибири. Данные различия могут быть связаны как с дополнительными особенностями климата, растительности и ландшафтов СЗРФ и прилегающих территорий, так и со степенью изученности региональных фаун сем. Culicidae (отчасти – и со сложностью диагностики ряда видов).

Следует отметить, что сравнивать по показателю САТ предпочтительнее территории, сходные по климатическим условиям. Например, сравнение регионов с морским и внутриконтинентальным климатом не вполне корректно. Сравнительно теплая зимняя половина года в условиях морского климата сильно завышает показатель САТ, в то время как на развитие многих видов кровососущих комаров температуры за этот период не оказывают существенного влияния. Целесообразно сравнивать территории по показателю САТ за тот период, когда вид не диапаузирует. Таким образом, если развитие вида в условиях Санкт-Петербурга (59°57' с. ш. 30°19' в. д.) длится с апреля по сентябрь, то на долю этих месяцев приходится 88.2% от годового показателя САТ (т. е. 2434.9 °С, а не 2760.7 °С, как за весь год, рис. 1). Для сравнения – в н. п. Берген (Норвегия, 60°23' с. ш. 5°19' в. д.) на аналогичный период приходится лишь 74.2% от годового показателя САТ, (т. е. 2037.8 °С, а не 2746.7 °С, а в г. Великий Устюг (Вологодская обл., 60°45' с. ш. 46°18' в. д.) – 94.4% от годового (т. е. 2111.0 °С, а не 2236.7 °С). Получается, что при сильно различающихся показателях САТ за весь год [2746.7 °С (Берген) и 2236.7 °С (Великий Устюг)] значение за период с апреля по сентябрь выше в восточной локации: 2037.8 и 2111.0 °С, соответственно (рис. 1).

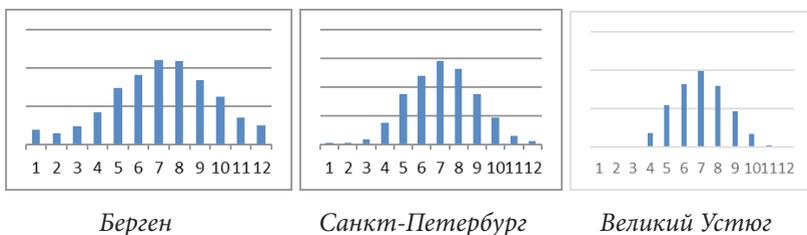
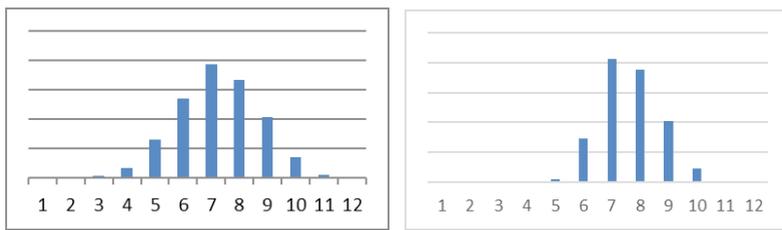


Рис. 1. Распределение показателя САТ по месяцам
(цифрами обозначены номера месяца)

Необходимо принимать во внимание, что САТ представляет собой сумму среднесуточных температур воздуха, которые в ряде случаев могут сильно отличаться и от дневных температур воздуха, и от температур воды в микроводоемах развития личинок. Так, среднесуточная температура 0°C может соответствовать $+5^{\circ}\text{C}$ днем и заморозкам ночью. Это не исключает развития личинок ряда видов кровососущих комаров, но показатель САТ за эти дни имеет нулевые значения. Помимо этого, вода в открытых микроводоемах при хорошей освещенности (например, в течение Полярного дня) может быть гораздо теплее воздуха, но в затененных биотопах (ельниках и т. п.) – холоднее. Также для ряда видов сем. Culicidae характерна эндофилия (питание кровью имаго в помещениях: домах, конюшнях, хлевах и т. п.). Таким образом, температура воздуха в микробиотопах имаго оказывается зачастую гораздо выше таковой снаружи помещений.

Распределение значений САТ по теплым месяцам различно в разных точках сбора. Например, в г. Мурманск ($68^{\circ}58'$ с. ш. $33^{\circ}05'$ в. д.) наибольшим показателем САТ характеризуется июль (26.6% от годового), далее – август (22.9%), июнь (18.5%) и сентябрь (14.1%, рис. 2). Май характеризуется гораздо более низкими значениями (9.0%), как и вся весна в целом (11.8%) по сравнению с осенью

(20.0%). Таким образом, имеется небольшой температурный сдвиг на вторую половину года. Этот факт может оказаться существенным для развития ряда видов рода *Aedes*, личинки которых вылупляются вскоре после таяния льда в микроводоемах развития. Открытые водоемы хорошо прогреваются в условиях высокого уровня солнечной радиации, что имеет место в Мурманске в мае и июне. Поэтому небольшая средняя температура воздуха в мае (4.0 °С, 1.1 и 7.6 °С – средние минимум и максимум) не исключает развитие личинок некоторых видов рода *Aedes*. Сдвиг на 2-ю половину года может быть гораздо большим: например, в н. п. Малые Кармакулы (Новая Земля, 72°22' с. ш. 52°43' в. д.) наибольшими показателями САТ характеризуется июль (34.3% от годового) и август (31.3%), далее – сентябрь (17.0%), июнь (12.2%) и май (10.65%). Средняя температура воздуха июня составляет 2.5 °С (0.7 и 4.9 °С – средние минимум и максимум). Однако, открытые водоемы могут хорошо прогреваться в условиях высокого уровня солнечной радиации, что не исключает развития личинок кровососущих комаров.



Мурманск (1519.0 °С)

Малые Кармакулы (648,7 °С)

Рис. 2. Распределение показателя САТ по месяцам.

При использовании САТ для анализа распространения необходимо учитывать, что его значение в одной и той же местности сильно отличается год от года: показатель за год со сравнительно жарким летом может быть на несколько сотен градусов выше такового с более прохладным. Напри-

мер, САТ в Санкт-Петербурге за 2017 г. составляет 2565.3 °С, а за 2018 г. – 3230.3 °С. Различия в значениях показателя не имеют непосредственного отношения к общему потеплению климата, хотя некоторая тенденция к повышению значений САТ присутствует. Так, среднее значение САТ в Санкт-Петербурге за 1970-1980 г. составляет 2567.2 °С, а за 2009-2019 г. – 2979.2 °С. Надо полагать, что наряду с многолетним смещением на север границ ареалов у некоторых видов не исключены и более кратковременные сдвиги. Например, в сравнительно теплые годы может происходить занос потоками воздушных масс в северном направлении роящихся имаго. В последующие более холодные годы возможно отступление вида на юг к исходным границам ареала.

Заключение

Вблизи значений температур, служащих пороговыми показателями жизнедеятельности кровососущих комаров, не рекомендуется использование САТ в качестве главной определяющей характеристики. При сравнении отдельных регионов СЗРФ (например, крайнего севера) целесообразно использовать дополнительные показатели: количество дней в году с температурой выше 0 °С, даты перехода через 0 °С в период подъема и падения температуры, даты первых и последних заморозков.

При анализе распространения ряда видов сем. Culicidae коллекционного материала оказывается недостаточно для корректной экстраполяции на малоизученные регионы (если использовать только показатель САТ, поскольку присутствуют другие климатические особенности регионов). В большинстве случаев проверить определение экземпляров из литературных источников нам не представляется возможным, и для уточнения границ ареалов некоторых видов требуются дополнительные региональные исследования с использованием достоверно определенного материала.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке и Гос. темы «Разработка современных основ систематики и филогенетики паразитических и кровососущих членистоногих» (Гос. регистрационный номер: ААА-А-А19-119020790133-6). Работа подготовлена с использованием коллекции Зоологического института РАН (УФК ЗИН рег. № 2-2.20).

Литература

1. Айбулатов С. В., Халин А. В., Филоненко И. В. Особенности распространения кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) на Северо-Западе России. В кн.: XI Всероссийский диптерологический симпозиум (с международным участием) / под ред. О. Г. Овчинниковой, И. В. Шамшева. – 2020. Санкт-Петербург, Изд. «Лема». – С. 21-24. DOI: 10.47640/978-5-00105-586-0_2020_21

2. Афонин А. Н., Грин С. Л., Дзюбенко Н. И., Фролов А. Н. Агрэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. – 2008. [URL: <http://www.agroatlas.ru> (дата обращения: 18.04.2021)]

3. Халин А. В., Айбулатов С. В. Фауна кровососущих насекомых комплекса гнуса (Diptera) Северо-Западного региона России. III. Кровососущие комары (Culicidae) // Паразитология. – 2019. – Т. 53, вып. 4. – С. 307-341. <https://doi.org/10.1134/S0031184719040045>

4. Blended ECA dataset. European Climate Assessment & Dataset [URL: <https://eca.knmi.nl/> (дата обращения: 18.04.2021)]

5. Wilkerson R. C., Linton Y.-M., Fonseca D. M., Schultz T. R., Price D. C., Strickman D. A. Making mosquito taxonomy useful: A stable classification of tribe Aedini that balances utility with current knowledge of evolutionary

relationships // PLoS One. – 2015. – Vol. 10, no. 7. – p. 1-26.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133602>

FUTURES FOR USING THE SUM OF ACTIVE TEMPERATURES
INDICATOR TO ANALYZE OF THE MOSQUITO DISTRIBUTION
(DIPTERA: CULICIDAE)

S. V. Aibulatov, A. V. Khalin, I. V. Filonenko

The Zoological Institute RAS

Vologda branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Russian Federal Research Institute of Fisheries and oceanography»

Abstract. *In this article, we consider the records of 47 mosquito species (Diptera: Culicidae) in the Northwestern Russia, as well as the values of the sum of active temperatures above 0 °C at the collection points of each species. We have characterized the futures of using this indicator to identify possible northern boundary of the ranges for mosquito species.*

Key words: mosquitoes, distribution, Northwestern Russia, sum of active temperatures above 0 °C, Diptera, Culicidae.

СТРУКТУРА ПСЕВДОПЛАКОИДНЫХ СЕНСИЛЛ
НА АНТЕННАХ РУЧЕЙНИКОВ ПОДОТРЯДА ANNULIPALPIA
(INSECTA: TRICHOPTERA)

К. Т. АБУ ДИЙАК*,
М. Ю. ВАЛУЙСКИЙ,
С. И. МЕЛЬНИЦКИЙ,
В. Д. ИВАНОВ

Санкт-Петербургский Государственный Университет, кафедра
энтомологии; *e-mail: kdiyak@gmail.com

Аннотация. В ходе исследования у 55 видов из 9 семейств ручейников подотряда *Annulipalpia* обнаружены 4 структурных подтипа псевдоплакоидных сенсилл: грибовидные, ушковидные, Т-образные и гребневидные. Анализ распределения подтипов внутри подотряда показал неравномерные темпы эволюции этих структур; наибольшего разнообразия достигли псевдоплакоидные сенсиллы *Pseudoneureclipsidae*, *Polycentropodidae* и *Hydropsychidae*.

Ключевые слова: псевдоплакоидные сенсиллы, *Annulipalpia*, *Trichoptera*

Псевдоплакоидные сенсиллы на антеннах ручейников демонстрируют высокое структурное разнообразие и включают 10 ранее описанных подтипов: грибовидные, рожковидные, звездчатые, зубчатые, листовидные, вильчатые, мультивильчатые, двулопастные, рассеченные и ушковидные (Мельницкий, 2019). Многие из этих структур были впервые описаны для представителей подотряда *Integripalpia*, в то время как антенны кольчатощупиковых ручейников (*Annulipalpia*), как считалось, несут преимущественно грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы. Новые данные, полученные для представителей 9 семейств *Annulipalpia*, позволяют сравнить модификации псевдоплакоидных сенсилл в

пределах всего подотряда и оценить степень изменчивости этих структур.

Материал и методика

Материал для настоящего исследования получен из коллекции Зоологического института РАН и сборов сотрудников кафедры энтомологии СПбГУ и включает 55 видов: *Arctopsyche palpata* Martynov, 1934 (Россия, Дальний Восток); *Parapsyche apicalis* (Banks, 1908) (Канада) (Hydropsychidae: Arctopsychinae); *Hydropsyche newae* Kolenati, 1858 (Россия, Ленинградская область); *Hydropsyche orientalis* Martynov, 1934 (Россия, Дальний Восток); *Hydropsyche pellucidula* (Curtis, 1834) (Россия, Ленинградская область); *Cheumatopsyche comorina* (Navas, 1931) (Мадагаскар); *Hydronema persica* Martynov, 1914 (Казахстан, Туркестанская область) (Hydropsychidae: Hydropsychinae); *Diplectronea robusta* Martynov, 1934 (Россия, Северный Кавказ); *Diplectronea gombak* Olah, 1993 (Малайзия); *Diplectronea dulitensis* Kimmins, 1955 (Малайзия); *Diplectronea hermione* Malicky et Chantaramongkol, 2002 (Малайзия) (Hydropsychidae: Diplectroninae); *Smicridea murina* McLachlan, 1871 (Панама) (Hydropsychidae: Smicrideinae); *Centromacronema* sp. (Перу); *Leptonema viridianum* Navas, 1916 (Перу); *Aethaloptera evanescens* (McLachlan, 1880) (Россия, Бурятия); *Amphipsyche gratiosa* Navas, 1922 (Таиланд); *Macrostemum fenestratum* (Albarda, 1881) (Малайзия); *Macrostemum radiatum* (McLachlan, 1872) (Россия, Бурятия); *Macrostemum midas* Malicky et Chantaramongkol, 1998 (Малайзия) (Hydropsychidae: Macrostematinae); *Neureclipsis bimaculata* (Linnaeus, 1758) (Россия, Ленинградская область); *Polycentropus flavomaculatus* (Pictet, 1834) (Швеция); *Plectrocnemia conspersa* (Curtis, 1834) (Швеция); *Cyrtus fennicus* Klingstedt, 1937 (Россия, Ленинградская область); *Pahamunaya taleban* Malicky et Chantaramongkol, 1993 (Таиланд) (Polycentropodidae); *Psy-*

chomyia minima (Martynov, 1910) (Монголия); *Psychomyia flavida* Hagen, 1861 (Россия, Дальний Восток) (Psychomyiidae: Psychomyiinae); *Lyre phaeopa* (Stephens, 1836) (Россия, Ленинградская область); *Tinodes turanicus* Martynov, 1927 (Узбекистан); *Tinodes waeneri* (Linnaeus, 1758) (Россия, Ленинградская область) (Psychomyiidae: Tinodinae); *Xiphocentron mnesteus* Schmid, 1982 (Колумбия) (Xiphocentronidae); *Dipseudopsis indica* McLachlan, 1875 (Индия); *Hyalopsyche sachalinica* Martynov, 1910 (Россия, Дальний Восток) (Dipseudopsidae); *Pseudoneureclipsis proxima* Martynov, 1934 (Россия, Дальний Восток) (Pseudoneureclipsidae); *Stenopsyche marmorata* McLachlan, 1866 (Россия, Дальний Восток); *Stenopsyche similis* Ulmer, 1927 (Индия, Сикким) (Stenopsychidae); *Philopotamus ludificatus* McLachlan, 1878 (Австрия); *Philopotamus montanus* (Donovan, 1813) (Россия, Мурманская область); *Wormaldia subnigra* McLachlan, 1865 (Турция); *Wormaldia simplicissima* Melnitsky et Ivanov, 2010 (Малайзия); *Dolophilodes ornate* Ulmer, 1909 (Таджикистан); *Dolophilodes dorca* (Ross, 1938) (Канада); *Gunungiella gundergonia* Melnitsky et Ivanov, 2010 (Малайзия) (Philopotamidae: Philopotaminae); *Chimarra batukaua* Malicky, 1995 (Индонезия, Ломбок); *Chimarra marginata* (Linnaeus, 1767) (Россия, Карелия); *Chimarra mahalaleel* Malicky, Ivanov et Melnitsky, 2011 (Индонезия, Ломбок); *Chimarra persimilis* Banks, 1920 (КостаРика); *Chimarra obscura* (Walker, 1852) (Канада, США); *Chimarra rossi* Bueno-Soria, 1985 (Коста Рика); *Chimarra flinti* Bueno-Soria, 1985 (Венесуэла); *Chimarrhodella* sp. (Перу) (Philopotamidae: Chimarrinae); *Rossodes* sp. (Мадагаскар) (Philopotamidae: Rossodinae); *Ecnomus insularis* Ulmer, 1910 (Сейшельские острова); *Ecnomus jethet* Malicky, Ivanov et Melnitsky, 2011 (Индонезия, Ломбок); *Ecnomus maheensis* Malicky, 1993 (Сейшельские острова); *Ecnomus tenellus* Rambur, 1842

(Архангельская область, Крым, Курильские острова) (Ecnomidae). Исследование было проведено с применением методик подсчёта и измерения сенсилл на фотографиях, полученных с помощью СЭМ JEOL NeoScope JCM-5000 и Tescan MIRA3 в ресурсном центре СПбГУ «Развитие молекулярных и клеточных технологий». Для оценки параметров сенсилл использовалась программа ImageJ 1.52a. Все вычисления выполнены с помощью MS Excel 2007.

Результаты и обсуждение

Антеннальные псевдоплакоидные сенсиллы всех исследованных представителей подотряда Annulipalpia представлены четырьмя подтипами: грибовидные, ушковидные, гребневидные и Т-образные (рис. 1).

Грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы встречаются как у представителей базальных таксонов (сем. Philopotamidae и Stenopsychidae), так и у более продвинутых, например, у ручейников рода *Ecnomus* (Ecnomidae). Грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы Annulipalpia – это небольшие кутикулярные образования, представленные отчётливо выраженной округлой текой (впадиной в основании сенсиллы) и телом сенсиллы, состоящим из узкой базальной части и округлой, уплощенной сверху апикальной пластинки (Мельницкий и др., 2019). Форма их апикальной пластинки бывает изменчива. У представителей ранее исследованного семейства Philopotamidae она варьирует таким образом, что виды из рода *Philopotamus* обладают преимущественно вогнутыми грибовидными сенсиллами, а на антеннах *Chimarra flinti*, *Ch. obscura* эти сенсиллы выпуклые (Melnitsky et al., 2018). В семействе Ecnomidae все ранее изученные представители имеют вогнутые грибовидные сенсиллы, размер которых слабо варьирует в пределах разных популяций отдельно взятого вида (*E. tenellus*), но достоверно различается при сравне-

нии разных видов (Валуysкий и др., 2017; Valuyskiy et al., 2019). Форма апикальной пластинки может варьировать от округлой (у всех Philopotamidae, Ecnomidae, Psychomyiidae, Dipseudopsidae, Pseudoneureclipsidae, Stenopsychidae, а также большинства Hydropsychidae и Polycentropodidae) до листовидной, сильно вытянутой вдоль оси антенны у *X. mnesteus* (Xiphocentronidae), *P. taleban* (Polycentropodidae), *S. murina* (Hydropsychidae: Smicrideinae), *L. viridianum* и *M. midas* (Hydropsychidae: Macronematinae). Поверхность апикальной пластинки несёт поры и имеет расходящиеся от центра слабо ветвящиеся борозды. Иногда края сенсиллы образуют короткие одиночные зубцы, например, у *Stenopsyche similis*, *S. marmorata* (Stenopsychidae), *Ch. comorina* (Hydropsychidae). Антенны *S. murina* (Hydropsychidae: Smicrideinae) несут особые грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы, напоминающие модифицированные сенсиллы Apataniidae (Valuyskiy et al., 2020), проксимальная часть которых сливается с кутикулой, а дистальный край заострён. Размер грибовидных псевдоплакоидных сенсилл в разных семействах варьирует от 3 до 15 мкм. Средний диаметр апикальной пластинки у Polycentropodidae лежит в пределах от $4.6 \pm 1.4 \mu\text{m}$ (*C. fennicus*) до $9.6 \pm 0.2 \mu\text{m}$ (*P. taleban*); у Psychomyiidae от $6 \pm 0.1 \mu\text{m}$ (*P. minima*) до $7.3 \pm 0.3 \mu\text{m}$ (*T. turanicus*); у *X. mnesteus* $11.5 \pm 0.4 \mu\text{m}$; у Dipseudopsidae от $4.5 \pm 0.2 \mu\text{m}$ (*D. indica*) до $8.3 \pm 0.3 \mu\text{m}$ (*H. sachalinica*); у *P. proxima* (Pseudoneureclipsidae) $7.6 \pm 0.2 \mu\text{m}$; у *S. marmorata* $5.4 \pm 0.2 \mu\text{m}$; у Philopotamidae $4.9-7.5 \mu\text{m}$; у *E. tenellus* (Ecnomidae) $7.3 \pm 0.3 \mu\text{m}$. В семействе Hydropsychidae размерная изменчивость грибовидных псевдоплакоидных сенсилл находится в диапазоне от $3.6 \pm 0.2 \mu\text{m}$ (*D. dulitensis* и *D. hermione*) до $9.9 \pm 0.3 \mu\text{m}$ (*L. viridianum*), а у представителей рода *Ecnomus* (Ecnomidae) показана размерная изменчивость этих структур как между видами, так и между

географически изолированными друг от друга популяциями внутри одного вида (*E. tenellus*) (Valuyskiy et al., 2019).

Ушковидные псевдоплакоидные сенсиллы спорадически встречаются у отдельных представителей семейств Hydropsychidae (*D. robusta*, *A. evanescens*, *A. gratiosa*, *M. fenestratum* и *M. radiatum*), Polycentropodidae (*C. fennicus*, *N. bimaculata*), и Pseudoneureclipsidae (*P. proxima*). Они представляют собой вытянутые в дистальном направлении структуры, размер и форма которых значительно различаются у разных видов. В отличие от грибовидных псевдоплакоидных сенсилл *Annulipalpia* несёт продольные неветвящиеся борозды, в которых находятся поры. Ушковидные сенсиллы в надсемействе Psychomyioidea плоские либо С-образные в поперечном сечении, а их длина сильно варьирует: у *C. fennicus* составляет $4.6 \pm 0.1 \mu\text{m}$; у *N. bimaculata* $9.5 \pm 0.6 \mu\text{m}$; у *P. proxima* $15.2 \pm 0.3 \mu\text{m}$. Ушковидные псевдоплакоидные сенсиллы у *N. bimaculata* структурно напоминают вильчатые сенсиллы ручейников семейства Rhyacophilidae (Valuyskiy et al., 2017). Однако, в отличие от настоящих вильчатых сенсилл, они имеют два несимметричных отростка, один из которых более короткий и лежит в проксимальном направлении, а второй более развит и направлен дистально вдоль оси антенны. Ушковидные псевдоплакоидные сенсиллы у Hydropsychidae, в отличие от Psychomyioidea, круглые, а не плоские в поперечном сечении. На их поверхности видны неветвящиеся борозды, в которых есть поры. Этот подтип обнаружен у *D. robusta*, *A. evanescens*, *A. gratiosa*, *M. fenestratum* и *M. radiatum*. Длина этих сенсилл у Hydropsychidae находится в пределах от $4.6 \pm 0.2 \mu\text{m}$ у *A. gratiosa* до $7.5 \pm 0.3 \mu\text{m}$ у *D. robusta*. Ушковидные сенсиллы *Annulipalpia*, как правило, не встречаются на антеннах в качестве единственного подтипа псевдоплакоидов: на кутикуле вместе с ними,

могут располагаться многочисленные сенсиллы грибовидного подтипа (*C. fennicus*, *N. bimaculata*), либо, если ушко-видный подтип на антенне преобладает, одиночные грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы сохраняются по меньшей мере на базальных флагелломерах (*M. fenestratum*, *P. proxima*). Только у четырёх видов семейства Hydropsychidae (*D. robusta* (Diplectroninae), *A. evanescens*, *A. gratiosa* и *M. radiatum* (Macronematinae) эти сенсиллы полностью замещают на кутикуле грибовидные.

Гребневидные псевдоплакоидные сенсиллы были найдены только в подсемействе Macronematinae (Hydropsychidae). Основания и апикальные пластинки этих сенсилл сильно сужены и вытянуты вдоль оси сегмента, кутикулярная часть сенсилл не возвышается над уровнем микротрихий. Сенсилла этого типа напоминает гребень, треугольный в поперечном сечении. Проксимальная часть гребневидных псевдоплакоидных сенсилл сливается с кутикулой, а дистальная образует короткий немного заострённый отросток. Дорсальная поверхность этих сенсилл несёт короткие поперечные борозды с небольшим количеством пор. Длина этих структур находится в пределах от $6.6 \pm 0.3 \mu\text{m}$ (*A. evanescens*) до $41.0 \pm 5.6 \mu\text{m}$ (*M. midas*).

У *A. evanescens* обнаружена уникальная модификация гребневидных псевдоплакоидных сенсилл, которые имеют укороченный и широкий отросток овальной формы, и окружены видоизменёнными микротрихиями. Основание сенсиллы узкое, а проксимальная часть сливается с кутикулой. Края апикальной части сенсилл несут короткие борозды без видимых пор, а центр апикальной поверхности борозд не имеет.

Т-образные псевдоплакоидные сенсиллы обнаружены только у одного вида, *M. radiatum* (Hydropsychidae: Macronematinae), и имеют длину $7.5 \pm 0.4 \mu\text{m}$. Эти структуры с коротким, круглым в сечении основанием и апикальной ча-

стью, разделённой на два отростка, каждый из которых ориентирован параллельно продольной оси сегмента. Поверхность сенсилл этого типа не имеет видимых борозд и пор.

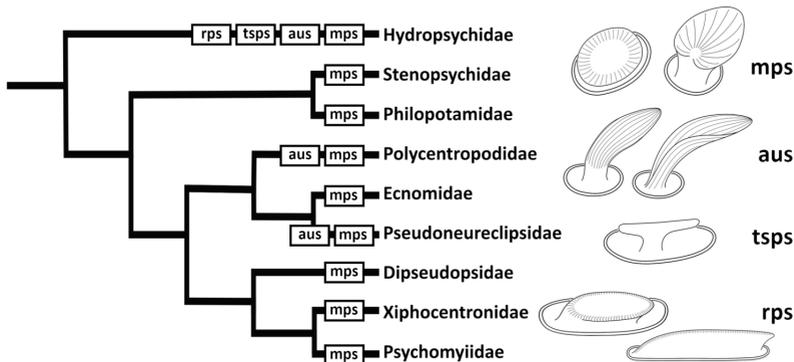


Рис. 1. Распределение подтипов псевдоплакоидных сенсилл на филогенетической схеме подотряда Anisoptera. Обозначения: mps – грибовидные; aus – ушковидные; rps – гребневидные; tsps – Т-образные.

Структурное разнообразие псевдоплакоидных сенсилл на антеннах кольчатощупиковых ручейников ниже, чем у цельнощупиковых. Из девяти исследованных семейств шесть (Philopotamidae, Stenopsychidae, Ecnomidae, Psychomyiidae, Dipseudopsidae и Xiphocentronidae) несут на антеннах только один подтип псевдоплакоидных сенсилл – грибовидные. Представители семейств Polycentropodidae и Pseudoneureclipsidae имеют 2 подтипа псевдоплакоидных сенсилл – грибовидные и ушковидные. Наибольшее разнообразие псевдоплакоидных сенсилл отмечено для представителей семейства Hydropsychidae. В подсемействе Macronematinae обнаружены грибовидные, ушковидные, Т-образные и гребневидные псевдоплакоидные сенсиллы, при этом каждый подтип образует уникальные модификации. В то же время, у Arctopsychinae, Hydropsychinae, Smicrideinae и большинства Diplectroninae (кроме *D. ro-*

busta) антенны несут только грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы. Наряду с возникновением новых подтипов сенсилл у многих *Macronematinae* (*Centromacronema* sp., *A. evanescens*, *A. gratiosa* и *M. radiatum*) происходит редукция грибовидных псевдоплакоидных сенсилл. Эти изменения указывают на то, что темпы эволюции псевдоплакоидных сенсилл *Annulipalpia* наиболее высоки в подсемействе *Macronematinae*, в то время как другие таксоны демонстрируют более консервативную организацию этих структур.

Благодарности

Исследование поддержано также грантами Санкт-Петербургского Государственного Университета (Id: 28887890, Id: 30530084, Id: 32665611, Id: 33161520, Id: 33161571, Id: 37746533) и было проведено в рамках проектов № 109-16530 и № 109-13295 Ресурсного центра СПбГУ «Развитие молекулярных и клеточных технологий».

Литература

1. Валуйский М. Ю., Мельницкий С. И., Иванов В. Д. Строение и количественная оценка антеннальных сенсилл ручейников рода *Ecnomus* (Trichoptera: Ecnomidae). XV Съезд Русского энтомологического общества. Россия, Новосибирск, 2017. – С. 96-97.

2. Мельницкий С. И., Валуйский М. Ю., Иванов В. Д., Жуковская М. И., Зуева Л. В. Структура антеннальных псевдоплакоидных сенсилл ручейника *Philopotamus montanus* Donovan (Trichoptera, Philopotamidae). Энтомологическое обозрение. 2019. Т. 98, вып. 2. С. 327-338.

3. Мельницкий С. И., Иванов В. Д., Валуйский М. Ю. 2019. Строение антеннальных псевдоплакоидных сенсилл ручейников из группы *Plenitentoria* (Trichoptera: Integripalpia). Проблемы водной энтомологии России: Материалы VII Всероссийского симпозиума по амфиобиоти-

ческим и водным насекомым. СОГУ им. К. Л. Хетагурова. Владикавказ: Изд-во СОГУ. – С. 97-102.

4. Melnitsky S. I., Ivanov V. D., Valuyskiy M. Y., Zueva L. V., Zhukovskaya M. I. Comparison of sensory structures on the antenna of different species of Philopotamidae (Insecta: Trichoptera). *Arthropod structure and development* 2018. Vol. 47, №1. – P. 45-55.

5. Valuyskiy M. Yu., Melnitsky S. I., Ivanov V. D. Structure of antennal sensilla in the caddisfly genus *Rhyacophila* Pictet (Trichoptera, Rhyacophilidae). *Entomological Review* 2017. Vol. 97, №6. – P. 703-722.

6. Valuyskiy M. Yu., Melnitsky S. I., Ivanov V. D. Comparative analysis of antennal surfaces in adult caddisflies of the genus *Ecnomus* McLachlan (Trichoptera, Ecnomidae). *Entomological Review* 2019. Vol. 99, №3. – P. 302-309.

7. Valuyskiy M. Yu., Melnitsky S. I., Ivanov V. D. Structure and evolution of antennal sensory surface in endemic caddisfly tribes Baicalinini and Thamastini (Trichoptera: Apataniidae) from the lake Baikal. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology* 2020. Vol. 56, P. 318-332.

STRUCTURE OF ANTENNAL PSEUDOPLACOID SENSILLA IN CADDISFLY SUBORDER ANNULIPALPIA (INSECTA: TRICHOPTERA)

ABU DIIAK K. T.*, VALUYSKIY M. Yu., MELNITSKY S. I., IVANOV V. D.

St. Petersburg State University, Department of Entomology

**e-mail: kdiyak@gmail.com*

Abstract. *The study revealed four structural subtypes of pseudoplacoid sensilla in 55 species from nine families of Annulipalpiian caddisflies: mushroom-like, auricillic, ribbed, T-shaped. Analysis of the distribution of these subtypes in the suborder showed unequal evolution rates of these sensilla; the greatest structural diversity is reached in Pseudoneureclipsidae, Polycentropodidae and Hydropsychidae.*

Keywords: *pseudoplacoid sensilla, Annulipalpia, Trichoptera.*

К ФАУНЕ РУЧЕЙНИКОВ
СЕВЕРО-ОСЕТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА
(БАССЕЙН РЕКИ АРДОН)

¹А. К. БЕКОЕВ, ²
И. И. КОРНОУХОВА,³
И. Э. ДЖИОЕВА,⁴
З. К. ЦАГАЕВА

¹Горский государственный аграрный университет,
г. Владикавказ; e-mail: alik.bekoev@yandex.ru;
^{2,3,4}Северо-Осетинский государственный университет им.
К. Л. Хетагурова, г. Владикавказ; e-mail: gifisk@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрен эколого-таксономический состав амфибионтной фауны на примере отряда ручейники (Trichoptera) водотоков Северо-Осетинского заповедника, которые по совокупности условий существования и границ распределения можно условно отнести к горной фауне, так как большинство водоемов не выходят за пределы горной зоны, исключением является река Ардон, которая пересекает горную, предгорную зоны и выходит на Осетинскую предгорную наклонную равнину (365 м над ур. м.).

Ключевые слова: ручейники, амфибиотические насекомые, бассейн реки Ардон.

Введение. Наша работа по изучению амфибионтной фауны заповедника, как упоминалось выше, выполнялась в пределах Бокового и Водораздельного хребтов Большого Кавказа, а в урочище Шуби и Карца на Скалистом и Пастбищном хребтах. При анализе полученных данных мы учитывали, тот факт, что формирование экологических особенностей самой среды, явилось причиной того, что насекомые-амфибионты также приобрели в разной мере глубокие реофильные, психрофильные и оксифильные специализации, которые имели большое значение для определения их

возможности заселять все более холодные экологические ниши. В результате в настоящее время для горных водоемов установлено для отряда Trichoptera 27 видов, которые развиваются в наиболее холодных водоемах высокогорья, на высоте 1500 м и более, в то же время для предгорных водоемов известно (Корноухова, 1999) 42 вида ручейников, из которых 29 – общие для горной и предгорной фаун. Характерно, что ни одна из эндемичных форм в предгорье не спускается.

Материал и методы. Материалом исследования послужили собственные сборы водной энтомофауны в горных водотоках бассейна рек Ардон и Фиагдон в пределах Северо-Осетинского государственного природного заповедника, проведённые в период с 2015 по 2018 годы, а также коллекции Зоологического музея СОГУ [1,2]. Практически были обследованы большинство крупных рек и ручьёв заповедника. Всего было собрано и определено более 5700 экземпляров личинок, куколок и имаго четырёх отрядов (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera и Diptera). Попутно собирались другие группы гидробионтов (водные Coleoptera, Odonata, а также ракообразные и черви). Сбор всех групп гидробионтов проводился общепринятыми методами [3].

Материал собирался в различных местах водотоков с тем, чтобы иметь представление о наиболее типичных биотопах, как чистые, удаленные от источников загрязнения, так и антропогенно трансформированные участки.

Результаты и обсуждение. Ручейники (Trichoptera) собирались в реках заповедника от истоков к устью, в верхнем течении, обследованные водоемы протекают в горной местности, и отличаются высокой скоростью течения (1–2,5 м/сек). Видовое разнообразие ручейников сосредоточено в пределах горного участка бассейна, который отличается густой речной сетью, с преобладанием небольших водотоков, отличающих-

ся оптимальными для развития трихоптерофауны температурой и скоростями течения (0,8-1,5 м/сек). Нами отмечено, что ряд видов из горного района спускается в предгорный – это виды *Rh. aliena* Mart., *Agapetus ajpetriensis* Mart., *Hydropsyche acuta* Mart. Распределение ручейников в различных по характеру питания водотоков представлено в таблице 1.

Всего же для отряда нами установлено 27 видов из 13 родов и 9 семейств. Для семейств Rhyacophilidae и Hydropsychidae нами зарегистрировано по 8 видов, Glossosomatidae – 2 вида, Philopotamidae, Polycentropodidae, Apataniidae, Lepidostomatidae и Goeridae по 1 виду, Limnephilidae – 4 вида.

Таблица 1.

Видовой состав амфибионтной фауны (Trichoptera) водоемов заповедника

Виды	Ардон	Реки с ледниковым питанием	Реки-с под-земным питанием	Ручьи
TRICHOPTERA				
Rhyacophilidae				
<i>Rhyacophila armeniaca</i> Guer., 1843	++	+	++	++
<i>Rhyacophila aliena</i> Mart., 1916	+	+	+++	++
<i>Rh. subovata</i> Mart., 1913	+	+	+++	++
<i>Rhyacophila fasciata</i> Hag., 1859	+	+		
<i>Rhyacophila cupressorum</i> Mart., 1913	++	++		
<i>Rhyacophila bacurianica</i> Lepn., 1946			++	++
<i>Rhyacophila nubila</i> Zett., 1840			+	+
<i>Rhyacophila forcipulata</i> Mart., 1926	++	+++		
Glossosomatidae				
<i>Glossosoma capitatum</i> Mart., 1913			++	++
<i>Agapetus ajpetriensis</i> Mart., 1916			+	++
Philopotamidae				
<i>Wormaldia khourmai</i> Schmid, 1959		+	++	++

Polycentropodidae				
<i>Plectrocnemia latissima</i> Mart., 1913			+++	++
Hydropsychidae				
<i>Hydropsyche instabilis</i> Curt., 1834	+++	++	+	+
<i>Hydropsyche acuta</i> Mart., 1909	+++	++	+	+
<i>Hydropsyche martynovi</i> Bots., 1967			++	++
<i>Hydropsyche contubernalis</i> McL., 1865		+	++	++
<i>Hydropsyche ornata</i> McL., 1878	+	+	+	
<i>Hydropsyche sciligra</i> Mal., 1977		+	++	++
<i>Hydropsyche angustipennis</i> Curt., 1834	+			
<i>Hydropsyche pellucidula</i> Curtis, 1834		++	+++	++
Apataniidae				
<i>Apatania subtilis</i> Mart., 1909			++	++
Limnephilidae				
<i>Limnephilus extricates</i> McL., 1865			++	+
<i>Drusus simplex</i> Mart., 1927		+	+++	++
<i>Potamophilax latipennis</i> Curt., 1834		+	++	++
<i>Halesus digitatus</i> Schrank, 1781		+	++	+
Lepidostomatidae				
<i>Dinarthrum tchaldyrense</i> , Mart., 1913		+	+++	++
Goeridae				
<i>Silo proximus</i> Mart., 1913		+	++	++
Итого: видов – 27, родов – 13, семейств – 9.	10	18	23	22

Таксономический вес семейств в отряде ручейники (Trichoptera) представлен на диаграмме (рис. 1). Ранжирование отряда Ручейники по количеству видов представлено на соответствующей диаграмме (рис. 2).

Как видно из диаграммы, среди ручейников доминируют семейства Rhyacophilidae и Hydropsychidae – по 28% всех видов, Limnephilidae – 15%, Glossosomatidae – 7%, на долю семейств Philopotamidae, Polycentropodidae, Apataniidae, Lepidostomatidae и Goeridae приходится по 4%.

Наиболее распространенными видами являются *Agaretus ajpetriensis* Mart., *Drusus simplex* Mart., *Apatania subtilis* Mart. плотность которых составляет более трех экз./м². Интересно, что *Apatania subtilis* Mart. встречается как в пресных водоемах, так и в минеральных источниках.

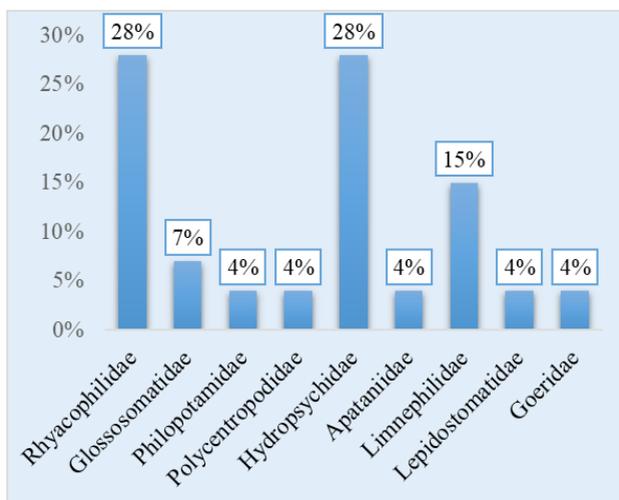


Рис. 1. Соотношение семейств в отряде ручейники (Trichoptera)

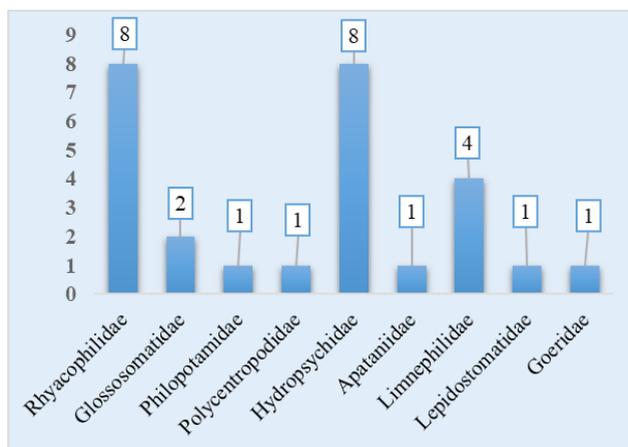


Рис. 2. Ранжирование отряда Ручейники по количеству видов

Большинство представителей семейства Rhyacophilidae предпочитает холодные, быстротекучие потоки, а представители семейств Limnephilidae, Lepidostomatidae и Philopotamidae – предпочитают спокойные ручьи, ручейники Polycentropodidae – встречаются преимущественно в горных ручьях, стекающих со склонов. Как видно, из приведенного обзора определенные виды ручейников заселяют типичные участки водотоков, с наиболее оптимальными для их развития условиями (t- 5⁰С).

Таким образом, отряд Ручейники (Trichoptera) в основном русле реки Ардон представлен только видами из двух семейств – Rhyacophilidae (6 видов) и Hydropsychidae (4 вида). Из них наиболее массовые – *Rhyacophila armeniaca* Guer., *Rhyacophila cupressorum* Mart., *Rhyacophila forcipuklata* Mart., *Hydropsyche instabilis* Curt. и *Hydropsyche acuta* Mart.

Примерно такая же ситуация прослеживается в реках-притоках с ледниковым питанием. Однако к указанным видам добавляются представители семейств Philopotamidae (*Wormaldia khourmai* Schmid), Limnephilidae (*Drusus simsplex* Mart., *Potamophilax latipennis* Curt. и *Halesus digitatus* Schrank), Lepidostomatidae (*Dinarthrum tchaldyrense* Mart.) и Goeridae (*Silo proximus* Mart.). Однако численность этих видов невелика – всего 5-15 экз./м² каменисто-галечного дна. По всей видимости, такой видовой состав ручейников в реке Ардон и его ледниковых притоках обусловлен экстремально низкими температурами воды (летом не выше +11⁰С; зимой температура снижается до 0-+1⁰С). Наибольшее разнообразие видов ручейников сосредоточено в реках-притоках преимущественно с родниковым (подземным) питанием (23 из 27 видов, найденных в бассейне реки Ардон) и ручьях-притоках со смешанным (дождевое и родниковое) питанием (22 вида из 27). Эти притоки ха-

рактируются более высокими температурами воды летом (до +16-+17°C) и зимой (+8-+11°C). также в них ниже скорость течения воды по сравнению с ледниковыми потоками и рекой Ардон.

Немаловажную роль играет большее разнообразие микробиотопов в указанных притоках (тиховодья, затончики, мелкие рукава, заводи и др.), а также чередование участков с галечным субстратом и участков с крупнозернистым заиленным песком. Численность ручейников в реках-притоках преимущественно с родниковым питанием и ручьях-притоках со смешанным питанием достигает существенных величин – до 1200-1350 экз./м² галечного дна. При этом величина биологической массы ручейников может сильно варьировать – от 1,32 г/м² до 13,48 г/м².

Наибольшей численностью в притоках с родниковым питанием и притоках со смешанным питанием обладают такие виды как *Rhyacophila aliena* Mart., *Rhyacophila subovata* Mart., *Plectrocnemia latissima* Mart. (семейство Polycentropodidae), *Hydropsyche pellucidula* Curtis, *Drusus simplex* Mart. и *Dinarthrum tchaldyrense* Mart. Остальные виды имеют относительно среднюю (++) или низкую (+) численность – всего по 20-35 и 5-15 экз./м², соответственно. Только в верховье реки Ардон и высокогорных реках-притоках с ледниковым питанием (на высотах выше 1500 м над ур. м.) обитают такие виды ручейников как *Rhyacophila fasciata* Hag., *Rhyacophila cupressorum* Mart. и *Rhyacophila forcipulata* Mart. Причем последний *Rhyacophila forcipulata* Mart. сравнительно недавно внесен в Красную книгу Кабардино-Балкарской Республики (Якимов, Львов, 2018), как сокращающийся в численности вид (2 категория).

Заключение. Таким образом, установлено, что численность высокогорных риакофилид валунно-каменисто-

го и каменисто-галечного дна невелика – 5-25 экз./м², что возможно обусловлено пищевой специализацией личинок. Представители других семейств начинают встречаться значительно ниже по течению. Так, ручейники семейства Hydropsychidae массово отмечаются на высотах не более 700 м над ур. м. Численность гидропсихид достигает 800-1150 экз./м² каменисто-галечного субстрата. При этом биологическая масса варьирует в пределах 14,23 г/м²-19,7 г/м². В таких местах наблюдается практически полная элиминация ларвальных стадий развития мелких бентосных организмов, что связано с их выеданием гидропсихидами.

Локально по рекам-притокам с родниковым питанием имеют место бть скопления личинок (а перед вылетом куколок) ручейника *Drusus simplex* Mart., приуроченные к тиховодьям с крупнозернистым песком и отдельными крупными камнями. В таких биотопах их численность доходит до 240-305 экз./м². Единственный вид ручейника, который встречается исключительно в основном русле реки Ардон, является *Hydropsyche sciligra* Mal. Он отмечен в нижней части бассейна реки Ардон в черте возрастающего антропогенного воздействия. Он может выдерживать умеренное загрязнение воды (II-III классы качества). В отличие от остальных видов ручейников бассейна реки Ардон он относится к группе олиго-бетамезо-сапробных организмов. Остальные 26 видов ручейников ксено- и олигосапробы (I и II классы качества воды, соотI ветственно).

Литература

1. Корноухова И. И. Фауна ручейников высокогорных водоемов Северо-Осетинского госзаповедника / И. И. Корноухова // Экология животных северных склонов Центрального Кавказа. – Орджоникидзе, 1981б. – С. 3-8.

2. Черчесова С. К. Амфибиотические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии. / С. К. Черчесова. – М., 2004. – 238 с.

3. Якимов А. В. О методике сбора бентоса в горных малых реках и ручьях Кавказа / А. В. Якимов, М. И. Шаповалов, В. Д. Львов, С. К. Черчесова // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах: мат. V Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Ярославль: Издательство «Филигрань», 2013. – С. 247-250.

TO THE FAUNA OF THE CADDISFLIES OF THE NORTH OSSETIAN STATE RESERVE (ARDON RIVER BASIN)

¹A. K. BEKOEV, ²I. I. KORNOUKHOVA, ³I. E. DZHIOEVA,
⁴Z. K. TSAGAEVA

¹Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz;

^{2,3,4}North-Ossetian State University named after K. L. Khetagurov, Vladikavkaz;

Abstract. *The paper discusses ecological and taxonomic composition of the amphibian fauna on the example of the order of caddisflies (Trichoptera) of waterways of the North Ossetian nature reserve are a set of conditions for the existence and boundaries of the distribution can be attributed to the mountain fauna, as most bodies of water do not go beyond the mining zone, the exception is the Ardon river; which crosses the mountain, foothill zone and overlooks Ossetian foothills sloping plain (365 m above sea level. m).*

Keywords: *caddisflies, amphibiotic insects, the Ardon river basin.*

К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ РУЧЕЙНИКОВ (INSECTA: TRICHOPTERA) РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ. ЧАСТЬ 1

Н. В. БОРИСОВА¹

А. Б. РУЧИН²

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный заповедник «Присурский»,

¹Чувашское отделение Русского энтомологического общества

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Заповедная Мордовия»

Ручейники – одна из наименее изученных групп беспозвоночных, как в Среднем Поволжье, так и в Республике Мордовия, в частности. Количество известных публикаций по этой группе невелико. Предварительный список Trichoptera включает 59 таксонов из 37 родов и 14 семейств, отмеченных в 35 публикациях по всем предыдущим исследованиям за период с 1938 по 2021 гг.

Ключевые слова: ручейники, биоразнообразие, Trichoptera, Республика Мордовия

Республика Мордовия (далее РМ) расположена в центре европейской части России в бассейне реки Волги. Протяженность с запада на восток составляет 298 км (от 42°11» до 46° 45» восточной долготы), с севера на юг – до 140 км (от 53°38» до 55°11» северной широты). Физико-географическое положение территории региона характеризуется следующими особенностями: она приурочена к центральной части Русской равнины; восточная часть находится на северо-западных склонах Приволжской возвышенности, западная часть переходит в Окско-Донскую низменность. Основными ландшафтами являются леса и лесостепи, среди которых в некоторых районах сохранились небольшие степные участки. На севере республика граничит с Нижегородской областью, на востоке – с Чувашской Республикой и Улья-

новской областью, на юге – с Пензенской, а на западе – с Рязанской областью (Ямашкин, 2004).

Трихoptерофауна Республики Мордовии до настоящего времени специально не исследовалась. По предварительным данным, в регионе отмечено 40 видов ручейников (Борисова, Ручин, 2021). Целью данной публикации является обобщение библиографических сведений обо всех видах Trichoptera за период с 1938 по 2021 гг. и составление аннотированного списка.

Первое упоминание о ручейниках РМ относится ко второй половине XX века. В списке насекомых Мордовского заповедника Н. Н. Плавильщиков по материалам В. В. Редикорцева (1938) и С. М. Несмерчука (начало 1940-х годов) приводит 4 вида ручейников (Плавильщиков, 1964). Позднее П. А. Добросмыслов и соавторы (1970), изучая состав кормовой базы рыб р. Мокши и озер ее поймы, выявили 3 вида ручейников в питании линя, леща, карася, ельца и голавля.

Начиная с конца 70-х – начала 80-х гг. прошлого века личинки Trichoptera изучались как сопутствующая группа насекомых в составе бентоса отдельных озер и водотоков на территории Мордовии. Благодаря многолетним гидробиологическим исследованиям было выявлено более 40 таксонов ручейников из 14 семейств (Бузакова, 1976, 1979, 1983; Душин и др., 1983; Каменев и др., 1981; Каменев, 1985, 1987, 1992; Каменев, Пронькин, 1990; Каменев, Якушкин, 1991; Каменев, Кузнецов, 1999; Каменев и др., 2001; Каменев, Вельмайкина, 2003; Каменев, Гордеев, 2004; Каменев, Гурьянов, 2004; Каменев и др., 2005; Асанов, 2020). В монографиях по макрозообентосу водоемов Мордовского Присурья указано 37 видов ручейников (Каменев, 1993, 2002, 2004).

Впоследствии данная группа насекомых длительное вре-

мя оставалась в регионе вне поля зрения исследователей. В 2012 и 2015 гг. С. В. Сусаревым были сделаны немногочисленные сборы имаго ручейников в пойменных биотопах рек Сура и Мокша. В результате определения материала, выполненного В. Майем (W. Meу, Германия), были опубликованы данные о 15 видах ручейников, из которых 10 видов и 1 род оказались новыми для фауны РМ (Май и др., 2017).

Важным и перспективным направлением является изучение трихоптерофауны особо охраняемых природных территорий (ООПТ), где находки новых популяций редких и уязвимых видов ручейников позволят изучить особенности их биологии и наметить необходимые меры охраны (Борисова, 2020). По предварительным данным, для фауны ООПТ Республики Мордовия (Мордовский государственный природный заповедник имени П. Г. Смидовича и национальный парк «Смольный») отмечено 11 таксонов Trichoptera (РедиСкорцев, 1938; Плавильщиков, 1964; Каменев, 1989; Стойко и др., 2014; Ручин, 2014; Баянов и др., 2015; Сажнев, 2017, 2018; Борисова, Ручин, 2020, 2021). Как показывает практика, наиболее перспективным методом в изучении ручейников заповедных территорий в настоящее время становится использование ферментных ловушек (Ruchin et al., 2020).

Ниже приводится аннотированный список ручейников, составленный на основе литературных данных за период с 1938 по 2021 гг.

Аннотированный список ручейников Мордовии

Семейство **Rhyacophilidae**

Rhyacophila sp. (Каменев, 1993)

Семейство **Glossomatidae**

Agapetus ochripes Curtis, 1834 (Каменев, 1993, 2002, 2004: как *A. comatus*)

Семейство **Hydroptilidae**

Hydroptila tineoides Dalman, 1819 (Каменев, 1992, 1993:
как *H. femoralis*)

Oxyethira sp. (Каменев, 1993)

Семейство **Philopotamidae**

Philopotamus montanus (Donovan, 1813) (Добросмыслов
и др., 1970)

Семейство **Psychomyidae**

Tinodes waeneri (Linnaeus, 1758) (Каменев, 1992, 1993)

Семейство **Ecnomidae**

Ecnomus tenellus (Rambur, 1842) (Каменев, 1993; Май и
др., 2017)

Семейство **Polycentropodidae**

Agraylea multipunctata Curtis, 1834 (Каменев, 1992, 1993)

Syrnus flavidus McLachlan, 1864 (Каменев, 1992, 1993,
2002, 2004; Каменев, Вельмяйкина, 2003; Каменев, Гу-
рьянов, 2004; Стойко и др., 2014; Баянов, 2015)

Neureclipsis bimaculata (Linnaeus, 1758) (Бузакова, 1976;
Каменев и др., 1981; Душин и др., 1983; Каменев, 1985,
1992, 1993, 2002, 2004; Май и др., 2017)

Plectrocnemia sp. (Май и др., 2017)

Polycentropus flavomaculatus (Pictet, 1834) (Добросмыслов
и др., 1970; Каменев, 1993, 2002, 2004)

Семейство **Hydropsychidae**

Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834) (Каменев, 2002)

Hydropsyche bulgaromanorum Malicky, 1977 (Май и др.,
2017)

Hydropsyche contubernalis McLachlan, 1865 (Май и др.,
2017)

Hydropsyche ornatula McLachlan, 1878 (Бузакова, 1976;
Каменев и др., 1981; Душин и др., 1983; Каменев, 1985,
1993, 2002; Асанов, 2020)

Hydropsyche pellucidula Curtis, 1834 (Май и др., 2017)

Семейство **Phryganeidae**

Agrypnia obsoleta (Hagen, 1864) (Плавильщиков, 1964: как *Phrophyganea obsoleta*)

Agrypnia pagetana Curtis, 1835 (Каменев, 1993)

Hagenella clathrata (Kolenati, 1848) (Борисова, Ручин, 2020)

Oligotricha striata (Linnaeus, 1758) (Каменев, 1992, 1993, 2002)

Oligostomis sp. (Сажнев, 2017)

Phryganea bipunctata Retzius, 1783 (Каменев, 1992, 1993, 2002, 2004; Каменев, Кузнецов, 1999)

Phryganea grandis Linnaeus, 1758 (Каменев, 1992, 1993, 2004; Каменев, Кузнецов, 1999)

Semblis phalaenoides (Linnaeus, 1758) (Ручин, 2014)

Trichostegia minor (Curtis, 1834) (Борисова, Ручин, 2021)

Семейство **Brachycentridae**

Brachycentrus subnubilus Curtis, 1834 (Каменев, 1993)

Семейство **Limnephilidae**

Anabolia brevipennis (Curtis, 1834) (Плавильщиков, 1964: как *Phacopteryx brevipennis*)

Anabolia nervosa (Curtis, 1834) (Каменев, 1992, 1993, 2002, 2004; Каменев, Вдовин, Анашкин, 2001; Каменев, Гурьянов, 2004)

Chaetopteryx sp. (Каменев, 2004)

Glyphotaelius pellucidus Retzius, 1783 (Каменев, 1993, 2004; Май и др., 2017)

Grammotaulius nitidus (Muller, 1764) (Май и др., 2017; Сажнев, 2018)

Halesus radiatus (Curtis, 1834) (Каменев, Вдовин, Анашкин, 2001: как *H. interpunctatus* Zetterstedt, 1840)

Halesus tessellatus (Rambur, 1842) (Каменев, 1993, 2004)

Lenarchus bicornis McLachlan, 1880 (Май и др., 2017)

Limnephilus bipunctatus Curtis, 1834 (Каменев, 2002)

Limnephilus borealis (Zetterstedt, 1840) (Каменев, 2004)

- Limnephilus decipiens* (Kolenati, 1848) (Каменев, 2004)
- Limnephilus flavicornis* (Fabricius, 1787) (Каменев, 1992, 1993, 2002, 2004)
- Limnephilus griseus* (Linnaeus, 1758) (Плавильщиков, 1964)
- Limnephilus lunatus* Curtis, 1834 (Каменев, 2004; Каменев, Гордеев, 2004)
- Limnephilus nigriceps* Zetterstedt, 1840 (Плавильщиков, 1964; Каменев, 2004; Стойко и др., 2014; Сажнев, 2018)
- Limnephilus politus* McLachlan, 1865 (Каменев, 1992, 1993, 2002)
- Limnephilus rhombicus* Linnaeus, 1758 (Каменев, 2002, 2004; Каменев, Гордеев, 2004)
- Limnephilus stigma* Curtis, 1834 (Каменев, 1993, 2002, 2004)
- Potamophylax latipennis* (Curtis, 1834) (Каменев, 1993, 2002, 2004: как *P. stellatus*; Каменев и др., 2001)
- Potamophylax rotundipennis* (Brauer, 1857) (Каменев, 2002, 2004: как *Stenophylax rotundipennis*)
- Семейство **Goeridae**
- Goera pilosa* (Fabricius, 1775) (Каменев, 2002; Каменев, Гурьянов, 2004)
- Семейство **Molannidae**
- Molanna angustata* Curtis, 1834 (Добросмыслов и др., 1970; Бузакова, 1983; Каменев, 1992, 1993, 2004)
- Семейство **Leptoceridae**
- Athripsodes aterrimus* (Stephens, 1836) (Каменев, 1992, 1993, 2004; Май и др., 2017)
- Ceraclea albimacula* (Rambur, 1842) (Май и др., 2017)
- Ceraclea annulicornis* (Stephens, 1836) (Каменев, 1992, 1993: как *Athripsodes annulicornis*)
- Ceraclea dissimilis* (Stephens, 1836) (Май и др., 2017)
- Ceraclea senilis* (Burmeister, 1839) (Май и др., 2017)

Leptocerus tineiformis Curtis, (Каменев, 1992, 1993)
Mystacides azureus (Linnaeus, 1761) (Каменев, 2002, 2004)
Mystacides longicornis (Linnaeus, 1758) (Каменев, 1993)
Parasetodes respersellus (Rambur, 1842) (Май и др., 2017)
Setodes viridis Fourcroy, 1785 (Май и др., 2017)

Всего, по опубликованным данным, для трихoptерофауны Мордовии указано 59 таксонов, принадлежащих к 37 родам из 14 семейств. 54 таксона из 32 родов и 13 семейств были определены до вида. Установленный на основе литературных данных видовой состав ручейников Республики Мордовия нельзя считать окончательным. Дальнейшие планомерные исследования этой группы смогут, на наш взгляд, значительно пополнить список видов, приведенный в данном сообщении.

Литература

1. Асанов А.Ю. Динамика видового состава и биомассы зообентоса реки Мокша в Мордовии за ряд лет // Сурский вестник. 2020. – № 4 (12) – С. 3–8.
2. Баянов Н.Г., Макеев И.С., Фролова Е.А., Кравченко А.А. Планкто- и бентофауна водных объектов Мордовского заповедника и прилегающих территорий // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. 2015. – Вып. 14. – С. 35–60.
3. Борисова Н.В. К познанию фауны ручейников (Insecta: Trichoptera) Чувашской Республики. Часть 1 // Естественнаучные исследования в Чувашии и сопредельных регионах: материалы докладов межрегиональной научно-практической конференции с международным участием (г. Чебоксары, 26 февраля 2020 г.) – Чебоксары: рекламно-полиграфическое бюро «Плакат», 2020. – Вып. 6. – С. 55–65.

4. Борисова Н.В., Ручин А.Б. Первая находка ручейника *Hagenella clathrata* (Kolenati, 1848) (Trichoptera: Phryganeidae) в Среднем Поволжье // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. 2020. – Вып. 64. – С. 86.

5. Борисова Н.В., Ручин А.Б. Первая находка ручейника *Trichostegia minor* (Curtis, 1834) (Trichoptera, Phryganeidae) в Республике Мордовия // Естественнонаучные исследования в Чувашии и сопредельных регионах: материалы докладов межрегиональной научно-практической конференции (г. Чебоксары, 1 марта 2021 г.). – Чебоксары: рекламно-полиграфическое бюро «Плакат», 2021. – Вып. 7. – С. 48–51.

6. Бузакова А.М. Гидробиологическая характеристика реки Суры // Экологические исследования наземных и водных животных в Мордовии: сб. науч. ст. – Саранск, 1976. – С. 39–47.

7. Бузакова А.М. Состояние реки Суры по данным фауны беспозвоночных // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне РСФСР. Вып. 2. / Межвуз. темат. сборник научн. тр. / Мордовский ун-т. – Саранск, 1979. – С. 18–23.

8. Бузакова А.М. Зоопланктон и бентос пойменных озер среднего течения реки Суры // Эколого-фаунистические исследования в Нечерноземной зоне РСФСР: Межвуз. сб. науч. тр. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1983. – С. 70–82.

9. Добросмыслов П.А., Душин А.И., Сургаев И.И. Некоторые данные о видовом составе зоопланктона и бентоса р. Мокши и озер ее поймы // Экологические комплексы и их зависимость от природных и культурных факторов. – Саранск, 1970. – С. 166–174.

10. Душин А.И., Бузакова А.М., Каменев А.Г. Фауна реки Суры – Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1983. – 88 с.

11. Каменев А.Г. Макрзообентос р. Ветлуги // Биоцено-

логия ре и озер Волжского бассейна: сборник научных трудов / Ярослав. гос. ун-т. – Ярославль, 1985. – С. 23–34.

12. Каменев А.Г. Биологические ресурсы Мокши и Суры. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1987. – 164 с.

13. Каменев А.Г. Донная фауна двух озер Мордовского государственного заповедника // Всесоюзное совещание по проблеме кадастра и учета животного мира. Тезисы докладов. Ч. IV. Опыт кадастровой характеристики, материалы к кадастру по позвоночным животным. Уфа: Башкир. кн. изд-во, 1989. – С.29–31.

14. Каменев А.Г. Биопродуктивность и биоиндикация водотоков Мордовии: Учебное пособие. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1992. – 96 с.

15. Каменев А.Г. Биопродуктивность и биоиндикация водотоков правобережного Средневожья. – Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 1993. – 225 с.

16. Каменев А.Г. Биопродуктивность и биоиндикация малых водотоков междуречья Суры и Мокши. Макрозообентос. Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 2002. – 121 с.

17. Каменев А.Г. Биоразнообразие и биопродуктивность сообществ макрозообентоса озер левобережного Присурья. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 116 с.

18. Каменев А.Г., Вельмайкина А.Н. Многообразие и продуктивность макрозообентоса оз. Глубокое (левобережное Присурье) // XXXI Огаревские чтения: Материалы науч. конф.: Ч. 2: Естественные науки – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2003. – С. 7–72.

19. Каменев А.Г., Вдовин Н.Н., Анашкин А.Г. Биондикация малых рек Мордовского Присурья (р. Нирлейка) // материалы научной конференции «XXX Огаревские чтения» (естественные и технические науки). – Саранск: Ковыл. тип., 2001. – С. 3–6.

20. Каменев А.Г., Гордеев М.А. Биоразнообразие и про-

дуктивность макрозообентоса озера Затон (Мордовское Присурье) // Естественно-технические исследования: теория, методы, практика (Межвуз. сборник научных трудов) – Саранск: Ковыл. тип., 2004. – С. 102–104.

21. Каменев А.Г., Гурьянов Ю.С. Макрозообентос и его продукция малых рек Мордовского Присурья (р. Пичелейка) // Естественно-технические исследования: теория, методы, практика (Межвуз. сборник научных трудов) – Саранск: Ковыл. тип., 2004. – С. 107–110.

22. Каменев А.Г., Душин А.И., Бузакова А.М. Фауна рек Среднего Поволжья – Суры, Мокши, Ветлуги (Итоги 15-летних исследований) // Тез. докл. IV съезда Всесоюзного гидробиологического общества (Киев, 1-4 декабря 1981 г.), Ч. IV. Киев: Наук. думка, 1981. – С. 123–125.

23. Каменев А.Г., Кузнецов Ю.А. Биоиндикация вод малых рек Примокшанья (р. Пушта) // «Экология животных и проблемы регионального экологического образования: сб. науч. трудов. Саранск, 1999. – С. 3–5.

24. Каменев А.Г., Пронькин С.В. Продуктивность макрозообентоса и качество воды р. Алатыря в условиях зарегулированного стока // Информационные аспекты регионального природопользования / Межвуз. сборник науч. трудов, Саранск, 1990. – С. 88–95.

25. Каменев А.Г., Тимралеев З.А., Вельмайкина А.Н. Зооперифитон малых озер левобережного Присурья. Фитофильные беспозвоночные. Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 2005. – 108 с.

26. Каменев А.Г., Якушкин Ю.С. Макрозообентос р. Алатырь и его значение при оценке качества воды // Географические исследования регионального природно-ресурсного потенциала. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1991. – С.101–108.

27. Май В., Аникин В.В., Сусарев С.В. Новые данные по

фауне ручейников (Insecta: Trichoptera) Мордовии // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2017. – Т. 17. №1 – С. 111–113.

28. Плавильщиков Н.Н. Список видов насекомых, найденных на территории Мордовского государственного заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. 1964. – Вып. 2. – С. 105–134.

29. Редикорцев В.В. Материалы к энтомофауне Мордовского государственного заповедника // Фауна Мордовского государственного заповедника им. П.Г. Смидовича. Комитет по заповедникам при Президиуме ВЦИК, Москва, 1938. – С. 137–146.

30. Ручин А.Б. Материалы к познанию фауны беспозвоночных национального парка «Смольный» // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014. – Т. 23. – № 2. – С. 156–164.

31. Сажнев А.С. Материалы к фауне водных беспозвоночных Мордовского заповедника. Сообщение 1 // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. 2017. – Вып. 18. – С. 184–190.

32. Сажнев А.С. Материалы к фауне водных беспозвоночных Мордовского заповедника. Сообщение 2 // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. 2018. Вып. 21. С. 284–288.

33. Стойко Т.Г., Бурдова В.А., Мазей Ю.А. Гидробионты озера Инорки (Мордовский заповедник) // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. – Вып. 12. 2014. – С. 357–364.

34. Ямашкин А.А. География Республики Мордовия: Учеб. пособие / А. А. Ямашкин, В. В. Руженков, Ал. А. Ямашкин. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 168 с.

35. Ruchin A.B., Egorov L.V., Kharugin A.A., Vikhrev

N.E., Esin M.N. The use of simple crown traps for the insects collection // Nature Conservation Research. 2020. – T. 5. – № 1. – P. 87–108.

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE CADDISFLIES
(INSECTA: TRICHOPTERA) OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA.
PART I

¹Natalia V. BORISOVA, ²Aleksandr B. RUCHIN

¹Federal State Budgetary Institution State Reserve «Prisursky»

¹Chuvash branch of the Russian entomological society

²Joint Directorate of the Mordovia State Nature Reserve and National Park «Smolny»

Abstract. *Caddisflies are one of the least studied groups of invertebrates in the Middle Volga region and, in particular, in the Republic of Mordovia. There are very few of known publications on this topic.*

The preliminary list of Trichoptera includes 59 caddisflies taxa from 37 genera and 14 families, mentioned in 35 publications, covering all previous studies of caddis flies from 1938 to 2021. 54 taxa of caddisflies from 32 genera and 13 families are identified to species

Keywords: *caddisflies, biodiversity, Trichoptera, Republic of Mordovia*

АМФИБИОНТНАЯ ФАУНА В СООБЩЕСТВАХ
ОБРАСТАНИЯ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПЛАСТИНАХ
В ЗОНЕ СМЕШЕНИЯ РЕЧНЫХ И МОРСКИХ ВОД

Н. И. БУЛЫШЕВА

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр Южный научный центр
Российской академии наук»

***Аннотация.** В ходе натурного эксперимента по изучению формирования сообществ макрообрастания экспериментальных пластин в устьевой области Дона отмечено, что личинки *Chironomus cf. plumosus* являются пионерами при заселении. Наибольшие показатели развития амфибиотических насекомых отмечены на пластинах, экспонировавшихся в водоеме в течение 6 месяцев. С увеличением срока экспозиции вклад насекомых в показатели общей численности и биомассы снижается.*

***Ключевые слова:** сообщества обрастаний, устьевая область, зона смешения вод, река Дон*

Устьевая область Дона – уникальное природное образование, характеризующееся специфическими гидролого-гидрохимическими условиями, подверженными влиянию изменений режима речного стока и уровня моря. Благодаря выгодному географическому положению на пересечении водных путей здесь сформировалась развитая портовая инфраструктура, а в настоящее время ведется возведение новых терминалов.

С учетом перспектив реконструкции и строительства портовых сооружений в Приазовье в 2019 г. ЮНЦ РАН и ГЦКИ ВИАМ были начаты совместные эксперименты по протеканию процессов биокоррозии в зоне смешения речных и морских вод. Неотъемлемой частью этих исследований является изучение процесса формирования сообществ обрастания на материалах.

Наиболее доступным и распространенным методом изучения процессов формирования обрастания и биокоррозии являются стендовые испытания. Начиная с 19 декабря 2018 г. в устьевой области р. Дон в зоне смещения речных и морских вод на полигонах ЮНЦ РАН – Береговой научно-экспедиционной базе (БНЭБ) «Кагальник» (Станция 1) и Гидрометеопосту (ГМП) «Донской» (Станция 2) – на глубине 2 метра были установлены стенды с экспериментальными пластинами площадью 15×15 см, изготовленными из сталей марок 30ХГСА и Ст³ и алюминиевых сплавов марок АМг6 и Д16. В качестве контрольных образцов, не склонных к обрастанию, были использованы пластины из органического стекла марки АО-120. По истечению 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев экспозиции часть образцов разных марок изымалась, каждая пластина фотографировалась с обеих сторон, помещалась в отдельный контейнер с водой, в течение 10-15 минут доставлялась в лабораторию на береговой базе для визуального осмотра и отбора пробы оброста. Отбор и обработка организмов-обрастателей осуществлялись в соответствии со стандартными гидробиологическими методиками (Руководство..., 1983). Особое внимание в исследовании было уделено роли амфибиотических и водных насекомых при формировании сообществ обрастания, как одной из ведущих групп макрозообентоса дельты Дона. Карта-схема расположения станций представлена на рис. 1.

Гидрохимические условия акватории, где проводился эксперимент, определялись взаимодействием речных и морских факторов в формировании гидролого-гидрохимического режима. Речные факторы были представлены объемом речного стока, а морские – частотой и амплитудой сгонно-нагонных явлений и связанными с ними интрузиями осолоненных вод при нагонах или падением уровня воды при сгонах (Матишов и др., 2020). Особенности гидроло-

го-гидрохимического режима, отмеченные в зоне проведения натурального эксперимента, оказали влияния на формирующиеся здесь сообщества обрастания.



Рис. 1. Карта-схема станций проведения эксперимента

Обрастание в солоноватых водах характеризуется довольно высокими количественными показателями, т. к. реки приносят в приустьевые участки большое количество органических и минеральных веществ. В устьях рек в состав макрообрастания обычно входят двустворчатые моллюски, усоногие раки и мшанки. (Герасимов, 2014). Согласно опубликованным данным, насекомые среди оброста в солоноватых водах отмечаются довольно редко, наиболее многочисленна эта группа животных в пресных водах (Амаева и др., 2013). Насекомые могут быть, как основными обрастателями (сессильные формы), так и второстепенными (передвигающимися и обитающими между прикрепленными организмами). При изучении сообществ обрастания необходимо учитывать, что их структура определяется наличием потенциальных организмов-обрастателей в бентосе окружающих акваторий.

Основу бентофауны исследуемой акватории составляют виды, относящиеся к пресноводному фаунистическому комплексу со значительной долей понто-каспийских реликтов. Наибольшей встречаемостью для всех обследованных участков характеризуются личинки сем. Chironomidae (до 76%) и олигохеты сем. Tubificidae (до 71%) (Булышева и др., 2016). Среди комаров-звонцов в донных сообществах Таганрогского залива представители рода *Chironomus* Meigen, 1803, по количественным показателям составляют более 90% от остальных Chironomidae (Булышева и др., 2013).

В ходе проведенных исследований процессов формирования сообщества макрообрастания выявлено, что по истечению 1 месяца экспонирования (отбор проб 05.02.2019 г.) в водной среде на стальных пластинах марки 30ХГСА на обеих станциях отмечены единичные экземпляры *Chironomus* cf. *plumosus* (на Ст. 1 численность составляла – 44 экз/м², биомасса – 0,004 г/м²; на Ст. 2-87 экз/м² и 0,04 г/м² соответственно). На Станции 1 в обросте помимо личинок хирономид зарегистрирован единичный экземпляр бокоплава *Pontogammarus* (*Obesogammarus*) *crassus* (G. O. Sars, 1894). На остальных образцах организмы макрозообентоса отсутствовали (рис. 2, 3).

Через 3 месяца экспозиции (отбор проб 19.03.2019 г.) беспозвоночные на БНЭБ «Кагальник» (Ст. 1) наблюдались только на пластине 30ХГСА, при этом среди оброста отсутствовали насекомые. На Станции 2 на всех пластинах за исключением оргстекла было отмечены организмы-обрастатели, при этом единичные экземпляры *Chironomus* cf. *plumosus* были отмечены только на образце из СТЗ. Средняя плотность хирономид составила 44 экз/м², биомасса – 0,04 г/м².

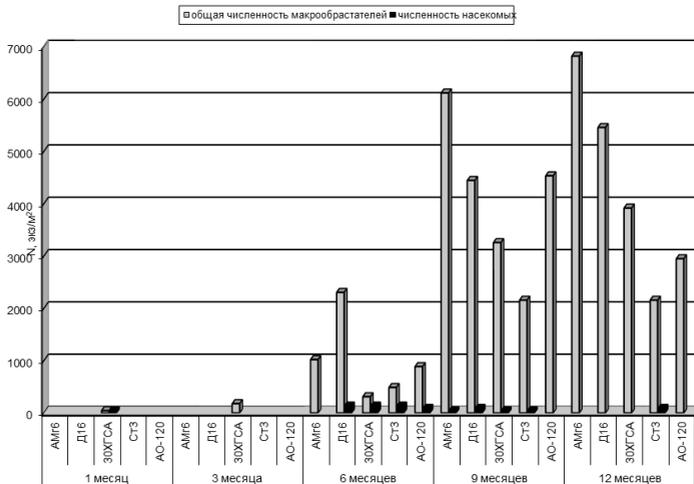


Рис. 2. Динамика общей численности организмов-обрастателей и насекомых, отмеченных в обросте, на экспериментальных пластинах нарастающего срока экспозиции при полном погружении на БНЭБ «Кагальник» (Ст. 1)

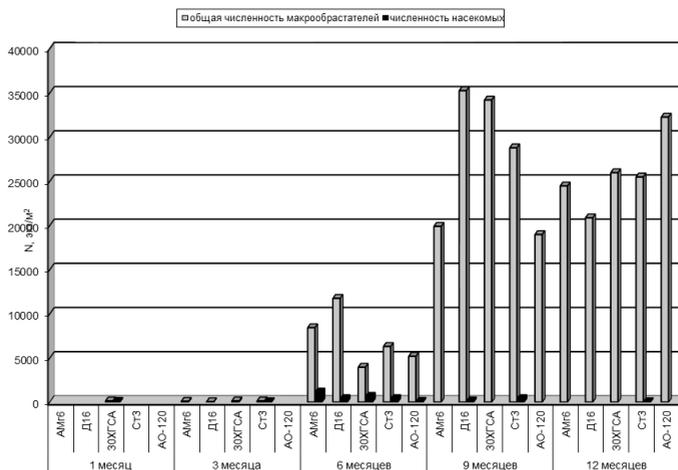


Рис. 3. Динамика общей численности организмов-обрастателей и насекомых, отмеченных в обросте, на экспериментальных пластинах нарастающего срока экспозиции при полном погружении на ГМП «Донской» (Ст. 2)

Через 6 месяцев экспозиции (отбор проб 27.06.2019 г.) отмечен резкий скачок численности макробеспозвоночных за счет развития мшанок *Fredericella sultana* (Blumenbach 1779) и гидроидов *Cordylophora caspia* (Pallas, 1771), при этом плотность гидробионтов на пластинах, экспонировавшихся на Станции 2 в 5-12 раз превосходила численность на аналогичных пластинах на Станции 1 (рис. 2, 3). Обрастания были отмечены на всех образцах. Личинки хирономид присутствовали во всех пробах оброста, за исключением пластины, изготовленной из алюминиевого сплава АМГ6, экспонировавшейся на Станции 1. На Станции 1 численность на пластинах колебалась от 88 до 132 экз/м², биомасса – от 0,04 до 0,31 г/м². На Станции 2 количественные показатели изменялись в диапазоне от 88 до 1144 экз/м² и от 0,002 до 1,002 г/м².

По истечению 9 месяцев (отбор проб 08.10.2019 г.) отмечен рост, как численности, так и биомассы организмов-обрастателей. Наибольший вклад в количественные показатели на обеих станциях вносили моллюски *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771). На Станции 1 насекомые присутствовали в обросте на всех пластинах, за исключением орг. стекла, но при этом их вклад в общую численность на образцах, где они встречались, составлял от 0,72% до 2,0%, и биомассу – менее 1%. Численность варьировала от 44 до 88 экз/м², биомасса от 0,04 до 0,93 г/м². Помимо *Chironomus* cf. *plumosus*, на образцах были отмечены личинки ручейников *Limnephilus* sp. (Ст. 1, образец АМГ6). Помимо этого, 2 пустых домика этих ручейников отмечены на пластинах Д16. На Станции 2 личинки хирономид отмечены только на образцах Д16 и Ст³. Плотность поселения составляла 132 и 396 экз/м², биомасса 0,04 до 0,62 г/м² соответственно. Снижение численности насекомых в этот период, может быть обусловлено как тем, что хищ-

ные Gammaridae и крабы *Rhithropanopeus harrisi* (Gould, 1841), отмеченные на пластинах, могли выедать «мягкий» бентос, так и тем, что образцы обследовались после осеннего вылета хирономид.

После 12 месяцев экспозиции (отбор проб 25.12.2019 г.) максимальные показатели численности отмечены на пластине из оргстекла на Станции 2. Как и на девятимесячных пластинах, наибольший вклад в биомассу вносили моллюски *D. polymorpha*. Насекомые на обеих станциях были отмечены только на стали Ст6. На станции 1 – *Holocentropus dubius* (Rambur, 1842) (Trichoptera). На станции 2 – *C. cf. plumosus*. Снижение численности обусловлено, вероятно, как сезонным ходом динамики количественных показателей, так и тем, что из-за экстремального сгона, наблюдавшегося в период с 15 по 26 ноября 2019 г. в реке Дон и Таганрогском заливе Азовского моря, экспериментальные установки оказались в зоне падения уровня воды, частично оголились и подвергались воздействию отрицательных температур. Температура воздуха в эти дни опускалась до -11°C .

В настоящее время эксперимент продолжается. Данные наблюдений за формированием сообщества обрастания на образцах с нарастающим сроком экспозиции, будут дополнены материалами по изучению динамики оседания.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 18-29-05078 мк.

Литература

1. Амаева Ф. Ш., Османов М. М., Алигаджиев М. М., Абдурахманова А. А. Структура биоценозов обрастаний дагестанского прибрежного района каспийского моря // Вестник Дагестанского научного центра. – 2013. – № 51. – С. 68-72.

2. Булышева Н. И., Набоженко М. В., Савикин А. И., Шохин И. В. Фенология вылета хирономид (Diptera: Chironomidae) в Таганрогском заливе Азовского моря // Кавказский энтомологический бюллетень. – 2013. – Т. 9, №2. – С. 329-332.

3. Булышева Н. И., Сёмин В. Л., Савикин А. И., Шохин И. В., Терсков Е. Н. Макрозообентос дельты Дона осенью 2014 г. // Материалы международной научной конференции и молодежной научной конференции памяти члена-корреспондента РАН Д. Г. Матишова «Окружающая среда и человек. Современные проблемы генетики, селекции и биотехнологии». – Ростов-н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2016. – С. 333-336.

4. Герасимов Ю. Л. Санитарная и техническая гидробиология: учебное пособие. – Самара: Изд-во «Самарский университет». – 2014. – 48 с.

5. Матишов Г. Г., Булышева Н. И., Клещенков А. В. Особенности динамики оседания макрообрастателей на экспериментальные пластины в зоне смешения речных и морских вод // КЛИМАТ-2020: Современные подходы к оценке воздействия внешних факторов на материалы и сложные технические системы (10-11 сентября 2020 г., Москва). – Москва: Изд-во ВИАМ, 2020. – С. 285-295.

6. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 239 с.

AMPHIBIONIC FAUNA IN MACROFOULING COMMUNITIES ON EXPERIMENTAL PLATES IN THE MIXING ZONE OF RIVER AND SEA WATERS

N. I. Bulysheva

*Federal State Budgetary Institution of Science «Federal Research Centre
The Southern Scientific Centre of The Russian Academy of Sciences»*

Abstract. *During the experiment to study the formation of macro-fouling communities in the estuary area of the Don, it was noted that the larvae of Chironomus cf. plumosus are pioneers in populating experimental plates. The highest indicators of the development of amphibioc insects were noted on the plates exposed in the reservoir for 6 months. With an increase in the exposure period, the contribution of insects to the indicators of the total abundance and biomass decreases.*

Keywords: *fouling communities, estuary, water mixing zone, Don River*

РУЧЕЙНИКИ (INSECTA: TRICHOPTERA) ВЕРХНЕГО УЧАСТКА
БАССЕЙНА РЕКИ ТОМЬ (АБАКАНСКИЙ ХРЕБЕТ)

С. В. ДРАГАН

Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова,
г. Абакан,
e-mail: dragan_s@mail.ru

***Аннотация.** В статье приведён краткий обзор исследований фауны ручейников в бассейне р. Томь. Ручейников собирали в верхнем участке бассейна р. Томь (Абаканский хребет) в 16 локалитетах и 7 водотоках. Всего обнаружен 21 вид и 17 родов ручейников из 8 семейств. Ручейников *Rhyacophila kaltatica* **Levanidova, Schmid, 1977**, *Brachycentrus (Oligoplectrodes) schnitnikovi* **Martynov, 1924**, *Lepidostoma elongatum* (**Martynov, 1935**) и *Potamophylax latipennis* (**Curtis, 1834**) ранее не приводили для фауны Хакасии. Обнаружены 20 видов и 13 родов ручейников, которые являются формально новыми для бассейна р. Томь.*

***Ключевые слова:** ручейники, Trichoptera, р. Томь, Абаканский хребет, Сибирь.*

Изучение фауны ручейников в бассейне р. Томь неразрывно связано с гидрофаунистическим исследованием Западной Сибири (Гундризер и др., 1982). Сведения о составе и распределении ручейников содержатся в работах, посвящённых изучению фауны (Klapalék, 1901; Мартынов, 1914; Martynov, 1929; Wnukowsky, 1929), структуры гидробиоценозов и их продуктивности (Голубева, 1925; Иоганзен и др., 1951; Иоганзен, 1951, 1953; Яныгина, 2013 и др.), питанию рыб (Круглова, 1951; Манадеева, 1953; Гольд, 1964; Тюльпанов, 1964 и др.) и земноводных (Стрелков, 1956), санитарно-биологическому состоянию водных объектов (Файзова, 1984; Рузанова, 1999; Бочарова и др., 2000; Селезнева, 2001; Зарубина и др., 2002; Ковешников, Крылова, 2002; Залозный и др., 2003; Яныгина, Крылова, 2007; Горгуленко и др.,

2011; Визер, 2014; Голик и др., 2020 и др.). Проведённые к настоящему времени исследования затронули, в основном, нижний участок речного бассейна и в меньшей степени остальную часть водосбора. Уже существующие опубликованные данные о ручейниках в бассейне р. Томь, авторами представлены в виде упоминания отряда или только общего количества видов, что оправдано спецификой проводимых ими исследований, но ограничивает использование накопленных данных для сравнительного фаунистического анализа.

Обсуждаемый в статье материал, автором собран в результате нескольких кратковременных экспедиций в 2015, 2017 гг. Дополнительно изучен материал из фондов Зоологического музея Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова, собранный Барсуковым (2012 г.), Е. Ю. Шурышевым и Н. А. Листвяговой (2014 г.), А. Е. Лисицыной и А. Е. Махновой (2014, 2015 гг.), А. А. Асочаковым (2015 г.).

Река Томь является одним из крупных правых притоков Средней Оби. Длина реки составляет 827 км, а площадь её бассейна – 62000 км² (Ресурсы поверхностных вод..., 1972). Исток реки расположен на склонах Абаканского хребта, а устье – в 60 км от г. Томск. Речная система Томи дренирует западный макросклон Кузнецкого Алатау и Абаканского хребта, Горную Шорию и часть дна Кузнецкой котловины. Изученные материалы собраны в 16 локалитетах и 7 водотоках (таблица), принадлежащих верхнему участку бассейна р. Томь в границах Республики Хакасия.

Преимагинальные стадии ручейников и их дериваты собраны с помощью гидробиологического сачка и вручную. Имаго отлавливали на прибрежной растительности и посредством привлечения на ультрафиолетовую лампу. В процессе камеральной обработки изучены 13 имаго, 374 личин-

ки, 67 куколок и 65 чехликов с личиночными склеритами. Таксономическое положение и названия видов приняты согласно Trichoptera World Checklist (Morse, 2021).

Таблица. Перечень локалитетов и некоторые их физико-географические характеристики

Шифр	Название и тип водотока	Географические координаты	Высота над ур. м., м
S1	р. Томь	53°30'»50.9» с. ш., 89°31'»29.9» в. д.	599
S2		53°28'»30.9» с. ш., 89°29'»09.4» в. д.	577
S3		53°25'»35.1» с. ш., 89°07'»41.6» в. д.	440
S4	р. Куйсуг (левый приток р. Томь I порядка)	53°33'»33.7» с. ш., 89°42'»53.1» в. д.	906
S5		53°31'»29.9» с. ш., 89°40'»03.7» в. д.	789
S6		53°31'»38.7» с. ш., 89°39'»38.7» в. д.	781
S7	руч. «Безымянный» (левый приток р. Бискамжа II порядка)	53°27'»44.7» с. ш., 89°40'»32.9» в. д.	760
S8	р. Бискамжа (правый приток р. Тузахсуг I порядка)	53°28'»12.0» с. ш., 89°40'»29.7» в. д.	716
S9		53°28'»12.0» с. ш., 89°40'»30.4» в. д.	716
S10		53°27'»46.5» с. ш., 89°37'»36.6» в. д.	668
S11		53°27'»08.9» с. ш., 89°31'»39.5» в. д.	598
S12	р. Тузахсуг (левый приток р. Томь I порядка)	53°26'»24.2» с. ш., 89°31'»22.9» в. д.	620
S13		53°27'»05.8» с. ш., 89°31'»37.3» в. д.	598
S14		53°28'»28.3» с. ш., 89°29'»06.2» в. д.	577

S15	р. Балыксу (левый приток р. Томь I порядка)	53°24»58.2» с. ш., 89°08»25.7» в. д.	449
S16	руч. Крестьянка (левый приток р. Томь I порядка)	53°25»06.8» с. ш., 89°07»07.9» в. д.	455

В результате обработки материала в районе исследования обнаружены 21 вид и 17 родов ручейников из 8 семейств. Ниже приведён список видов, в котором приняты следующие сокращения: *l* – личинка; *p* – куколка; *c* – чехлик. Фамилии сборщиков приводятся в сокращённом виде: АА – А. А. Асочаков; АЛ – А. Е. Лисицына; АМ – А. Е. Махнова; ВВ – В. А. Барсуков; ЕШ – Е. Ю. Шурышев; НЛ – Н. А. Листвягова; СД – С. В. Драган.

Rhyacophilidae Stephens, 1836

Rhyacophila impar Martynov, 1914

Материал. 1 *l*, S13, 25.10.2015 (СД); 4 *l*, S14, 24.10.2015 (СД); 1 *l*, S15, 19-20.07.2014 (АМ).

Rhyacophila kaltatica Levanidova, Schmid, 1977

Материал. 3 ♂, S7, 11.06.2017 (СД).

Rhyacophila retracta Martynov, 1914

Материал. 1 *c*, S5, 02.11.2014 (ЕШ).

Rhyacophila sibirica McLachlan, 1879

Материал. 1 ♂, S9, 28.07.2017 (СД).

Rhyacophila sp.

Материал. 2 *l*, S2, 24.10.2015 (СД); 1 *l*, S5, 02.11.2014 (ЕШ); 1 *l*, S7, 11.06.2017 (СД); 1 *l*, S8, 10.06.2017 (СД); 1 *l*, S11, 25.10.2015 (СД); 2 *l*, S13, 25.10.2015 (СД); 3 *l*, S16, 24.05.2015 (АЛ).

Примечание. Изученные личинки относятся к группе *Hyporhyacophila* Döhler, 1950 и морфологически близки к тем, которые описаны для ручейника *R. sibirica*.

Stenopsychidae Martynov, 1924

Stenopsyche marmorata Navas, 1920

Материал. 1 *l*, S3, 5-6.07.2014 (AM); 2 *l*, S2, 24.10.2015 (СД); 2 *l*, S15, 19-20.07.2014 (АЛ), 2 *l*, там же, 19-20.07.2014 (AM), 5 *c*, там же, 19-20.07.2014 (АЛ).

Glossosomatidae Wallengren, 1891

Glossosoma altaicum (Martynov, 1914)

Материал. 1 *p* (♂), S3, 5-6.07.2014 (AM).

Glossosoma angaricum (Levanidova, 1967)

Материал. 2 *p* (♂), S5, 02.11.2014 (ЕШ); 1 *p* (♀), S14, 24.10.2015 (СД).

Glossosoma spp.

Материал. 2 *l*, S5, 02.11.2014 (ЕШ); 49 *l*, S8, 28.07.2017 (СД); 22 *l*, S12, 26.07.2012 (ВБ).

Phryganeidae Leach, 1815

Semblis atrata (Gmelin, 1789)

Материал. 2 *l*, S11, 25.10.2015 (AA), 1 *l*, там же, 25.10.2015 (СД).

Brachycentridae Ulmer, 1903

Brachycentrus (Oligoplectrodes) americanus (Banks, 1899)

Материал. 1 ♂, S9, 28.07.2017 (СД).

Brachycentrus (Oligoplectrodes) schnitnikovi Martynov, 1924

Материал. 2 ♂, S9, 28.07.2017 (СД).

Brachycentrus (Oligoplectrodes) spp.

Материал. 5 *l*, S1, 24.10.2015 (СД); 1 *c*, S2, 24.10.2015 (СД); 1 *l*, S8, 10.06.2017 (СД), 2 *c*, там же, 28.07.2017 (СД); 11 *l*, S13, 25.10.2015 (СД); 46 *l*, S14, 24.10.2015 (СД).

Lepidostomatidae Ulmer, 1903

Lepidostoma elongatum (Martynov, 1935)

Материал. 3 ♂, 1 ♀, S9, 28.07.2017 (СД).

Lepidostoma sp.

Материал. 3 *l*, 1 *c*, S8, 10.06.2017 (СД).
Thremmatidae Martynov, 1935
Neophylax ussuriensis (Martynov, 1914)
Материал. 4 *l*, S6, 10.06.2017 (СД); 1 *l*, S8, 10.06.2017 (СД),
1 *p* (♀), там же, 28.07.2017 (СД); 3 *l*, S12, 26.07.2012 (ВБ).
Goeridae Ulmer, 1903
Goera sp.
Материал. 2 *c*, S2, 24.10.2015 (СД); 1 *l*, S14, 24.10.2015
(СД).
Apataniidae Wallengren, 1886
Apatania sp.
Материал. 1 *l*, S7, 11.06.2017 (СД); 5 *c*, S14, 24.10.2015
(СД).
Limnephilidae Kolenati, 1848
Anabolia concentrica (Zetterstedt, 1840)
Материал. 1 *l*, S6, 10.06.2017 (СД); 13 *l*, S7, 11.06.2017
(СД); 1 *l*, S8, 10.06.2017 (СД).
Anabolia furcata Brauer, 1857
Материал. 1 *p* (♂), S15, 19-20.07.2014 (АМ).
Annitella obscurata (McLachlan, 1876)
Материал. 3 *l*, S15, 19-20.07.2014 (АМ).
Asynarchus amurensis (Ulmer, 1905)
Материал. 9 *c*, S3, 5-6.07.2014 (АМ); 4 *l*, S8, 10.06.2017
(СД).
Dicosmoecus palatus (McLachlan, 1872)
Материал. 8 *l*, S1, 24.10.2015 (СД); 12 *l*, S2, 24.10.2015
(СД); 21 *l*, S3, 5-7.07.2014 (АМ); 2 *l*, S4, 10.06.2017 (СД);
14 *l*, S6, 10.06.2017 (СД); 1 *l*, S7, 11.06.2017 (СД); 4 *l*, 1 *p*
(♂), 3 *p* (♀), S8, 28.07.2017 (СД); 26 *c*, S10, 01.11.2014 (НЛ,
ЕШ); 2 *l*, 5 *c*, S11, 25.10.2015 (СД); 4 *l*, S12, 26.07.2012
(ВБ); 1 *l*, S13, 25.10.2015 (СД); 15 *l*, S14, 24.10.2015 (СД);
2 *l*, 21 *p* (♂), 28 *p* (♀), S15, 19-20.07.2017 (АМ), 1 *c*, там
же, 19-20.07.2017 (АЛ).

Ecclisomyia digitata (Martynov, 1929)

Материал. 2 ♂, 28.07.2017 (СД).

Halesus tessellatus (Rambur, 1842)

Материал. 6 l, S4, 10.06.2017 (СД); 14 l, S6, 10.06.2017 (СД); 18 l, S8, 10.06.2017 (СД).

Hydatophylax sp.

Материал. 15 l, S8, 28.07.2017 (СД).

Примечание. В регионе возможно нахождение четырёх видов ручейников из этого рода с плохо изученными личинками.

Potamophylax latipennis (Curtis, 1834)

Материал. 2 c, S2, 24.10.2015 (СД); 10 l, 2 p (♂), 1 p (♀), S3, 5-6.07.2014 (АМ); 3 c, S11, 25.10.2015 (АА); 5 l, S15, 19-20.07.2014 (АЛ), 4 p (♀), 2 c, там же, 19-20.07.2014 (АМ).

Potamophylax rotundipennis (Brauer, 1857)

Материал. 1 l, S3, 5-6.07.2014 (АМ); 23 l, 1 p (♀), S15, 19-20.07.2014 (АМ).

К настоящему времени для бассейна р. Томь известны указания на ручейников из 7 семейств. В частности, это следующие виды и формы: *Macrostemum radiatum* (McLachlan, 1872) и *B. adoxus* McLachlan, 1880 (Klapalék, 1901); *Limnephilus rhombicus* (Linnaeus, 1758) и *Limnephilus* sp. (Мартынов, 1914); ручейник из семейства Phryganeidae (Голубева, 1925); *Triaenodes internus* McLachlan, 1875 (Martynov, 1929); *S. phalaenoides* (Linnaeus, 1758) (Wnukowska, 1929); *G. altaicum*, *L. hirtum* (Fabricius, 1775) и *Brachycentrus* sp. (Тюльпанов, 1964а); *Hydropsyche newae* Kolenati, 1858 (Ковешников, Крылова, 2002; Яныгина, Крылова, 2007). В результате проведённого исследования для бассейна р. Томь формально новыми являются 20 видов и 13 родов ручейников, а в совокупности с уже известными – 28 видов и 21 род. Помимо этого для фауны Хакасии отмечены ранее

не указанные ручейники *R. kaltatica*, *B. (O.) schnitnikovi*, *L. elongatum* и *P. latipennis*. Ручейник *B. (O.) schnitnikovi* ранее был известен только из типового места (Мартынов, 1924), а *L. elongatum* находит в районе исследования наиболее западную точку на протяжении ареала.

Дальнейшее планомерное изучение ручейников в бассейне р. Томь без сомнений позволит расширить представления о структуре фауны.

Автор выражает благодарность А. А. Асочакову (Зоологический музей ХГУ, г. Абакан) за возможность проведения совместных экспедиций и помощь в сборе материала, а также А. Е. Лисицыной, А. Е. Махновой, В. А. Барсукову, Е. Ю. Шурьшеву, Н. А. Листвяговой за переданный для изучения материал.

Литература

1. Бочарова Т. А., Залозный Н. А., Петлина А. П., Юракова Т. В., Шаманцова Н. А. Оценка экологического состояния р. Тугояковки (приток Томи) по гидрохимическим показателям и биоте // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы: Материалы международной конференции (14-17 марта 2000 г., Томск). Т. II. – Томск, 2000. – С. 28-29.

2. Визер А. М. Влияние антропогенных факторов на формирование ихтиофауны и зообентоса реки Ольжерас Кемеровской области // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана. Материалы лекций II-й Всероссийской школы-конференции, 18-22 ноября 2014 г. Т. II. – Ярославль: Филигрань, 2014. – С. 62-64.

3. Голик А. С., Попов В. Б., Кинзаков В. В., Колосов М. Ю. Исследование экологической экосистемы водо-

хранилища у горы Зеленая п. г. т. Шерегеш Кузбасса // Вестник МАНЭБ. – 2020. – Т. 25. – № 4. – С. 47-59.

4. Голубева Н. А. Материал по фауне пресных вод города Томска и его ближайших окрестностей // Известия Томского государственного университета. – 1925. – Т. 75. – С. 191-197.

5. Гольд З. Г. Питание окуня в Западной Сибири // Доклады зоологического совещания, посвященного 100-летию со дня рождения Михаила Дмитриевича Рузского. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1964. – С. 47-49.

6. Горгуленко В. В., Кириллов В. В., Ким Г. В., Ковешников М. И. Оценка качества донных отложений реки Аба методами биоиндикации и биотестирования // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2011. – № 2 (2). – С. 65-71.

7. Гундризер А. Н., Иоганзен Б. Г., Кафанова В. В., Петлина А. П. Ихтиология и гидробиология в Западной Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1982. – 318 с.

8. Залозный Н. А., Петлина А. П., Бочарова Т. А., Рузанова А. И., Юракова Т. В., Леонова П. А. Структурные и функциональные особенности водных сообществ – показатели экологического состояния русла нижней Томи // Вестник Томского государственного университета. Серия «Биологические науки». Приложение. Материалы научной конференции «Биолого-почвенный факультет: прошлое, настоящее и будущее» (Томск, ТГУ, ноябрь 2003 г.). – 2003. – № 8. – С. 71-76.

9. Зарубина Е. Ю., Кириллов В. В., Тушкова Г. И., Долматова Л. А., Ким Г. В., Кириллова Т. В., Ковешников М. И., Крылова Е. Н. Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия. Материалы XII Международной конференции молодых учёных, посвящённой 50-летию назначения контр-адмирала, дважды Героя Советского Со-

юза И. Д. Папанина директором ИБВВ. 23-26 сентября 2002 г. – Борок, 2002. – С. 77-88.

10. Иоганзен Б. Г. Годичная динамика биомассы донных животных в водоемах окрестностей Томска // Труды Томского государственного университета им. В. В. Куйбышева. Т. 115. Серия биологическая. – 1951. – С. 263-272.

11. Иоганзен Б. Г. Рыбы Горной Шории // Вопросы географии Сибири. Сборник 3. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1953. – С. 229-246.

12. Иоганзен Б. Г., Попов М. А., Якубова А. И. Водоемы окрестностей города Томска // Труды Томского государственного университета им. В. В. Куйбышева. Т. 115. Серия биологическая. – 1951. – С. 121-190.

13. Ковешников М. И., Крылова Е. Н. Формирование зообентоса реки Томь в период пониженного потенциала самоочищения // Биология внутренних вод: проблемы экологии и биоразнообразия: тезисы докладов VII конференции. – Борок: МБВВ РАН, 2002. – С. 76.

14. Круглова В. М. Питание рыб в водоемах окрестностей Томска // Труды Томского государственного университета им. В. В. Куйбышева. Т. 115. Серия биологическая. – 1951. – С. 303-334.

15. Манадеева Р. Ш. К морфологии и биологии сибирской плотвы в водоемах Томской области // Вопросы географии Сибири. Сборник 3. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1953. – С. 107-126.

16. Мартынов А. В. Trichoptera Сибири и прилежащих местностей. Часть IV. Подс. Limnophilinae (сем. Limnophilidae) // Ежегодник Зоологического музея Императорской Академии Наук. – 1914. – Т. XIX. – № 2. – С. 173-285.

17. Мартынов А. В. Заметка о ручейниках (Trichoptera) Минусинского Края // Ежегодник Государственного музея

имени Н. М. Мартьянова. – 1924. – Т. II, вып. III. – С. 62-98.

18. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 2. Средняя Обь. – Л.: Гидрометеоздат, 1972. – 407 с.

19. Рузанова А. И. Оценка экологического состояния водотоков бассейна нижней Томи по сообществам донных организмов // Экологические, гуманитарные и спортивные аспекты подводной деятельности: Материалы международной научно-практической конференции (10-11 сентября 1999 г., Томск). – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1999. – С. 109-113.

20. Селезнева М. В. Особенности видового состава и количественного развития зообентоса среднего течения реки Томи // Современные проблемы гидробиологии Сибири: Тез. докл. науч.-практ. конф. – Томск: ТГУ, 2001. – С. 72-74.

21. Стрелков Е. И. О внутривидовых и межвидовых отношениях у рыб и земноводных // Труды Томского государственного университета им. В. В. Куйбышева. Т. 142. Серия биологическая. – 1956. – С. 49-58.

22. Тюльпанов М. А. Рыбы бассейна реки Мрас-Су (бассейн реки Томи) // Учёные записки. Вопросы естествознания. – 1964. – № 49. – С. 149-157.

23. Файзова Л. В. Влияние выборки грунтов на распределение зообентоса реки Томи // Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоёмов. – Астрахань, 1984. – С. 115-117.

24. Яныгина Л. В. Аспекты пространственной организации бентосных сообществ рек бассейна Верхней и Средней Оби // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 3 (40). – С. 445-449.

25. Яныгина Л. В., Крылова Е. Н. Оценка качества воды среднего течения р. Томи по зообентосу в период половодья

// Питьевые воды Сибири. Материалы IV научно-практической конференции (17-19 мая 2007 г.). – Белокуриха, 2007. – С. 93-97.

26. Klapalek F. Neuropteroiden. In: G. Horvath (ed.) «Dritte Asiatische Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy. II. Zoologische Ergebnisse der dritten Asiatischen Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy». – Budapest & Leipzig, 1901. – Pp. 205-221.

27. Martynov A. V. On a collection of Trichoptera from the river Bija and from the vicinities of the lake Teletzkoje // Konowia. – 1929. – VIII (3). – P. 293-311.

28. Morse J. C. Trichoptera World Checklist. Available at: <http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/index.htm> (дата обращения: 20.03.2021).

29. Wnukowsky W. Einige faunistische Angaben über die Insekten Sibiriens und des Ussuri-Gebietes // Zoologischer Anzeiger. – 1929. – LXXXIII. – Heft 9/10. – Pp. 212-220.

CADDISFLIES (INSECTA: TRICHOPTERA) IN THE UPPER PART OF THE TOM RIVER BASIN (ABAKAN RIDGE)

S. V. DRAGAN

Katanov Khakas State University, Abakan, e-mail: dragan_s@mail.ru

*The article provides a brief overview of studies of the caddisfly fauna in the Tom Rivers basin. Caddisflies were collected in the upper part of the Tom River basin (Abakan ridge) in 16 localities and 7 watercourses. In total, 21 species and 17 genera of caddisflies from 8 families were collected. *Rhyacophila kaltatica* Levanidova, Schmid, 1977, *Brachycentrus (Oligoplectrodes) schnitnikovi* Martynov, 1924, *Lepidostoma elongatum* (Martynov, 1935) and *Potamophylax latipennis* (Curtis, 1834) are new to the caddisfly fauna of Khakassia. 20 species and 17 genera are formally new for the Tom River basin.*

Keywords: *caddisflies, Trichoptera, Tom River basin, Abakan ridge, Siberia.*

**ФЕНОЛОГИЯ ЛЁТА ПОДЁНОК (INSECTA, EPHEMEROPTERA)
В НИЖНЕМ УЧАСТКЕ БАССЕЙНА РЕКИ АБАКАН (ЮЖНАЯ
СИБИРЬ)**

В. В. ЗАИКА¹
С. В. ДРАГАН²

¹ Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, г. Кызыл, e-mail: odonta@mail.ru

² Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова, г. Абакан, e-mail: dragan_s@mail.ru

В статье приведены данные о подёнках, собранных на УФ лампу в 2018-2020 годах в нижней части бассейна реки Абакан. Выявлено 22 вида. Период лёта подёнок, в целом, охватывает часть сезона с первой декады мая до последней декады сентября. Выявлена одинаковая степень сходства (коэффициент Чекановского-Соренсена) локальных фаун подёнок из нижней части бассейна реки Абакан, бассейна Верхнего Енисея, бассейна реки Кебеж, равная 30%.

Ключевые слова: фенология, подёнки, р. Абакан, р. Верхний Енисей, р. Кебеж.

Данные о фауне подёнок в бассейне реки Абакан к настоящему времени мало известны. Имеется информация лишь по сопредельным территориям – для Тувы (бассейн Верхнего Енисея) (Заика, 2012) и Северного Алтая с Западным Саяном (бассейн р. Кебеж) (Батурина, 2015). Поэтому представляется особенно интересным получение данных о видовом разнообразии подёнок нижнего течения реки Абакан и особенностях их лёта.

Сбор материала выполнен вторым автором в 2018-2020 гг., в долине р. Абакан (нижний участок бассейна реки; 53°42'»49.5» с. ш., 91°30'»19.6» в. д.). Субимаго и имаго собраны посредством привлечения на ультрафиолетовые лампы разной мощности: BLB-T5/4W, FLU10 T8 G13/18W.

Ловушка была размещена в топольнике, от которого в радиусе 500 м находятся дренажный канал, русло р. Абакан, курья и пойменное озеро. Лампа и контейнер-накопитель с водным раствором детергента были закреплены на высоте около 1,5 м, с экспозицией от 1 до 13 ч, в зависимости от погодных условий. Отловленные подёнки после изъятия из контейнера фиксированы в 95% растворе этилового спирта и спирто-формалиновой смеси.

Изученный материал хранится в биоресурсной коллекции ТувИКОПР СО РАН «Фауна центральной части Алтае-Саянского экорегиона».

Всего было собрано 294 особи субимаго и имаго, относящихся к 22 видам подёнок: *Baetis bicaudatus* Dodds, 1923, *B. pseudothermicus* Kluge, 1983, *B. sibiricus* Kazlauskas, 1963, *B. tricolor* Tshernova, 1928, *B. vernus* Curtis, 1834, *Caenis horaria* Linnaeus, 1758, *Ecdyonurus joernensis* Bengtsson, 1909, *Ecdyonurus* cf. *yoshidae* Takahashi, 1924, *Epeorus (Iron) maculatus* Tshernova, 1949, *Ephemerella sachalinensis* Matsumura, 1931, *E. ignita* Poda, 1761, *E. triacantha* Tshernova, 1949, *E. tshernovae* Bajkova, 1962, *Heptagenia sulphurea* Müller, 1776, *Isonychia ussurica sibirica* Tiunova, Kluge & Ishiwata, 2004, *Parameletus* sp., *Potamanthus luteus* (Linnaeus, 1767), *Procloeon bifidum* Bengtsson, 1912, *Siphonurus* sp., *Rhithrogena (Cinygmula) grandifolia* Tshernova, 1952, *R. (C.) kurenzovi* Bajkova, 1965, *R. (C.)* cf. *putoranica* Kluge 1980, *R. (R.) lepnevae* Brodsky, 1930.

Часть подёнок не была идентифицирована до вида, поскольку субимаго и имаго самок практически не определяемы. Из всех особей только 20% – самцы, по которым возможно установление видовой принадлежности. Остальные особи это субимаго и имаго самок.

Период лёта подёнок в целом растянут с первой декады мая до последней декады сентября. Выделить чёткие фе-

нологические группы не удалось, так как, вероятно, применённая методика лова для подёнок не совсем адекватна. Необходимо сопровождать такие сборы укосами по прибрежной растительности. Выплод в мае отмечен только для *R. (C.) grandifolia* и *R. (C.) kurenzovi*. Максимальное количество выплаживающихся видов приходится на 2-ю, 3-ю декады июля и 1-ю декаду августа (15, 14 и 13 видов, соответственно).

При сравнении видового разнообразия подёнок в нижнем течении р. Абакан по коэффициенту сходства Чекановского-Соренсена с известными данными по бассейну Верхнего Енисея (Заика, 2012) и бассейну р. Кебеж (Батурина, 2015) оказалось, что сходство в обоих случаях равно 30%. Естественно, наши данные далеко не полные. Тем не менее, 2 вида представляют зоогеографический интерес. Это вид *B. tricolor*, который известен из Восточной Сибири и Монголии (Клюге, 2009) и *I. u. sibirica* – подвид, указанный для Восточной и Западной Сибири (Tiunova et al., 2004), а номинативный вид для Хабаровского и Приморского краёв, а также для Красноярского края, Бурятии и Монголии (Клюге, 2009). Интересно, что в бассейне Верхнего Енисея и р. Кебеж эти виды не обнаружены.

Таким образом, наши предварительные данные о видовом разнообразии подёнок в нижнем течении р. Абакан уже на этом уровне могут внести некоторые коррективы в фауногенез Восточной и Южной Сибири.

Литература

1. Батурина Н. С. Сообщества макробентоса водотоков Северного Алтая и Западного Саяна / Дисс. канд. биол. наук, Томск, 2015. – 201 с.
2. Заика В. В. Фауна и население амфибионтных насекомых (Insecta, Ectognatha: Ephemeroptera, Plecoptera,

Trichoptera, Odonata) водных потоков Алтае-Саянской горной области /Дисс. докт. биол. наук, Томск, 2012. – 386 с.

3. Ключе Н. Ю. Поденки (Ephemeroptera) бассейна озера Байкал. / Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Том II. Водоемы и водотоки юга Восточной Сибири и северной Монголии. Книга 1. Новосибирск: Наука, 2009. – С. 109-134.

4. Tiunova T. M., Kluge N. J., Ishiwata S. Revision of the East Palaearctic genus *Isonychia* (Ephemeroptera: Isonychiidae) // The Canadian Entomologist. – 2004. – 136. – P. 1-41.

**FLIGHT PHENOLOGY OF MAYFLIES
(INSECTA, EPHEMEROPTERA) IN THE LOWER PART
OF THE ABAKAN RIVER BASIN (SOUTHERN SIBERIA)**

¹V. V. ZAIKA, ²S. V. DRAGAN

¹*Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of Siberian Branch of RAS, Kyzyl, e-mail: odonta@mail.ru*

²*Katanov Khakas State University, Abakan, e-mail: dragan_s@mail.ru*

The article presents data on mayflies collected using a UV lamp in 2018-2020 in the lower part of the Abakan River basin. 22 species have been identified. The flight period of mayflies, in general, covers part of the season from the first decade of May to the last decade of September. The same degree of similarity (Chekanovsky-Sorensen coefficient) of local mayfly faunas from the lower part of the Abakan river basin, the Upper Yenisei basin, the Kebezh river basin was revealed, equal to 30%.

Keywords: *phenology, mayflies, Abakan river, Upper Yenisei river, Kebezh river.*

ФАУНА РУЧЕЙНИКОВ НИЖНЕМЕЛОВОГО
МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ХАСУРТЫЙ

¹В. Д. ИВАНОВ*, ¹
С. И. МЕЛЬНИЦКИЙ,
²И. Д. СУКАЧЕВА

¹Санкт-Петербургский Государственный Университет, кафедра энтомологии

²Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка РАН
e-mail: * v-ivanov@yandex. ru

Аннотация. Дано краткое описание итогов изучения ручейников из местонахождения Хасуртый (нижний мел Бурятии). На основе изучения 215 отпечатков было обнаружено 15 семейств. Впервые установлено присутствие подотряда *Protomeropina* (семейства *Cladochoristidae* и *Terminoptysmatidae*) в меловое время. Помимо них, найдены семейства *Philopotamidae*, *Psychomyiidae*, *Protobaikalopsyichidae*, *Polycentropodidae*, *Hydrobiosidae*, *Glossosomatidae*, *Ptilocolepidae*, *Dysoneuridae*, *Yantarocentridae*, *Vitimotauliidae*, *Phryganeidae*, *Leptoceridae*. Ручейников местонахождения Хасуртый отличает необычное разнообразие таксонов, сопоставимое с богатыми фаунами, известными из ископаемых смол, и хорошая сохранность морфологических структур у отпечатков.

Ключевые слова: *Trichoptera*, ручейники, эволюция, нижний мел, Хасуртый.

Ископаемые представители ручейников нередки в фаунах мезозоя (Сукачева, 1982; Ivanov, Sukatsheva, 2002). Большинство находок сделано в осадочных породах и представлено домиками личинок; фрагменты взрослых насекомых встречаются реже, в то время как личинки и куколки почти не известны из палеонтологической летописи. В материале, собранном в результате 4 экспедиционных поездок ПИН РАН 2004-2019 гг. преобладают отпечатки имаго, которые представлены не только хорошо сохранившимися

крыльями, но и телами, по которым удалось восстановить многие детали строения этих ручейников. В местонахождении Хасуртый обнаружено 215 отпечатков ручейников, из которых удалось идентифицировать представителей 15 семейств из основных эволюционных ветвей этого отряда. Находки ручейников составляют приблизительно 3,6% от всех найденных в местонахождении насекомых. Из 215 находок имаго до семейства определены 150, 26 – только до отряда и еще 39 образцов представлены преимагинальными стадиями. Часть материала по ручейникам была описана в предыдущих работах (Sukatsheva, Vasilenko, 2019; Sukatsheva, Aristov, 2020).

Помимо традиционных групп ручейников, мы в состав данного отряда условно включаем и насекомых, принадлежащих группе *Protomeropina*, которые представляют собой переходное звено от общих предков *Amphiesmenoptera* к ручейникам и чешуекрылым и, возможно, также к ископаемому отряду *Tarachoptera* (Meu et al., 2017). Подотряд *Protomeropina* представлен в местонахождении Хасуртый тремя видами из двух семейств: *Cladochoristidae* Tillyard, 1926 (2 вида) и *Terminoptysmatidae* Melnitsky et Ivanov, 2020. Семейство *Cladochoristidae* было известно из перми и триаса России, Киргизии, Австралии и Южной Африки по 7 ископаемым отпечаткам передних крыльев (Aristov et al., 2013). Новые находки представителей этого семейства в местонахождении Хасуртый минимум на 60 миллионов лет увеличивают диапазон существования *Protomeropina*. Полученные данные позволили изучить морфологические особенности строения груди и брюшка у представителей семейства *Cladochoristidae*. Самки у них имели яйцеклад, представленный видоизменёнными втяжными сегментами брюшка; схожие морфологические структуры, входящие в генитальный аппарат самок, можно обнаружить у

представителей семейств Rhyacophilidae, Hydrobiosidae, Glossosomatidae и Philopotamidae. Единственный представитель нового семейства Terminoptysmatidae, *Terminoptysma contradictoria* Melnitsky et Ivanov, суммарно имеет 9 ветвей сектора радиуса и медианы и отличается от родственных Microptysmatidae редукцией сектора радиуса до 4 ветвей и наличием 5 ветвей медианы.

Современные подотряды ручейников представлены обеими эволюционными ветвями (Annulipalpia s. l. = Hydropsychina и Integripalpia s. l. = Phryganeina); помимо них, найдено 10 отпечатков семейства Necrotauliidae Handlirsch, 1906, имеющего неопределённое таксономическое положение относительно этих подотрядов. Подотряд Hydropsychina представлен 5 семействами: Philopotamidae Stephens, 1829 (2 образца), Psychomyiidae Walker, 1852 (3 образца), Protobaikalopsychidae Melnitsky et Ivanov, 2020 (1 образец) и Polycentropodidae Ulmer, 1903 (5 образцов). Подотряд Phryganeina представлен 8 семействами: Hydrobiosidae Ulmer, 1905 (4 образца), Glossosomatidae Wallengren, 1891 (3 образца), Ptilocolepidae Martynov, 1913 (2 образца), Dysoneuridae Sukatcheva, 1968 (17 образцов), Yantarocentridae Ivanov, Melnitsky, 2015 (1 образец), Vitimotauliidae Sukatsheva, 1968 (94 образца), Phryganeidae Leach, 1815 (2 образца), Leptoceridae Leach, 1815 (1 образец).

Материал по ручейникам из местонахождения Хасуртый частично описывали в течение последних лет (Sukatsheva, Vasilenko, 2019; Sukatsheva, Aristov, 2020), причём обработке были подвергнуты в первую очередь крылья как материал, наиболее удобный для исследования. Сводка по ручейникам местонахождения Хасуртый была недавно опубликована в виде главы в монографии, посвященной этому местонахождению (Корулов et al., 2020).

В фаунах мезозоя среди отпечатков значительную

долю ручейников составляют представители семейств Vitimotauliidae и Dysoneuridae. Оба семейства описаны на основе жилкования передних крыльев (Сукачева, 1968 а, б), которые во многих случаях характеризуются архаичным обликом, близким, особенно у Vitimotauliidae, к гипотетическому представителю общего предка двух современных ветвей Amphisemoptera. В такой ситуации оба семейства становятся предковыми таксонами, агрегирующими примитивных представителей разных эволюционных ветвей ручейников с архаичным жилкованием передних крыльев.

Сравнивая фауну местонахождения Хасуртый с другими мезозойскими местонахождениями, следует отметить необычное разнообразие таксонов и хорошую сохранность морфологических структур у отпечатков. Разнообразие хасуртинских ручейников сопоставимо с фаунами янтарных местонахождений мезозоя (таймырские и бирманские смолы). Массовый материал по Vitimotauliidae, обнаруженный там, характерен для местонахождений нижнего мела Азии. Помимо этого, в местонахождении найдены виды из семейства Ptilocolepidae, которое ранее не было известно ни в каких типах захоронений, включая инклюзы в смолах, и Hydrobiosidae, которые в современных фаунах обильны в южном полушарии (нотогейские фауны) и относительно бедны в северном. Фаунистическое своеобразие местонахождению придаёт присутствие 3 видов крайне архаичных Protomeropina, которые представляют филогенетический реликт и не были ранее известны из второй половины мезозоя. Помимо этого, значительное число семейств цельнощупиковых ручейников представлено инфраотрядом Plenitentoria. Этот инфраотряд в современной фауне состоит в большей части из видов, тяготеющих к высоким широтам и холодной воде, в то время как другой подотряд цельнощупиковых, Brevitentoria включает более «тепловодные» виды. Таким

образом, судя по этим находкам, биоценозы окрестных водоёмов могли быть представлены прохладными текучими водами и родниками (Ptilocolepidae и Hydrobiosidae – обитатели небольших прохладных водотоков). В отношении кольчатощупиковых в местонахождении Хасуртый можно отметить относительное богатство психомиоидных семейств (Psychomyiidae, Polycentropodidae, Protobaikalopsychidae), не найдены представители гидропсихидной ветви эволюции и редки филопотамойды (Philopotamidae). Представители эволюционной ветви Annulipalpia представлены небольшим числом экземпляров по сравнению с Integripalpia, в то время как в ископаемых азиатских смолах Евразии как из мела, так и, в особенности, из кайнозоя численно преобладают представители кольчатощупиковых из сем. Polycentropodidae. В местонахождении Хасуртый, напротив, найдены только два отпечатка полицентроподид, однако некоторые из них могут скрываться среди Vitimotauliidae, которые отличаются от полицентроподид, в основном, одним признаком: отсутствием смещённого на середину крыла основания передней кубитальной жилки.

В обобщающей сводке по местонахождению Хасуртый (Kopylov et al., 2020) описан имагинальный материал по ручейникам, причём приоритет отдан отпечаткам, где сохранились и тела, и крылья насекомых. Изолированные крылья Vitimotauliidae, сохранившиеся в большом количестве (88 экз.), и немногочисленные куколки (3 образца), предварительно отнесённые к семейству Vitimotauliidae, будут исследованы в дальнейшем. Домики, помимо двух ранее описанных видов (*Terrindusia buriatica* Sukatsheva, Vasilenko, 2019, 2 экз., и *Terreindusia khasurtica* Sukatsheva, Vasilenko, 2019, 16 экз.), также ожидают изучения.

Литература

1. Сукачева И. Д. Мезозойские ручейники (Trichoptera) Забайкалья // Палеонтологический журнал. 1968 а, – №2. – С. 59-75.
2. Сукачева И. Д. Новые юрские ручейники из Каратау (Trichoptera) / В кн.: Родендорф Б. Б. (ред.) Юрские насекомые Каратау. – М.: Наука. 1968 б. – С. 175-179.
3. Сукачева И. Д. Историческое развитие отряда ручейников. – М.: Наука. – 1982. – 112 с. (Труды ПИН РАН, т. 197).
4. Ivanov V. D., Sukatsheva I. D. Trichoptera (Phryganeida) / In: History of Insects, Rasnitsyn, A. P. and Quicke D. L. J., Eds., Dordrecht: Kluwer Acad. Publ. – 2002. – P. 199-220.
5. Kopylov D. S., Rasnitsyn A. P., Aristov D. S., Bashkuev A. S., Bazhenova N. V., Dmitriev V. Yu, Gorochov A. V., Ignatov M. S., Ivanov V. D., Khramov A. V., Legalov A. A., Lukashevich E. D., Mamontov Yu. S., Melnitsky S. I., Ogłaza B., Ponomarenko A. G., Prokin A. A., Ryzhkova O. V., Shmakov A. S., Sinitshenkova N. D., Solodovnikov A. Yu, Strelnikova O. D., Sukacheva I. D., Uliakhin A. V., Vasilenko D. V., Wegierek P., Yan E. V., Zmarzły M. The Khasurty Fossil Insect Lagerstätte // Paleontological Journal. 2020. – Vol. 54, N 11. – P. 1221-1394.
6. Mey W., Wichard W., Müller P., Wang B. The blueprint of the Amphiesmenoptera: Tarachoptera, a new order of insects from Burmese amber (Insecta, Amphiesmenoptera) // Fossil Record. 2017. – Vol. 20, N 2. – P. 129-145.
7. Aristov D. S., Bashkuev A. S., Golubev V. K., Gorochov A. V., Karasev E. V.,
8. Kopylov D. S., Ponomarenko A. G., Rasnitsyn A. P., Rasnitsyn D. A., Sinitshenkova N. D., Sukatsheva I. D., Vasilenko D. V. Fossil insects of the Middle and Upper Permian of European Russia // Paleontological Journal. 2013. – Vol. 47, N 7. – P. 641-832.

9. Sukatsheva I. D., Aristov D. S. Caddisflies (Insecta, Trichoptera) families Vitimotauliidae and Philopotamidae in the Khasurty locality (Lower Cretaceous of Russia) with brief review of world fossil fauna // Paleontological Journal. 2020. – Vol. 54, N 4. – P. 375-384.

10. Sukatsheva I. D., Vasilenko D. V. New Caddisflies of the Family Dysoneuridae (Insecta: Trichoptera) and Larval Cases (Incertae Familiae) from the Lower Cretaceous of Transbaikalia // Paleontological Journal. 2019. – Vol. 53, N5. – P. 499-505.

FAUNA OF THE LOWER CRETACEOUS KHASURTY LOCALITY

¹V. D. IVANOV, ¹S. I. MELNITSKY, ²I. D. SUKATSHEVA

¹*St. Petersburg State University, Department of Entomology*

²*A. A. Borissiak Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences*

Abstract. Short outline of the caddis-flies from Khasurty locality (Lower Cretaceous of Buryatia) research results is provided. Fifteen families were found to occur there according to studies of 215 imprints. Presence of the sub-order Protomeropina (families Cladochoristidae and Terminoptysmatidae) in the Cretaceous was established for the first time. Besides these families there were also families Philopotamidae, Psychomyiidae, Protobaikalopsychoidea, Polycentropodidae, Hydrobiosidae, Glossosomatidae, Ptilocolepidae, Dysoneuridae, Yantarocentridae, Vitimotauliidae, Phryganeidae, Leptoceridae. Unusual diversity of taxa comparative only with the rich faunas known for the fossil resins, and good preservation of the structural features are peculiar for the Trichoptera of the Khasurty locality.

Keywords: Trichoptera, caddisflies, evolution, Lower Cretaceous, Khasurty.

ФАУНА ПОДЕНОК (EPHEMEROPTERA) ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ИРТЫША

А. А. ЕВСЕЕВА

Отдел «Ханты-Мансийский» Тюменский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («Госрыбцентр»)

***Аннотация.** В работе представлены оригинальные данные по видовому составу эфемероптерофауны по результатам собственных исследований водотоков бассейна Верхнего Иртыша в 2002-2020 гг. Для систематизированного рассмотрения описание приведено по частным бассейнам и группам рек. Общий список поденок насчитывает 69 таксонов, принадлежащих 11 семействам и 24 родам.*

***Ключевые слова:** поденки, Ephemeroptera, Иртыш, водотоки*

На территории Восточного Казахстана довольно развитая гидрографическая сеть, представленная в основном горными водотоками, которые представляют большой научный интерес в плане изучения водных экосистем. Видовой состав поденок водотоков бассейна р. Иртыш не систематизирован, на данный момент отсутствует их полный инвентарный список, нет данных по экологии отдельных видов, нет четкого представления о географическом распределении.

Цель данной работы – обзор личинок поденок (INSECTA, EPHEMEROPTERA) водотоков бассейна Верхнего Иртыша в пределах Восточного Казахстана.

Фауна поденок бассейна Верхнего Иртыша является мало исследованной. В литературе имеются отдельные сведения о нахождении небольшого числа видов в водоемах бассейна. Чернова О. А. (1973) сообщила о присутствии в

р. Ульба (г. Усть-Каменогорск) *Ephemera sachalinensis* Mats., а в оз. Зайсан – *Ephemera orientalis* McLach. Ключе Н. Ю. (1979) описал новый вид *Ameletus parvus* из мелкого ручья с Калбинского хребта, а в «Определителе пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий» (1997) указал для Восточного Казахстана *Caenis luctuosa* (Burm.), *Leptophlebia submarginata* (Steph.) и *Leptophlebia weneri* (Ulm.). Бекетов М. А. и Ключе Н. Ю. (2003) упомянули о нахождении в восточных районах Казахстана *C. lactea* (Burm.), а Бекетов М. А. (2004) – *Ecdyonurus vicinus* (Dem.). Девятковым В. И. был сделан обзор личинок поденок наиболее крупных рек Верхне-Иртышского бассейна (Девятков, 2006). В реках Черный Иртыш, Иртыш, Уба, Бухтарма, Ульба, Курчум им было обнаружено 47 видов поденок. Во всех реках были отловлены личинки *Ephemerella ignita* (Poda), *E. lenoki* Tsher., *Heptagenia sulfurea* (Mull.) и *Epeorus pellucidus* (Brod.). Также часто встречаемы были личинки *Cloeon simile* Eat., *Baetis vernus* Curt. и *Choroterpes altioculus* Kl. В диссертации Кушниковой Л. Б. «Гидроэкология природных вод бассейна Верхнего Ертиса в районе деятельности промышленных предприятий» приводятся списки таксономического состава, в т. ч. личинок поденок исследуемых правобережных притоков бассейна р. Иртыш (Кушникова, 2010).

Материалом для написания данной статьи послужили около 1900 качественных проб зообентоса, собранных на 87 водотоках в период открытой воды в 2002-2020 гг. Для систематизированного рассмотрения выделены следующие частные бассейны и группы рек (согласно Водноэнергетического кадастра рек Восточного Казахстана) (таблица 1).

**Таблица 1 – Перечень исследованных водотоков
Восточного Казахстана**

№	Бассейн/группа рек	Водотоки /характеристика
1	р. Черный Иртыш	в границах Восточного Казахстана
2	р. Иртыш	в пределах Восточного Казахстана
3	бассейн рек Каракаба и Аккаба	р. Каракаба (в границах Восточного Казахстана), р. Таутекели, р. Жаманкаба (Сорвенек), р. Арасанкаба
4	бассейн р. Бельозек и Алкабек	р. Бельозек, р. Шет-Теректы
5	бассейн р. Кальджир, с группой рек, впадающих в оз. Маркаколь	р. Кальджир, р. Урунхайка, р. Тополевка, ручьи б/н
6	реки Южного склона Курчумского хребта	р. Калгуты
7	бассейн р. Курчум	р. Курчум
8	малые правобережные притоки Иртыша на участке Курчум-Нарым	р. Каинды Сухая, р. Мойлды
9	бассейн р. Нарым	р. Нарым, р. Малая Нарымка
10	бассейн р. Бухтарма	р. Арасан, р. Язовая, р. Сахатушка, р. Берель, р. Белая Берель, р. Хамир, р. Тургусун, р. Щебнюшка, р. Бухтарма, р. Сарымсақты, р. Шиндогатуй, р. Таутекели, р. Черновая
11	малые правобережные притоки Иртыша на участке Бухтарма-Ульба	р. Феклистовка, р. Таловка, р. Серебрянка
12	бассейн р. Ульба	р. Брекса, р. Журавлиха, р. Брекса (Филипповка), р. Тихая, р. Громотуха, р. Колотушка, р. Бутачиха, р. Пихтовка, р. Сержиха, р. Малая Ульба, р. Бобровка, р. Ульба
13	малые правобережные притоки Иртыша на участке Ульба-Уба	р. Глубочанка, р. Красноярка

14	бассейн р. Уба	р. Палева, р. Разливанка, р. Еремова Линейчиха, р. Линейчиха, р. Белая Уба, р. Черная Уба, р. Белопорожняя Уба, р. Становая Уба, р. Польшовка, р. Быструха, р. Волчиха, р. Секисовка, р. Таловка, р. Малая Убинка, р. Уба
15	бассейн рек Осиха и Шульбинка	р. Осиха, р. Шульбинка
16	бассейн р. Кендырлик и Уйдене	р. Улькен-Уласты, р. Кендырлик, р. Жеменей, р. Коктерек, р. Теректы, р. Уйдене
17	бассейн р. Кокпекты	р. Кокпекты
18	бассейн р. Большой Бокен	р. Большой Бокен, р. Кулужон
19	малые левобережные притоки Иртыша, стекающие с южных склонов Калбинского хребта	р. Каинды
20	малые левобережные притоки Иртыша, стекающие с северных склонов Калбинского хребта	р. Таинты, р. Шибынды, р. Большая Шибынды, р. Таргын, р. Аблайкеткен, р. Сибишка, р. Урунхай, р. Уланка, р. Дресвянка, р. Ковалевка
21	бассейн р. Кызылсу	р. Кызылсу

Исследования проводили на территории ООПТ (особо-охраняемые природные территории) Восточного Казахстана – Катон-Карагайский и Тарбагатайский национальные природные парки, Маркакольский и Западно-Алтайский заповедники, а также на участках, подверженных различной антропогенной нагрузке (ниже промышленных предприятий, в черте г. Усть-Каменогорск, Риддер, Шемонаиха и др.). Отбор и обработку проб макрозообентоса проводили в соответствии с методикой, изложенной в «Руководстве по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем» (Руководство..., 1992). Сбор беспозвоночных проводили с помощью гидробиологического сачка, а также путем ручной сборки личинок пинцетом с субстрата. Определение видов проводили по определителям (Заика, 2018, Определитель..., 1997). Доминантов определяли по частоте встречаемости.

Поденки относятся к одной из наиболее богато представленных в водотоках бассейна Иртыша таксономических групп макробеспозвоночных. По результатам наших исследований выявлено около 69 видов, относящихся к 24 родам и 11 семействам (таблица 2).

Наибольшее число видов отмечено для сем. Heptageniidae – 18 (26%) и сем. Baetidae – 17 (25%). Данные семейства широко представлены как в горных водотоках ООПТ, так и на антропогенно измененных участках. Наиболее распространенными (часто встречающимися) среди сем. Baetidae были *B. pseudothermicus*, *B. fuscatus*, *B. oreophilus*, среди сем. Heptageniidae – *R. sibirica*, *H. sulfurea*, *Ecdyonurus sp.*, среди сем. Ephemerellidae – *E. ignita*, *E. lenoki*, *E. triacantha*, *E. lepnevae*.

Таблица 2 – Распределение видов поденок по бассейнам и группам рек

Таксон	Бассейн/группа рек
Сем. Ameletidae	
<i>Ameletus sp.</i>	2,3,10,12,13,14,16
<i>A. altaicus</i> Kluge	10
<i>A. cedrensis</i> Sinitshenkova	10,12
Сем. Siphonuridae	
<i>Siphonurus lacustris</i> Eaton	5, 10,12,14
<i>Parameletus chelifera</i> Bengtsson	12
Сем. Baetidae	
<i>Baetis sp.</i>	1,2,5,8-20
<i>B. gnom</i> Kluge	12
<i>B. sibiricus</i> (Kazlauskas)	12
<i>B. bicaudatus</i> Dodds	1,5,10,12,14,20
<i>B. pseudothermicus</i> Kluge	1-3,10,12-14,16
<i>B. rhodani</i> (Pictet)	10,12-14
<i>B. silvaticus</i> Kluge	1,3,4,10,12,14
<i>B. fuscatus</i> Kluge	1,7,10,12-14,18
<i>B. oreophilus</i> Kluge	3,5,8,10,12-14,16,20
<i>B. transiliensis</i> Brodsky	5,12,13,16

<i>B. vernus</i> Curtis	5,10,13,18
<i>B. feles</i> Kluge	14
<i>Baetopus</i> sp.	12,16
<i>Cloeon simile</i> Eaton	2,10,12-15,21
<i>Procloeon</i> sp.	12,18
<i>P. bifidum</i> Bengtsson	12
<i>Centroptilum luteolum</i> Mull.	1,2,12,14,18
Cem. Oligoneureiidae	
<i>Oligoneuriella pallida</i> (Hagen)	1
Cem. Heptageniidae	
<i>Cinygma lyriforme</i> McDunnough	1,10,12,14
<i>Rhithrogena</i> sp.	7,11-14,20
<i>Rhithrogena cava</i> Ulmer	3,5,10,12,14
<i>R. grandifolia</i> Tsher.	3,5,9,10,12-14
<i>R. hirasana</i> Imanishi	5,12-14
<i>R. lepnevae</i> Brodsky	10,12
<i>R. sibirica</i> Brodsky	1,3,5,8, 12,14,16
<i>R. putoranica</i> (Kluge)	3,14
<i>Heptagenia</i> sp.	1,10,12-14
<i>H. flava</i> Post.	12
<i>H. sulfurea</i> (Muller)	1,2,5,7,8,10,12-14,19,20
<i>Ecdyonurus</i> sp.	3,5,10,12,14,17,18
<i>E. aspersus</i> Kluge	1,10,12,14
<i>E. inversus</i> Kluge	10,12,14
<i>E. joernensis</i> Bengtsson	1,10,12,14
<i>Epeorus maculatus</i> Tshern.	10,12,14
<i>E. pellucidus</i> Brodsky	1,2,5,7-20
<i>E. alexandri</i> Kluge et Tiunova	3,10,12,14
Cem. Ephemerellidae	
<i>Ephemerella</i> sp.	2,3,12,14
<i>E. zapekinae</i> Bajkova	12,13
<i>E. aurivillii</i> Beng.	3,10,12,14
<i>E. ignita</i> Poda	2-4,7,10-14,16-18
<i>E. kozhovi</i> Bajkova	5,10,12
<i>E. lenoki</i> Thernova	1,4,5-8,10,12,14,17,18,20
<i>E. lepnevae</i> Thernova	2,3,5,8,10,12,14,15,19,20
<i>E. setigera</i> Bajkova	3,10,12,14,20
<i>E. nuda</i> Tshernova	10,14

<i>E. triacantha</i> Thernova	4,5,8,9,10,12,14,20
Сем. Leptophlebiidae	
<i>Choroterpes</i> sp.	14
<i>C. altiocus</i> Kluge	1,5,8,10,12,14,18
<i>Leptophlebia vespertina</i> L.	18
<i>Neoleptophlebia</i> sp.	12,14
<i>N. chocolata</i> Imanishi	3,8,10,12,14
<i>Paraleptophlebia</i> sp.	14
<i>P. strandii</i> Eaton	1,10,13,14,16
Сем. Polymitarciidae	
<i>Ephoron nigradorsum</i> (Tsher.)	7,10,12
<i>E. virgo</i> Oliver	12
Сем. Potamanthidae	
<i>Potamanthus luteus</i> L.	1,10,14,18
Сем. Ephemeridae	
<i>Ephemera sachalinensis</i> Matsumura	1,7,10,12,15,18,20,21
<i>E. orientalis</i> McLach.	14
<i>E. vulgata</i> Linne	4,10,12-14
Сем. Caenidae	
<i>Brachycercus harrisella</i> Curtis	1,7,18
<i>Caenis</i> sp.	12,18
<i>C. horaria</i> Linne	1,6,10,12-15,18,20,21
<i>C. miliaria</i> Tsher.	12,13
<i>C. rivulorum</i> Eaton	1,7,10,12,14
Примечание: Нумерация бассейна или группы рек согласно таблицы 1.	

Наибольшее количество таксонов отмечено для бассейнов р. Ульба (55 видов), р. Уба (47 видов), р. Бухтарма (43 вида), что в большей степени связано с лучшей изученностью и большим охватом притоков данных рек. В составе зообентоса референтных участков бассейна р. Ульба на фоновых участках наиболее часто встречались *E. thriacantha*, *N. chocolata*, *E. pellucidus*, *R. grandifolia*, *C. altiocus*; на импактных территориях – *H. sulfurea*, *C. simile*. В составе фауны амибиотических насекомых референтных участков бассейна р. Уба среди личинок поденок наиболее часто встре-

чались *E. lepnevae*, *N. chocolata*, *E. pellucidus*, *R. grandifolia*, *B. pseudothermicus*, *B. oreophilus*, *B. silvaticus*; на импактных участках – *E. ignita*, *E. lenoki*, *H. sulfurea*, *C. simile*, *Baetis sp.*, *E. pellucidus*. В составе зообентоса референтных участков бассейна р. Бухтарма доминантами по частоте встречаемости были личинки поденок *E. lepnevae*, *E. thriacantha*, *N. chocolata*, *E. pellucidus*, *R. grandifolia*, *B. pseudothermicus*; на импактных участках – *H. sulfurea*, *E. pellucidus*.

Для гидробиоценозов р. Черный Иртыш обычны *P. luteus*, *C. horaria*, *H. sulfurea*, *E. Joernensis*. Вид *O. pallida* был обнаружен только в р. Ч. Иртыш. На р. Иртыш на участке г. Усть-Каменогорск – с. Предгорное были зарегистрированы личинки *Ameletus sp.*, *Baetis sp.*, *B. pseudothermicus.*, *C. similis*, *C. luteolum*, *H. sulfurea*, *E. pellucidus*, *E. ignita*, *E. lepnevae*.

В бассейне рек Кара и Ак Кааба обнаружено 17 таксонов личинок поденок, в большем количестве среди которых отмечены *R. grandifolia*, *R. cava*, *E. pellucidus*, *E. triacantha*, *E. lepnevae*, *B. pseudothermicus*. В бассейне р. Кальджир и в реках, впадающих в оз. Маркаколь группа поденок в основном была представлена видами из сем. Baetidae, сем. Heptageniidae, сем. Ephemerellidae: *Baetis sp.*, *B. bicaudatus*, *B. oreophilus*, *B. transiliensis*, *B. vernus*, *Rhithrogena cava*, *R. grandifolia*, *R. sibirica*, *H. sulfurea*, *Ecdyonurus sp.*, *E. pellucidus*, *E. ignita*, *E. kozhovi*, *E. lenoki*, *E. lepnevae*, *E. triacantha*. В бассейне р. Бельозек в массе присутствовали виды рода Ephemerella: *E. triacantha*, *E. ignita*, *E. lenoki*. В бассейне р. Нарым обнаружено 4 вида личинок поденок: *E. thriacantha*, *E. kozhovi*, *E. pellucidus*, *R. grandifolia*.

Реки Глубочанка и Красноярка являются одними из самых грязных рек Восточного Казахстана. На створах, расположенных выше сбросов, обнаружены личинки *E. vulgata*, *C. horaria*, *H. sulfurea*, *R. grandifolia*, *B. pseudothermicus*, *P. strandii*. В водотоках бассейна р. Кендырлик и Уйдене, стекающих с хребта Саур, относящиеся к бассейну оз. Зайса-

на, было обнаружено 10 таксонов: *Ameletus sp.*, *Baetis sp.*, *B. pseudothermicus*, *B. oreophilus*, *B. transiliensis*, *Baetopus sp.*, *R. sibirica*, *E. pellucidus*, *E. ignita*, *P. strandii*.

Личинки поденок в малых левобережных притоках Иртыша, стекающих с северных склонов Калбинского хребта, были представлены сем. Baetidae (*Baetis sp.*, *B. bicaudatus*, *B. oreophilus*, сем. Heptageniidae (*Rhithrogena sp.*, *H. sulfurea*, *E. pellucidus*), сем. Ephemeroptera (*E. lenoki*, *E. lepnevae*, *E. setigera*, *E. triacantha*), также встречались *E. sachalinensis* и *C. horaria*.

Таким образом, личинки поденок являются неотъемлемой частью донных сообществ беспозвоночных водотоков бассейна Верхнего Иртыша. Сравнительно высокое разнообразие фауны поденок водотоков бассейна Верхнего Иртыша, по-видимому, обусловлено особенностями географического распространения видов. Территория Юго-Западного (Казахстанского) Алтая является пограничной зоной, в которой представлены как самые западные места ареалов восточно-палеарктических видов, так и самые восточные для западно-палеарктических видов поденок (Бекетов, 2004).

Инвентаризация поденок, обитающих в водотоках бассейна Верхнего Иртыша, позволит получить ценный материал для познания биогеографии. Полученные результаты исследований могут быть использованы в мониторинге качества вод бассейна верхнего Иртыша. Кроме того, полученные материалы могут быть использованы в вопросах формирования стратегии сохранения и поддержания биологического разнообразия водотоков, подверженным разным видам техногенных воздействий.

Литература

1. Бекетов М. А. Новые сведения о подёнках (Ephemeroptera) Юго-Западной Сибири // Евразийский энтомологический журнал. Т. 3. Вып. 1. 2004. – С. 25-27.

2. Девятков В. И. Поденки (Insecta, Ephemeroptera) основных рек бассейна Верхнего Иртыша // Энтомологические исследования в Северной Азии. Материалы VII Мезрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 2006. – С. 56-58.

3. Заика В. В. Определитель личинок поденок (Insecta, Ectognatha, Ephemeroptera) / В. В. Заика; отв. ред. В. И. Забелин; Рос. акад. Наук, Сиб. отд-ние, Тув. Ин-т комплексного освоения природных ресурсов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. – 109 с.

4. Кушникова Л. Б. Гидроэкология природных вод бассейна Верхнего Ертиса в районе деятельности промышленных предприятий / Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геогр. наук. Алматы, 2010. – 16 с.

5. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные и низшие насекомые // Клюге Н. Ю. Ephemeroptera. 1997. – С. 176-220.

6. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В. А. Абакумова. – СПб: Гидрометеиздат, 1992. – 318 с.

FAUNA OF MAYFLIES (EPHEMEROPTERA) OF THE UPPER IRTYSH BASIN WATERCOURSES

A. A. EVSEEVA

*Department «Khanty-Mansiysk» Tyumen branch
Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography “(«Gosrybisenr»)»*

Abstract. *The paper original data on the species composition of ephemeropterofauna based on the results of our own studies of watercourses in the Upper Irtysh basin in 2002-2020 is presents. The description for systematic consideration for private basins and river groups is given. The general list of mayflies includes 69 taxa belonging to 11 families and 24 genera.*

Key words: *mayflies, Ephemeroptera, Irtysh, watercourse*

ВИДОВОЙ СОСТАВ И НЕКОТОРЫЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ
(ODONATA) ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ

С. Г. КОЗЬМИНОВ,
М. З. УНАГАСОВА,
Ж. А. ХАЙДУКОВА

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова,
г. Нальчик, e-mail: s_g_k@mail.ru

Исследованы видовой состав и некоторые эколого-биологические особенности личинок стрекоз предгорных водоемов и их биотопов. В состав личинок стрекоз подотряда Anisoptera входят 9 видов, Zygoptera – 6 видов и Caloptera – 1. Распространенными в предгорье являются личинки стрекоз: P. pennipes, C. puella, C. pulchellum, P. pennipes, O. albistylum, O. cancellatum, L. depressa, S. meridionale. Распространения личинок стрекоз в предгорье опрее деляется физико-химическими особенностями водоемов, их биотопов, а также адаптивными эколого-биологическими характеристиками разных видов стрекоз для прохождения всего преимагинального и имагинального жизненного цикла от яйца до имаго.

Ключевые слова: Odonata, личинки, экологические особенности, среда обитания, сообщество, предгорье, видовой состав

Представители отряда стрекоз, имея древнее происхождение и широкое распространение в водных и наземных экосистемах при достаточно большой численности и биомассе, существенно определяют вклад в трансформацию вещества и энергии, а также устойчивость трофических сетей. Чередование водной (преимагинальной) и наземной (имагинальной) фаз развития обусловило стрекозам высоко адаптивную стратегию выживания в контрастирующих условиях среды, заселение разнообразных биотопов, видовое многообразие в различных природно-климатических зонах. Основной стратегии выживания и освоение новых территорий стрекозами явля-

ется их преимагинальный жизненный цикл, достаточно длительный и адаптивный к водной среде, определяющий состав популяций стрекоз и их вклад в фаунистический комплекс различных регионов, как в долготном, так и высотно-поясном направлении. Имея в своем развитии количественные возрастные стадии, определенные механизмы приспособлений связанные с эколого-биологическими особенностями различных видов, личинки стрекоз определяют пути пространственного движения, состав сообществ, популяций и, в конечном счете, фауну стрекоз регионов (Козьминов, 1999). В этом плане, изучение видового состава, структуры сообщества личинок стрекоз, их экологии и биологии, распространению по высотному вектору, определяет познание видообразования, развития путей сложения фаун стрекоз, как в исторический период, так и в настоящее время, а также существенно дополняет сведения об индивидуальном преимагинальном развитии и адаптационных механизмах к различным местообитаниям (Козьминов, Кубатиева, 2020).

Из всего выше сказанного, нами проведено исследование видового состава сообщества личинок стрекоз и их некоторых эколого-биологических и адаптивных особенностей в предгорье Кабардино-Балкарской республики, в диапазоне высот 450-1000 м н. у. м., на природных водоемах различного происхождения. Сбор и обработка материала проводились с помощью общепринятых методов, идентификация видов велась с использованием основных определителей (Кетенчиев, Козьминов, 2001; Кетенчиев, Харитонов, 1998; Попова, 1953).

При исследовании водных биотопов предгорной зоны определено 16 видов личинок стрекоз, относящихся к трем подотрядам *Zygoptera*, *Anisoptera* и *Caloptera* (табл. 1). Подотряд *Zygoptera* представлен семействами *Lestidae* с одним видом (*Lestes sponsa* Hans., 1823) и *Coenagrionidae* с

5 видами (*Ischnura elegans* V. d. L., 1823, *Coenagrion puella* L., 1758, *C. pulchellum* V. d. L., 1825, *C. hastulatum* Charp., 1825, *Platicnemis pennipes* Pallas, 1771). Подотряд *Anisoptera* представлен семействами *Libellulidae* (8 видов – *Orthetrum cancellatum* L., 1758, *O. albistylum* Selys, 1848, *O. brunneum* Fonsc., 1837, *Sympetrum meridionale* Selys, 1841, *S. danae* Sulzer, 1776, *S. vulgatum* L., 1758, *Libellula depressa* L., 1758, *Gomphus vulgatissimus* L., 1758) и *Aeschnidae* (1 вид – *Anax imperator* Leach, 1815). Подотряд *Caloptera* представлен одним видом – *Calopteryx splendens* Harr., 1782. Складывающееся личиночное население стрекоз водных биотопов предгорной зоны Кабардино-Балкарии состоит из видов различных по происхождению и распространению (Кетенчиев и др., 2020).

Таблица № 1. Видовой состав личинок стрекоз предгорной зоны

Подотряд	Семейство	Род	Вид
Zygoptera	Lestidae	Lestes	L. sponsa Hans., 1823
	Coenagrionidae	Ischnura	I. elegans V. d. L., 1823
		Coenagrion	C. puella L., 1758 C. pulchellum V. d. L., 1825 C. hastulatum Charp., 1825
	Platicnemidae	Platicnemis	P. pennipes Pallas, 1771
Anisoptera	Libellulidae	Orthetrum	O. cancellatum L., 1758 O. albistylum Selys, 1848 O. brunneum Fonsc., 1837
		Sympetrum	S. meridionale Selys, 1841 S. danae Sulzer, 1776 S. vulgatum L., 1758
		Libellula	L. depressa L., 1758
		Gomphus	G. vulgatissimus L., 1758
	Aeshnidae	Anax	A. imperator Leach, 1815
Caloptera	Calopterygidae	Calopteryx	C. splendens Harr., 1782

Личинки стрекоз видов: *C. puella* L., *C. pulchellum* V. d. L., *L. depressa* L., *I. elegans* V. d. L., *P. pennipes* Pallas, *O. albistylum* Selys, *O. cancellatum* L., *O. brunneum* Fonsc., *S. meridionale* Selys довольно широко представлены в предгорье, другие виды – *L. sponsa* Hans., *C. hastulatum* Charp., *A. imperator* Leach, *S. vulgatum* L., *S. danae* Sulzer, *G. vulgatissimus* L., *C. splendens* Harr. обитают в специфичных биотопах, со своим комплексом факторов среды, определяющий полный цикл преимагинального развития. В составе личинок стрекоз среди *Zygoptera*, ведущее место занимают *C. puella* L. и *C. pulchellum* V. d. L., которые являются самыми распространенными в предгорных водоемах. Личинки обитают в водных биотопах, густо заросших водной погруженной, или полупогруженной растительностью и предпочитают верхние, хорошо прогреваемые слои воды. В среднем на водоем для *C. puella* L. приходится от 3,1 до 6,9 экз./м². *C. pulchellum* V. d. L. – вид, личинки которого обитают в водоемах с густой растительностью, вместе с близкородственным видом *C. puella* L. и другими представителями рода *Coenagrion* и равнокрылых стрекоз. Средняя численность личинок составила пределы 3,3-5,1 экз./м². Личинки *C. hastulatum* Charp. встречаются в биотопах, где практически отсутствуют личинки других видов рода *Coenagrion*. Средняя численность не высокая, а ее средняя величина не превышает 2,4 экз./м². Такая достаточно низкая встречаемость и численность личинок данного вида обусловлена возникновением конкурентных отношений среди представителей рода *Coenagrion* и, в первую очередь, с личинками *C. puella* L. и *C. pulchellum* V. d. L. как за кормовую базу, так и оптимальные места обитания, соответствующие преимагинальному развитию стрекоз. *I. elegans* V. d. L. – вид достаточно типичный для предгорной зоны, численность личинок достаточно высокая, средняя плотность по водоемам колеблется в пределах от

2,9-4,9 экз./м². Личинки *P. pennipes* Pallas обитают в предгорье в мелководных биотопах со слабо текучей водой. Такие станции имеют песчано-глинистую, или песчано-детритную структуру грунта, а также скопления полупогруженной и погруженной водной растительности. Плотность личинок данного вида, в среднем по биотопам, составила пределы 2,6-5,2 экз./м². *L. sponsa* Hans. обитают в неглубоких достаточно хорошо прогреваемых водных станциях с водной погруженной и полупогруженной растительностью, при средней плотности 3,1 экз./м². Личинки вида *O. albistylum* Selys, обитающие в биотопах с илистыми, или детритными грунтами, часто имеют ведущее место в структуре сообщества стрекоз. В предгорной зоне предпочитают не глубокие прогреваемые водные станции, в которых отсутствуют другие представители семейства. Средняя плотность имеет пределы 3,8-4,9 экз./м². Личинки *O. cancellatum* L. широко представлены в предгорье, являются одними из фоновых в составе сообщества стрекоз, со средними пределами плотности в пределах 2,6-3,7 экз./м². Личинки *O. brunneum* Fonsc. обитают в небольших и достаточно хорошо прогреваемых станциях, среди иловых, или детритных отложений. Ведут придонный образ жизни и активно охотятся на различных мелких членистоногих. Средняя плотность данного вида невысока и колеблется в пределах 1,7-3,2 экз./м². Пик численности приходится на конец апреля, или начало мая. Личинки *L. depressa* L. достаточно широко распространены в водных станциях предгорной зоны с илистыми и детритными отложениями в грунте. Личинки могут заселять различные временные водоемы, характеризующиеся отсутствием водной растительности. Плотность, в среднем по водоемам составляет пределы от 3,6 до 6,6 экз./ м², с максимумом численности приходящейся на конец апреля, или начало мая. Личинки *S. meridionale* Selys широко распространены на из-

ученной территории предгорья, в водных станциях богатыми органическими отложениями (ил, детрит) и водной растительностью различного типа. Численность личинок, в среднем, составляет пределы 3,1-5,8 экз./м², с максимальным значением в начале мая, а минимальным в сентябре. Личинки *S. danae* Sulzer обитают в неглубоких затонах, временных водоемах с теплой водой и ведут придонный образ жизни. Часто личинки последних и предпоследних возрастов этого вида могут находиться в мелководной зоне. В целом средняя плотность не превысила 4,2 экз./м². Личинки *S. vulgatum* L. с характерным местообитанием, представляющих неглубокие станции с грунтом детритной структуры и наличием мягкой погруженной растительности, достаточно мало встречаемы на территории предгорья. Средняя численность личинок последних возрастов составила 3,9 экз./м², с максимальным значением в мае, а минимальным в сентябре. Личинки *G. vulgatissimus* L. локально встречаются в водных станциях с медленно текущей водой и дном глинистой структуры. Численность личинок последних возрастов мала и средняя величина параметра составила 2,7 экз./м². Личинки стрекоз *A. imperator* Leach обитают в станциях со слабо текущей, или стоячей водой, с погруженной и полупогруженной растительностью, которая является субстратом и укрытием молодым стрекозам. Численность личинок последних возрастов невысокая и составляет диапазон 1,4-3,2 экз./м². Нимфы стрекоз подотряда *Caloptera* – *C. splendens* Harr., относящиеся к реофильным видам, обитают в предгорной зоне в локальных станциях, характеризующиеся мало текущей водой и растительным опадом. Характерно присутствие в станциях водной погруженной, полупогруженной растительности. Средняя численность личинок данного вида достаточно мала и составила в среднем диапазон 2,9-3,2 экз./м².

Распространения личинок стрекоз в предгорье неоднородно и определяется характерными физико-химическими особенностями водоемов и их стаций, а также адаптивными эколого-биологическими характеристиками разных видов стрекоз для прохождения всего преимагинального и имагинального жизненного цикла от яйца до имаго в предгорной зоне.

Таким образом, в состав личиночного населения стрекоз предгорной зоны входят представители всех трех подотрядов. Из них наибольший видовой состав (9 видов) включает подотряд *Anisoptera*, 6 видов характерно для *Zygoptera* и один вид *Caloptera*. Достаточно распространенными и многочисленными в предгорье являются личинки *P. pennipes* Pallas, *C. puella* L., *C. pulchellum* V. d. L., *P. pennipes* Pallas, *O. albistylum* Selys, *O. cancellatum* L., *L. depressa* L., *S. meridionale* Selys, что указывает об их трофическом, а также температурном оптимуме в местах обитания. Личинки других видов стрекоз приспособились к обитанию в своеобразных стациях с характерными условиями и составом факторов среды при невысокой, или низкой численности.

Литература

1. Кетенчиев Х. А., Козьминов С. Г. Личинки стрекоз Кавказа. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2001. 93 с.
2. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю. Определитель стрекоз Кавказа. Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 1998. 119 с.
3. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю. Стрекозы Средиземноморья. Нальчик: Эль-Фа, 1999. 116 с.
4. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю., Козьминов С. Г., Автаева Т. А., Кушалиева Ш. А. Стрекозы Средиземноморской подобласти Палеосубтропической области БФЦ. Махачкала: АЛЕФ, 2020. 132 с.

5. Козьминов С. Г. Личинки стрекоз Кабардино-Балкарии. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1999. 19 с.

6. Козьминов С. Г., Кубатиева З. А. Состав сообществ и некоторые эколого-биологические особенности стрекоз (Odonata) предгорья Кабардино-Балкарии / Грозненский естественнонаучный бюллетень. Т. 5. № 1 (19), 2020. С. 44-48.

7. Попова А. Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). М.;Л.: АН СССР, 1953. 235 с.

SPECIES COMPOSITION AND SOME ECOLOGICAL FEATURES DRAGONFLY LARVES (ODONATA) IN THE FOOTHILLS AREA

S. G. KOZMINOV, M. Z. UNAGASOVA, J. A. KHAIDUKOVA

Kabardino-Balkarian State University H. M. Berbekov, Nalchik, e-mail: s_g_k@mail.ru

The species composition and some ecological and biological characteristics of dragonfly larvae of piedmont water bodies and their biotopes have been investigated. The structure of dragonfly larvae of the suborder Anisoptera includes 9 species, Zygoptera – 6 species and Caloptera – 1. Dragonfly larvae are widespread in the foothills: P. pennipes, C. puella, C. pulchellum, P. pennipes, O. albistylum, O. cancellatum, L. depressa, S. meridionale. The distribution of dragonfly larvae in the foothills is determined by the physicochemical characteristics of water bodies, their biotopes, as well as the adaptive ecological and biological characteristics of different species of dragonflies for the passage of the entire preimaginal and imaginal life cycle from egg to imago.

Keywords: *Odonata, larvae, environmental characteristics, habitat, community, foothills, species composition*

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA) СТЕПНЫХ БИОТОПОВ

С. Г. КОЗЬМИНОВ,
Д. Б. ХАРЗИНОВА

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х. М. Бербекова,
г. Нальчик, e-mail: s_g_k@mail.ru

*Исследованы состав сообщества, некоторые эколого-биологические особенности личинок стрекоз степных биотопов равнины. Определен таксономический состав и влияние на его структуру некоторых факторов среды. Видовое разнообразие представлено семью видами, относящихся к двум подотрядам *Zygoptera* и *Anisoptera*. Подотряд *Anisoptera* представлен семейством *Libellulidae* с 3 родами и 4 видами, *Zygoptera* представлен семейством *Coenagrionidae* с 2 родами, 2 видами и *Lestidae* с 1 видом. В степных водных биотопах доминантными видами являются *C. puella* L., *O. albistylum* Selys, *L. depressa* L. и *S. meridionale* Selys, встречающиеся при достаточно высокой численности. Личинки видов *O. cancellatum* L. и *I. elegans* V. d. L. являются субдоминантными, редким – *L. sponsa* Hans., которые обитают в избранных биотопах, со своим комплексом факторов среды. Большим видовым разнообразием личинок стрекоз обладают биотопы с разнообразными по составу условиями среды.*

Ключевые слова: *Odonata*, личинки, стрекозы, экологические особенности, среда обитания, сообщество, степные биотопы

Представители отряда стрекоз в трофических сетях занимают место активных хищников, участвующих в трансформации веществ биогенного происхождения в различных наземных и водных экосистемах. Чередование водной и воздушной фаз развития, при большой численности и биомассе, обеспечивает активный вклад стрекоз в круговорот вещества и энергии. Широко известно роль стрекоз в уничтожении имаго и личинок кровососущих насекомых, а также вредителей сельского хозяйства. Как имаго, так и ли-

чинки чутко реагируют на изменение окружающей среды, что указывает на их важное биогеоценотическое значение (Бельшев и др., 1989).

В настоящее время фоновый мониторинг экосистем опирается на группы и виды организмов биоиндикаторов. В этом плане стрекозы являются модельными объектами организации биомониторинга водных экосистем нарушенных и ненарушенных антропогенным воздействием. Изучение же имагинального и преимагинального развития стрекоз, их особенностей в различных регионах, и их комплекса условий, определяет информационную ценность использования группы в экологическом мониторинге. Существенно дополняют сведения о внутривидовой изменчивости, а также определяет пути движения различных таксонов, как по горизонтальному, так и вертикальному вектору и адаптационные возможности, к обитанию в различных и контрастирующих по составу средах (Козьминов, 1999).

В этом плане Кавказ представляет значительный фаунистический и зоогеографический интерес, благодаря выраженной равнинной, предгорной и горной части, а также занимающая пограничное положение на стыке Голарктической и Субголарктической областей (Бельшев и др., 1989). Фаунистический комплекс стрекоз региона складывается под влиянием определенных физико-географических условий, благодаря чему он имеет свои направления развития (Бартенев, 1925), касающиеся экологии, биологии, распределения видового состава. На территории Кавказа совместно летают эфиопские, сибирские, европейские и центральноазиатские виды стрекоз (Кетенчиев, Харитонов, 1999; Кетенчиев и др., 2020), а также описано несколько эндемичных таксонов стрекоз (Бартенев, 1930). Особое место в исследованиях стрекоз занимает преимагинальная фаза развития, которая определяет не только фаунистический состав, но тот, или

иной комплекс и сообщества стрекоз различных районов и природных зон.

Все выше сказанное указывает на необходимость изучения высотного распределения, эколого-биологических особенностей стрекоз, влияния на них различных факторов среды и их комплексов. В связи с чем, нами проведено исследование состава сообщества личинок стрекоз в степных водных биотопах Кабардино-Балкарской республики. Сбор и обработка материала велись с помощью общепринятых методов, идентификация видов велась с использованием основных определителей (Кетенчиев, Козьминов, 2001; Кетенчиев, Харитонов, 1998; Попова, 1953).

При исследовании водных биотопов окрестностей были выявлены личинки семи видов стрекоз, относящихся к двум подотрядам *Zygoptera* и *Anisoptera*. Подотряд *Anisoptera* представлен семейством *Libellulidae* с 3 родами и 4 видами. Подотряд *Zygoptera* представлен семейством *Coenagrionidae* с 2 родами, 2 видами и *Lestidae* с 1 видом (табл. 1).

Таблица 1. Личинки стрекоз степных биотопов

Подотряд	Семейство	Род	Вид
Anisoptera	Libellulidae	Orthetrum	O. albistylum Selys, 1848 O. cancellatum L., 1758
		Sympetrum	S. meridionale Selys, 1841
		Libellula	L. depressa L., 1758
Zygoptera	Coenagrionidae	Ischnura	I. elegans V. d. L., 1823
		Coenagrion	C. puella L., 1758
	Lestidae	Lestes	L. sponsa Hans., 1823

Из всех исследуемых водных биотопов большим видовым разнообразием личинок стрекоз обладают биотопы с разнообразными по составу условиями среды. Присутствие в водоемах разнородных участков, с характерными условия-

ми для обитания отдельных видов, богатой в видовом плане водной погруженной и полупогруженной растительностью, наличием естественной кормовой базы, грунта ило-детритной структуры создает благоприятные условия для обитания различных представителей личинок стрекоз различных подотрядов.

Среди личинок разнокрылых стрекоз наиболее встречаемы нимфы *L. depressa* L., средняя численность которых составила 2,6 экз./м² (табл. 2). В середине мая наблюдается пик численности (4,2 экз./м²). Личинки обитают в биотопах с ило-детритным составом грунта, или наличием растительного опада.

Таблица 2. Плотность личинок стрекоз стенных биотопов (экз./м²)

№	Вид	Месяц						Средняя плотность
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1	<i>L. depressa</i> L., 1758	3,4	4,2	3,1	2,1	1,7	1,3	2,6
2	<i>O. albistylum</i> Selys, 1848	2,9	3,5	2,6	2,1	1,4	0,9	2,3
3	<i>O. cancellatum</i> L., 1758	2,4	2,3	1,6	1,3	1,2	0,9	1,6
4	<i>S. meridionale</i> Selys, 1841	4,5	4,1	3,2	2,1	1,7	1,0	2,8
5	<i>C. puella</i> L., 1758	5,6	4,9	2,8	2,3	1,8	1,2	3,1
6	<i>I. elegans</i> V. d. L., 1823	3,1	2,3	1,8	1,6	1,2	0,7	1,8
7	<i>L. sponsa</i> Hans., 1823	2,6	1,9	1,5	1,2	0,7	0,4	1,4

Основное падение численности происходит до начала августа, что связано с активным метаморфозом и вылетом имаго в этот период. Достаточно высокую численность среди личинок стрекоз подотряда *Anisoptera* имеют нимфы *S.*

meridionale Selys. Плотность, в среднем, составила 2,8 экз./м². Для обитания личинок необходима водная растительность, играющая роль укрытия и субстрата для метаморфоза. Личинки стрекоз рода *Orthetrum* обитают в стациях с ило-детритным составом грунта, где ведут роющий образ жизни. Средняя плотность личинок *O. albistylum* Selys за весь вегетационный период составила 2,3 экз./м², *O. cancellatum* L. – 1,6 экз./м². Часто личинки *O. cancellatum* L. обитают в мелководных прогреваемых биотопах, образованных заливами и затонами с небольшими детритными отложениями, где отсутствуют другие представители разнокрылых стрекоз.

Среди представителей равнокрылых стрекоз распространенным видом является *C. puella* L. Средняя численность личинок составила 3,1 экз./м². Личинки обитают в биотопах с плавающей растительностью у поверхности воды. Пик численности приходится на конец апреля – 5,6 экз./м². Численность достаточно быстро снижается до конца июля (примерно в 2 раза). Личинки *I. elegans* V. d. L. обитают в мелководных биотопах у поверхности воды среди погруженной, или плавающей растительности. Средняя плотность не высока и составила 1,8 экз./м². Основное падение численности (в 2 раза) происходит до конца июля. Личинки *L. sponsa* Hans. выявлены в локальных биотопах среди плавающей растительности у поверхности воды. Плотность низкая, в среднем за весь сезон составила 1,4 экз./м². Максимальная плотность в биотопах отмечена в конце апреля – 2,6 экз./м². До середины июля происходит падение численности, что связано с выплодом имаго.

Складывающееся личиночное сообщество представлено видами различных по происхождению и распространению: *C. puella* L. – Европейско-средиземноморско-западноазиатский вид; *L. sponsa* Hans. – Трансевразийский вид, запад-

ного происхождения; *I. elegans* V. d. L. – Трансевразиа́тский вид; *L. depressa* L. – Европейский вид; *S. meridionale* Selys – Средиземноморско-переднеазиатский вид, западного происхождения; *O. cancellatum* L. – Европейский вид, западного происхождения; *O. albistylum* Selys – Южно-европейский вид, восточного происхождения (Кетенчиев и др., 2017; Кетенчиев и др., 2020).

Наибольшее видовое разнообразие личинок стрекоз имеет подотряд *Anisoptera*, что можно объяснить присутствием достаточной кормовой базой в биотопах, наличием комплекса условий среды удобных для обитания личинок. Представители *Zygoptera*, являются более специализированными в выборе биотопов для обитания, важным условием является присутствие водной растительности и наличие зоопланктона, являющегося основой естественной кормовой базы (Козьминов и др., 2018). Разнообразие растительности оказывает определенное влияние на состав сообщества личинок стрекоз. В большей степени это влияние определяет состав личиночного населения видов фитофилов, свойственных представителям личинок стрекоз подотряда *Zygoptera*. Водная растительность играет роль укрытия, а также является опорой при метаморфозе личинок и выплуде молодых имаго. Сезонные изменения растительности в большей степени ограничивают распространение и развитие личинок стрекоз *Zygoptera*, личинки же *Anisoptera* в меньшей степени подвержены влиянию в течение одного, или нескольких сезонов, зависимы от качественного состава грунта (Козьминов, Кетенчиев, 2004).

Таким образом, в изученных степных водных биотопах доминантными видами являются *C. puella* L., *O. albistylum* Selys, *L. depressa* L. и *S. meridionale* Selys, встречающиеся при достаточно высокой численности. Личинки двух ви-

дов – *O. cancellatum* L. и *I. elegans* V. d. L. являются субдоминантами, редким видом – *L. sponsa* Hans., которые обитают в избранных биотопах, со своим комплексом факторов среды. Наличие разнообразной в видовом плане кормовой базы, грунта ило-детритной структуры, создают благоприятные условия для прохождения личинками стрекоз всего преимагинального жизненного цикла до метаморфоза и выплода имаго.

Список литературы

1. Бартенев А. Н. Материалы к познанию Западного Кавказа в одонатологическом отношении // Тр. Севк.-Кавк. асс. науч.-исслед. ин-тов. 1930. Т. 72, вып. 14. С. 1-138.
2. Бартенев А. Н. К одонатофауне Кавказских гор // Бюл. Гос. музея Грузии. 1925, Т. 2. С. 28-86.
3. Бельшев Б. Ф., Харитонов А. Ю., Борисов С. Н. и др. Фауна и экология стрекоз Новосибирск: Наука, 1989. 207 с.
4. Кетенчиев Х. А., Козьминов С. Г. Личинки стрекоз Кавказа. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2001. 93 с.
5. Кетенчиев Х. А., Козьминов С. Г., Гемуева З. Х., Алакулова А. А. Личинки стрекоз степной зоны Кабардино-Балкарии // Юг России: экология, развитие. Махачкала. Т. 12. № 4, 2017. С. 205-210.
6. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю. Определитель стрекоз Кавказа. Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 1998. 119 с.
7. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю. Стрекозы Средиземноморья. Нальчик: Эль-Фа, 1999. 116 с.
8. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю., Козьминов С. Г., Автаева Т. А., Кушалиева Ш. А. Стрекозы Средиземноморской подобласти Палеосубтропической области БФЦ. Махачкала: АЛЕФ, 2020. 132 с.
9. Козьминов С. Г. Личинки стрекоз Кабардино-Балкарии. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1999. 19 с.

10. Попова А. Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). М.;Л.: АН СССР, 1953. 235 с.

11. Козьминов С. Г., Кетенчиев Х. А. Влияние растительности на распределение личинок стрекоз // Мат. XVII межреспуб. науч.-практич. конф. Краснодар, 2004. С. 129-130.

12. Козьминов С. Г., Кетенчиев Х. А., Мирзоева З. М. Экологические факторы распространения личинок стрекоз (Odonata) Центрального Кавказа // Грозненский естественнонаучный бюллетень. Т. 3. № 6 (14), 2018. С. 63-68.

SOME ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF DRAGONFLY LARVES (ODONATA) OF STEPPE BIOTOPES

S. G. KOZMINOV, D. B. KHARZINOVA

Kabardino-Balkarian State University H. M. Berbekov, Nalchik, e-mail: s_g_k@mail.ru

*The composition of the community, some ecological and biological features of dragonfly larvae of the steppe biotopes of the plain are studied. The taxonomic composition and the influence of some environmental factors on its structure are determined. Species diversity is represented by seven species belonging to two suborders Zygoptera and Anisoptera. Suborder Anisoptera is represented by the Libellulidae family with 3 genera and 4 species, Zygoptera is represented by the Coenagrionidae family with 2 genera, 2 species, and Lestidae with 1 species. In the steppe aquatic biotopes, the dominant species are *C. puella* L., *O. albistylum* Selys, *L. depressa* L. and *S. meridionale* Selys, which are found at a fairly high abundance. Larvae of *O. cancellatum* L. and *I. elegans* V. d. L. are subdominant, rare – *L. sponsa* Hans., which live in selected biotopes, with its own set of environmental factors. A large species diversity of dragonfly larvae is possessed by biotopes with diverse environmental conditions.*

Keywords: Odonata, larvae, dragonflies, ecological features, habitat, community, steppe biotopes

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA) В КАЧЕСТВЕ БИОИНДИКАТОРОВ ВОДНОЙ СРЕДЫ

С. Г. КОЗЬМИНОВ,
Х. А. КЕТЕНЧИЕВ,
З. И. МИЗИЕВА,
Х. М. БАТАЕВА,
И. Р. ГАЗИЕВА

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова,
г. Нальчик, e-mail: s_g_k@mail.ru

*Исследовано распространение личинок стрекоз по высотному вектору и возможностям их использования в качестве биоиндикаторов водной среды. Высотно-поясное распространение, эколого-биологические и адаптивные особенности личинок стрекоз показало деление на группы: эвритопные, стенотопные и олиготопные виды. Распределение личинок стрекоз по высотным поясам, водоемам и их биотопам различно, взаимосвязано с характерными физико-химическими особенностями водоемов, имеющих разные возможности для прохождения преимагинального развития стрекозами. В горных водоемах фоновым видом является *Ae. suapea* Mull., личинки которого обитают в холодноводных родниковых биотопах. Личинки стрекоз *L. dryas* Kirby обитают в предгорном поясе и предпочитают мелководные биотопы. Для равнины показательны личинки *E. najas* Hans., *L. sponsa* Hans., *Cr. erythraea* Brulle, *C. splendens* Harr., *G. vulgatissimus* L. Широкое распространение по высотному вектору обнаруживают личинки трех видов стрекоз: *C. puella* L., *L. depressa* L., *S. meridionale* Selys.*

Ключевые слова: *Odonata*, личинки, экологические особенности, распределение, сообщество, биоиндикация, видовой состав

Несмотря на уникальность стрекоз, как обладающих высокой морфологической пластичностью, являющихся массовым компонентом водных и околводных биоценозов и древними по происхождению, до сих пор сведения о них до-

вольно противоречивы, особенно по личиночной фазе развития. Личинки стрекоз мало изучены, остаются загадкой многие вопросы экологии, биологии, а также количества стадий развития. Нимфы представляют удобный объект для многих исследований эколого-биологического плана, одним из направлений которых является выявление биоиндикаторной роли личинок и использовании их в экологическом мониторинге гидробиоценозов (Козьминов, 1999).

Биологический контроль качества вод Центрального Кавказа представляет проблему, в решении которой заключается сохранение биоразнообразия водных экосистем данного региона. Антропогенное воздействие на природные экосистемы нанесло значительный урон фауне разных групп животных, многие из которых являются не только редкими, но и эндемиками Кавказа. Стрекозы, ведя амфибионтный образ жизни, являясь одним из массовых компонентов водных и околородных биоценозов, взаимодействуют как с органической, так и неорганической средой. Подвержены, в силу своих эколого-биологических особенностей, действию характера и степени загрязнения природных водоемов различными органическими и неорганическими соединениями. В своем развитии стрекозы проходят множество преимагинальных стадий, которые определяют механизмы приспособлений, связанные с эколого-биологическими особенностями различных таксонов (Козьминов, Кубатиева, 2020). Поэтому, изучение структуры сообществ, распределения личинок, как по горизонтальному, так и вертикальному вектору, пополнит сведения не только об индивидуальном развитии и адаптационных механизмах приспособления к различным местообитаниям, а также определит путь использования группы в качестве модельного объекта в биоиндикации и экологическом мониторинге водных экосистем и их биотопов (Козьминов и др., 2018).

Из всего выше сказанного, нами проведено исследование распространения личинок стрекоз, их некоторых эколого-биологических и адаптивных особенностей по высотному вектору и возможностей их использования в качестве биоиндикаторов водной среды.

Исследования проводились в разных высотных диапазонах: равнине (160-450 м н. у. м.), предгорье (450-1000 м н. у. м.) и горах (выше 1000 м н. у. м.) Центрального Кавказа. Сбор и обработка материала проводились с помощью общепринятых методов, идентификация видов велась с использованием основных определителей (Попова, 1953; Козьминов, 1999; Кетенчиев, Харитонов, 1998; Кетенчиев, Козьминов, 2001).

В результате выявлено влияние основных абиотических, а также биотических факторов на уменьшение таксономического состава личинок стрекоз в водоемах и их биотопах при поднятии в горные районы: уменьшается диапазон весенне-летнего вегетационного периода (период 1-1,5 месяца); прогреваемость и температурный режим воды (диапазон 5-10°C); снижается биоразнообразие и биомасса естественной кормовой базы личинок; количество водных биотопов пригодных для заселения стрекозами и прохождения ими всего преимагинального цикла развития до вылета имаго (Козьминов, 1999; Козьминов, 2019). Отмечено, что физико-химические факторы водной среды оказывают значительное воздействие на состав и распределение личинок по высотному вектору, их эколого-биологические особенности и адаптационные возможности (Кетенчиев, Харитонов, 1998).

Изучено высотно-поясное распределение, эколого-биологические и адаптивные особенности личинок 15 таксонов стрекоз: *Lestes sponsa* Hans., *L. dryas* Kirby, *Platycnemis pennipes* Pallas, *Coenagrion pulchellum* V. d. L., *C. puella*

L., *Erythromma najas* Hans., *Calopteryx splendens* Harr., *Gomphus vulgatissimus* L., *Anax imperator* Leach, *Aeschna cyanea* Mull., *Orthetrum cancellatum* L., *O. albistylum* Selys, *Libellula depressa* L., *Crocothemis erythraea* Brulle, *Sympetrum meridionale* Selys. По своему высотному распределению личинки образуют следующие группы: эвритопные виды (3) – *L. depressa* L., *S. meridionale* Selys, *C. puella* L., встречающиеся во всех высотно-поясных зонах; олиготопные виды (5) – *O. cancellatum* L., *O. albistylum* Selys, *A. imperator* Leach, *P. pennipes* Pallas, *C. pulchellum* V. d. L., обитающие как в равнинных, так и в предгорных водоемах; стенотопные виды (7) – *Ae. cyanea* Mull. – только в горах, *L. dryas* Kirby – только в предгорье, *Cr. erythraea* Brulle, *G. vulgatissimus* L., *E. najas* Hans., *L. sponsa* Hans., *C. splendens* Harr. – только на равнине.

Личинки стрекоз различны по происхождению: *L. sponsa* Hans., *P. pennipes* Pallas, *E. najas* Hans., *C. splendens* Harr. – трансевразийские виды; *L. dryas* Kirby – циркумбореальный вид; *C. pulchellum* V. d. L. и *C. puella* L. – виды европейско-западноазиатского происхождения; *G. vulgatissimus* L., *Ae. cyanea* Mull., *O. cancellatum* L. и *L. depressa* L. – европейские виды; *A. imperator* Leach – эфиопско-европейско-центральноазиатский вид; *O. albistylum* Selys – южно-европейский вид, восточного происхождения; *Cr. erythraea* Brulle – распространённый вид в Ориентальной области; *S. meridionale* Selys – средиземноморско-переднеазиатский вид, западного происхождения.

Распределение личинок стрекоз по высотным поясам, водоемам и их биотопам различно. Так, на равнине из 15 таксонов личинок стрекоз обитают 13 видов (*L. sponsa* Hans., *P. pennipes* Pallas, *C. puella* L., *C. pulchellum* V. d. L., *E. najas* Hans., *C. splendens* Harr., *A. imperator* Leach, *O. cancellatum* L., *O. albistylum* Selys, *L. depressa* L., *Cr. erythraea* Brulle, *S.*

meridionale Selys, *G. vulgatissimus* L.), в предгорье – 9 (*C. puella* L., *C. pulchellum* V. d. L., *P. pennipes* Pallas, *L. dryas* Kirby, *A. imperator* Leach, *O. cancellatum* L., *O. albistylum* Selys, *L. depressa* L., *S. meridionale* Selys), в горных водоемах – 4 вида (*C. puella* L., *Ae. cyanea* Mull., *L. depressa* L., *S. meridionale* Selys).

Распределение личинок взаимосвязано с характерными физико-химическими особенностями водоемов и их биотопов. Водоемы равнинного пояса, в меньшей степени предгорного, имеют в своем составе биотопы с большими возможностями для прохождения преимагинального развития стрекозами вплоть до метаморфоза и вылета имаго. В горном поясе присутствует малое количество (естественный дефицит) прогреваемых стоячих и слаботекучих водоемов, многие из которых малоприспособлены, или совсем не пригодны, для заселения стрекозами и развития личинок вплоть до метаморфоза. Высотно-поясной вектор определяют естественные фильтрационные процессы в водоемах и их водоснабжение. Подпитка водных экосистем из родников и ледниковых рек, определяет постоянный обмен водной массы в горных водоемах, который препятствует накоплению биогенных веществ, что приводит к ограничению зоопланктона и зообентоса, являющегося главными в естественной кормовой базе личинок стрекоз (Кетенчиев и др., 2013). Такое влияние гидрологического состояния и физико-химических свойств воды достаточно больше влияние оказывает на таксономический состав личинок *Zygoptera*, питающиеся в основном зоопланктоном (в особенности *Cladocera*), чем сообщество *Anisoptera*.

Анализ физико-химических свойств водоемов по высотному вектору, их характеру и уровню загрязнения органическими веществами (сапробности), показывает, что водоемы равнины характеризуются поли- и мезосапробностью ста-

ций. В них содержание органических соединений и продуктов их окисления высокое. Предгорные водоемы, в большей степени, представлены олигосапробными станциями (Козьминов, Кетенчиев, 1999).

Исследование приуроченности различных таксонов личинок стрекоз к водным экосистемам, их станциям по высотному вектору показало, что 13 таксонов придерживаются равнинных эвтрофированных водоемов и являются биондикаторами водной среды данной территории. В предгорных водоемах, из 9 видов личинок стрекоз, можно выделить только четыре вида: *L. depressa* L., *S. meridionale* Sel., *Orthetrum cancellatum* L., *O. albistylum* Sel., которых могут являться показательными таксонами для данной территории. В горных биотопах личинки *Ae. cyanea* Mull., могут быть модельным объектом экологического мониторинга и быть биоиндикатором, поскольку личинки этого вида проходят свой преимагинальный путь развития в олигосапробных, холодноводных с большим содержанием кислорода в воде станциях.

Таким образом, в результате исследований проведенных на разных водоемах и их станциях по высотному вектору определены закономерности в распределении личинок стрекоз, связанных с физико-химическими свойствами и гидрологическим режимом равнины, предгорья и гор. Для каждого из высотного диапазона определено сообщество личинок разных видов стрекоз. Среди их есть как обитающие во всех высотных территориях (эвритопные виды), так и присущие только одной (стенотопные виды). В горах фоновым видом является *Ae. cyanea* Mull. Личинки обитают в холодноводных родниковых биотопах, часто без растительности (Козьминов, 1999). Личинки стрекоз *L. dryas* Kirby обитают только в предгорье и предпочитают мелководные биотопы. Для равнины показательны такие виды: *E. najas*

Hans., *L. sponsa* Hans., *Cr. erythraea* Brulle, *C. splendens* Harr., *G. vulgatissimus* L. Личинки первых трех таксонов обитают в стоячих, хорошо прогреваемых биотопах с водной растительностью. Последние два вида, типичные реофилы и тесно связаны с проточными водоемами.

Литература

1. Козьминов С. Г. Личинки стрекоз Кабардино-Балкарии. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1999. 19 с.
2. Козьминов С. Г., Кубатиева З. А. Состав сообществ и некоторые эколого-биологические особенности стрекоз (Odonata) предгорья Кабардино-Балкарии // Грозненский естественнонаучный бюллетень. Т. 5. № 1 (19), 2020. С. 44-48.
3. Козьминов С. Г., Кетенчиев Х. А., Мирзоева З. М. Экологические факторы распространения личинок стрекоз (Odonata) Центрального Кавказа // Грозненский естественнонаучный бюллетень. Т. 3. № 6 (14), 2018. С. 63-68.
4. Кетенчиев Х. А., Козьминов С. Г. Личинки стрекоз Кавказа. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2001. 93 с.
5. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю. Определитель стрекоз Кавказа. Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 1998. 119 с.
6. Попова А. Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). М.;Л.: АН СССР, 1953. 235 с.
7. Козьминов С. Г. Распространение и особенности экологии личинок стрекоз (Odonata) на Центральном Кавказе // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных территорий Материалы VII всероссийского научного симпозиума (с международным участием) по амфибиотическим и водным насекомым. Владикавказ, 2019. С. 67-72.
8. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю. Стрекозы Средиземноморья. Нальчик: Эль-Фа, 1999. 116 с.
9. Кетенчиев Х. А., Козьминов С. Г., Амхаева Л. Ш. Вли-

яние гидрологического режима водоемов Чеченской республики и кормовой базы личинок стрекоз на их высотно-поясное распределение // Известия горского аграрного университета. Т. 50. №3, 2013. С. 298-301.

10. Козьминов С. Г., Кетенчиев Х. А. Личинки стрекоз как биоиндикаторы водных экосистем // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 1999. С. 115-116.

USE OF DRAGONFLY LARVES (ODONATA) AS BIOINDICATORS OF THE AQUATIC ENVIRONMENT

S. G. Kozminov, K. A. Ketenchiev, Z. I. Mizieva, K. M. Bataeva,
I. R. Gazieva

Kabardino-Balkarian State University H. M. Berbekov, Nalchik,
e-mail: s_g_k@mail.ru

*The distribution of dragonfly larvae along the altitude vector and the possibilities of their use as bioindicators of the aquatic environment were investigated. The altitudinal-belt distribution, ecological-biological and adaptive characteristics of dragonfly larvae showed the division into groups: eurytopic, stenotopic and oligotopic species. The distribution of dragonfly larvae over altitudinal belts, reservoirs and their biotopes is different, it is interconnected with the characteristic physicochemical features of reservoirs, which have different possibilities for preimaginal development by dragonflies. In mountain water bodies, the background species is *Ae. cyanea* Mull., whose larvae inhabit cold-water spring biotopes. Larvae of *L. dryas* Kirby dragonflies inhabit the foothill zone and prefer shallow-water biotopes. Larvae of *E. najas* Hans., *L. sponsa* Hans., *Cr. erythraea* Brulle, *C. splendens* Harr., *G. vulgatissimus* L. Larvae of three species of dragonflies are widespread along the altitude vector: *C. puella* L., *L. depressa* L., *S. meridionale* Selys*

Keywords: *Odonata, larvae, ecological features, distribution, community, bioindication, species composition.*

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA)
В ПРЕДГОРНЫХ ЭВТРОФНЫХ ВОДОЕМАХ

С. Г. КОЗЬМИНОВ,
Х. А. КЕТЕНЧИЕВ,
А. А. КАТИНОВА,
И. А. БЕЙТУГАНОВА

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова,
г. Нальчик, Россия
e-mail: s_g_k@mail.ru

В предгорных эвтрофных водоемах и их биотопах большим видоразнообразием отличается подотряд Anisoptera, который представлен 2 семействами (Aeschnidae, Libellulidae) с 5 видами. Подотряд Zygoptera представлен 3 семействами (Lestidae, Platycnemididae, Coenagrionidae) с 4 видами. Предгорные эвтрофные водоемы обладают большими условиями для заселения представителями Anisoptera, что связано с пониженным температурным режимом и обеднением естественной кормовой базы личинок Zygoptera. Распределение личинок по эвтрофным предгорным водоемам носит неоднородный характер, который связан с особенностями водных экосистем и их биотопов. Водоемы характеризующиеся разнообразными условиями, с илистым или детритными грунтами, наличием водной растительности, отличаются большим разнообразием личинок стрекоз.

Ключевые слова: Odonata, личинки, стрекозы, биотоп, предгорье, экологические особенности, эвтрофные водоемы, факторы среды.

Исследование личинок стрекоз представляет интерес в силу не только древнего происхождения и всесветного распространения представителей группы, но и в плане познания раннего онтогенеза, приближении систематики стрекоз к естественной, а также использовании нимф в качестве

биоиндикаторов водных экосистем. Следует отметить и то, что по личиночной фазе развития имеются разрозненные и часто противоречивые сведения. Остается множество неясных вопросов о высотном распределении, развитии, экологии и биологии личинок в специфичных горных районах. Немаловажным является и то, что личиночная фаза представляет удобный объект для многих эколого-биологических исследований, одним из которых является выявление биоиндикаторной роли личинок и использование их в экологическом мониторинге гидробиоценозов, изучения вопросов высотного распределения, экологии и биологии стрекоз, а также влияния на них различных факторов среды (Кетенчиев, Харитонов, 1999; Козьминов, 1999).

Из всего выше сказанного, нами проведено исследование личинок стрекоз по эвтрофным водоемам предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики, выявить их некоторые экологические особенности и биотопическую приуроченность. Сбор и обработка материала проводились согласно общепринятым методикам (Попова, 1953; Кетенчиев, Харитонов, 1998; Кетенчиев, Козьминов, 2001).

В предгорных эвтрофных водоемах и их биотопах зоне выявлены личинки 9 видов стрекоз. Подотряд *Zygoptera* представлен семейством *Coenagrionidae* с подсемейством *Coenagrioninae* (2 вида – *Coenagrion puella* L., 1758, *C. pulchellum* V. d. L., 1825), семейством *Lestidae* (1 вид – *Lestes dryas* Kirby) и семейством *Platicnemididae* с единственным видом – *Platicnemis pennipes* Pallas 1771. Подотряд *Anisoptera* представлен семейством *Libellulidae* с тремя родами и 4 видами (*Libellula depressa* L., 1758, *Sympetrum meridionale* Selys, 1841, *Orthetrum cancellatum* L., 1758, *O. albistylum* Selys, 1848) и *Aeshnidae* с 1 видом – *Anax imperator* Leach (таблица 1).

Во всех изученных эвтрофных биотопах присутствуют личинки *Coenagrion puella* L., 1758. *C. pulchellum* V. d. L.,

1825, *P. pennipes* Pallas, 1771, *A. imperator* Leach, 1815 и *O. albistylum* Selys, 1842, обнаружены в водных биотопах г. Нальчика, а *L. dryas* Kirby, 1890 только с. Сармаково. Такие виды, как *L. depressa* L., 1758, *S. meridionale* Selys, 1841 довольно широко представлены на данной территории, а личинки *O. cancellatum* L., 1758 выявлены только в окрестностях г. Нальчика и с. Яникой (таблица 2).

C. puella L. обитает в предгорье в водных биотопах с плавающей растительностью в верхних слоях воды (Козьминов и др., 2019).

Таблица 1. Видовое разнообразие личинок стрекоз

Подотряд	Семейство	Род	Вид
Zygoptera	Coenagrionidae	Coenagrion	<i>C. puella</i> L., 1758 <i>C. pulchellum</i> V. d. L., 1825
	Platicnemidae	Platicnemis	<i>P. pennipes</i> Pallas, 1771
	Lestidae	Lestes	<i>L. dryas</i> Kirby
Anisoptera	Libellulidae	Sympetrum	<i>S. meridionale</i> Selys, 1841
		Libellula	<i>L. depressa</i> L., 1758
		Orthetrum	<i>O. cancellatum</i> L. 1758 <i>O. albistylum</i> Selys, 1848
	Aeshnidae	Anax	<i>A. imperator</i> Leach

Таблица 2. Распределение личинок стрекоз по эвтрофным биотопам предгорья

Вид	Водные биотопы				
	Нальчик	Яникой	Лечин-кай	Кызбу-рун	Сарма-ково
<i>C. puella</i> L.	+	+	+	+	+
<i>C. pulchellum</i> V. d. L.	+	–	–	–	–
<i>P. pennipes</i> Pallas	+	–	–	–	–
<i>L. dryas</i> Kirby	–	–	–	–	+

<i>A. imperator</i> Leach	+	–	–	–	–
<i>O. cancellatum</i> L.	+	+	–	–	–
<i>O. albistylum</i> Selys	+		–	–	–
<i>L. depressa</i> L.	+	+	+	+	–
<i>S. meridionale</i> Selys	+	+	+	–	–

Нахождение личинок, в основном, приурочено к мелким заводям, или участкам у самой кромки воды, где они обитают на полупогруженной растительности (осока, рогоз). Плотность, в среднем по водоемам, колеблется в пределах от 4,6 (с. Кызбурун) до 9,6 экз./м² (г. Нальчик). Максимального значения достигает в мае (7,9, с. Кызбурун – 12,9 экз./м², г. Нальчик), а минимальное – в сентябре (3,0-6,1 экз./м² соответственно).

Личинки *C. pulchellum* V. d. L. обитают в мелководных заводях, совместно с *C. puella* L. (г. Нальчик), среди полупогруженной и плавающей растительности. Максимальной плотности достигают в конце апреля (6,8 экз./м²), а минимальной – в сентябре (2,1 экз./м²).

В биотопах с мало текучей водой обитают личинки *P. rennipes* Pallas. Биотопы характеризуется дном глинистой структуры, малым током воды и скоплениями полупогруженной растительности. Плотность личинок здесь низкая и, в среднем за вегетационный период, составила 4,7 экз./м².

L. dryas Kirby в предгорье обитают в мелководных биотопах (с. Сармаково) с прозрачной водой. Здесь личинки живут среди водорослей и растительного опада и питаются мелкими хирономидами и ветвистоусыми рачками. В биотопах с вышеуказанными условиями и плавающей на поверхности ряской, плотность личинок данного вида достигает 3-6 экз./м². В целом же, данный параметр по водоему мал и, в среднем, составил 1,8 экз./м².

В предгорном водоеме (г. Нальчик) личинки *A. imperator* Leach обитают в глубоководном биотопе (глубина 0,5-0,8

м) с обрывистым берегом, среди полупогруженной растительности при низкой плотности, которая за весь сезон не превысила 2,5 экз./м² (в мае). Ее средняя величина, за весь летний период, составила 1,4 экз./м².

Личинки *O. cancellatum* L. обнаружены в предгорье в дренажных водах рядом с водоемами (г. Нальчик и с. Яникой). Здесь они обитают среди нитчатых водорослей и илистых отложений. Максимальное значение плотности имеет место в мае (7,8 – г. Нальчик и 9,1 экз./м² – с. Яникой), а минимальное в середине сентября (3,2 – г. Нальчик и 4,1 экз./м² – с. Яникой).

В предгорном водоеме (г. Нальчик), в мелководной прогреваемой станции, обитает вид *O. albistylum* Selys. Его личинки обитают среди ила и нитчатых водорослей и питаются представителями *Chironomidae*, биомасса которых в июне составила 1,10 г/м². Плотность данного вида небольшая и, в среднем по водоему, составила 3,7 экз./м².

Личинки *L. depressa* L., живущие почти во всех исследуемых эвтрофных биотопах предгорья (табл.), обитают только в станциях с ило-детритными отложениями, где охотятся за беспозвоночными животными и мелкими головастиками. Часто нахождение личинок приурочено к прогреваемым и мелководным лужам, часто без растительности, с большими скоплениями ила, где они являются единственными представителями отряда стрекоз (Козьминов и др., 2019; Козьминов, Кубатиева, 2020). В таких биотопах плотность личинок может достигать 12-15 экз./м². В целом, данный параметр *L. depressa* L., в среднем по водоемам, колеблется в пределах от 4,2 (с. Лечинкай) до 12,3 экз./м² (г. Нальчик).

S. meridionale Selys обитает в предгорных водоемах, имеющих скопления водорослей. Личинки живут в биотопах с илистыми и детритными отложениями, где они выискивают хирономид и малощетинковых червей.

Плотность вида, в среднем по водоемам, имеет пределы 2,8 (с. Лечинкай) – 4,1 экз./м² (с. Яникой). Максимальное значение характерно для конца апреля, с пределами 4,9 (с. Лечинкай) – 6,0 экз./м² (с. Яникой), а минимальное в сентябре – 1,7 (с. Лечинкай) – 3,6 экз./м² (с. Яникой). Среди представителей подотрядов в предгорных эвтрофных водоемах и их биотопах большим видоразнообразием отличается подотряд *Anizoptera*, представленный 2 семействами (*Aeschnidae*, *Libellulidae*) и 5 видами. *Zygoptera* – 3 семействами (*Lestidae*, *Platycnemididae*, *Coenagrionidae*) и 4 видами. Это свидетельствует, что предгорные водоемы обладают большими условиями для заселения представителями *Anizoptera*. Вероятно, это связано с пониженным температурным режимом, обеднением естественной кормовой базы личинок *Zygoptera*.

Таким образом, распределение личинок по эвтрофным предгорным водоемам носит неоднородный характер. Это связано с особенностями водных экосистем и их биотопов (Козьминов, 2019). Водоемы, характеризующиеся разнообразными условиями, с илистым или детритными грунтами, наличием водной растительности, отличаются большим разнообразием по населяющим их личинкам стрекоз. Наиболее предпочитаемыми биотопами в водоемах предгорной наклонной равнины являются неглубокие (до 20-25 см) участки с заиленным дном и зарослями макрофитов. Последние играют существенную роль субстрата для вылета взрослых насекомых (имаго). В таких условиях численность личинок последних и предпоследних возрастов достигает довольно высокая, в глубоких участках с глинистым либо песчаным дном, численность личинок низкая (Козьминов, Кубатиева, 2020). Для всех видов личинок стрекоз характерно снижение численности в осенний период, что связано с подготовкой личинок к зимовке – уходом их в глубоководную часть

водоема и закапыванием в грунт. Аналогичное поведение известно для ряда видов, ведущих сходный образ жизни. При этом личинки стрекоз, ввиду сокращения вегетационного периода в предгорье в сравнении с равниной, начинают подготавливаться к зиме в конце августа – начале сентября, о чем свидетельствует уменьшение их численности в данный период.

Литература

1. Кетенчиев Х. А., Козьминов С. Г. Личинки стрекоз Кавказа. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2001. 93 с.
2. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю. Определитель стрекоз Кавказа. Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 1998. 119 с.
3. Кетенчиев Х. А., Харитонов А. Ю. Стрекозы Средиземноморья. Нальчик: Эль-Фа, 1999. 116 с.
4. Козьминов С. Г. Личинки стрекоз Кабардино-Балкарии. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1999. 19 с.
5. Козьминов С. Г. Распространение и особенности экологии личинок стрекоз (Odonata) на Центральном Кавказе // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных территорий Материалы VII всероссийского научного симпозиума (с международным участием) по амфибиотическим и водным насекомым. Владикавказ, 2019. С. 67-72.
6. Козьминов С. Г., Кубатиева З. А. Состав сообществ и некоторые эколого-биологические особенности стрекоз (Odonata) предгорья Кабардино-Балкарии // Грозненский естественнонаучный бюллетень. Т. 5. № 1 (19), 2020. С. 44-48.
7. Козьминов С. Г., Мирзоева З. М., Дзамихова С. Х., Калажокова Н. О. Особенности структуры личиночного населения стрекоз (Odonata) в предгорных водных биотопах Кабардино-Балкарии // Грозненский естественнонаучный бюллетень. Т. 4. № 1 (15), 2019. – С. 44-49.

6. Попова А. Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata). М.;Л.: АН СССР, 1953. 235 с.

ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL PECULIARITIES OF DRAGONFLY LARVES (ODONATA) IN FOOTHILL EUTROPHIC WATER BODIES

S. G. KOZMINOV, K. A. KETENCHIEV, A. A. KATINOVA,
I. A. BEYTUGANOVA

*Kabardino-Balkarian State University H. M. Berbekov, Nalchik,
e-mail: s_g_k@mail.ru*

In the foothill eutrophic water bodies and their biotopes, the suborder Anisoptera is distinguished by a large species diversity, which is represented by 2 families (Aeschnidae, Libellulidae) with 5 species. The suborder Zygoptera is represented by 3 families (Lestidae, Platynemididae, Coenagrionidae) with 4 species. Foothill eutrophic water bodies have great conditions for colonization by representatives of Anisoptera, which is associated with a lower temperature regime and depletion of the natural food supply of Zygoptera larvae. The distribution of larvae over eutrophic foothill water bodies is heterogeneous, which is associated with the characteristics of aquatic ecosystems and their biotopes. Water bodies characterized by a variety of conditions, with silty or detrital soils, the presence of aquatic vegetation, are distinguished by a wide variety of dragonfly larvae.

Keywords: *Odonata, larvae, dragonflies, biotope, foothills, ecological features, eutrophic water bodies, environmental factors*

НАХОДКА PSEUDODIAMESA NIVOSA
(GOETGHEBUER, 1928) (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)
НА ОСТРОВЕ ВАЙГАЧ

А. Б. КРАШЕНИННИКОВ
К. А. ВШИВКОВА

ФГБУН Институт биологических проблем севера ДВО РАН,
г. Магадан
e-mail: krashennnikov2005@yandex.ru

Аннотация. На о. Вайгач обнаружено имаго самца *Pseudodiatemesa nivosa*, приведено полное описание этого экземпляра с рисунком гипопигия.

Ключевые слова: хирономиды, Арктика, *Diatemesinae*

Сведений по фауне комаров-звонцов о. Вайгач почти нет. Можно отметить работы А. Е. Холмгрена (Holmgren, 1883), А. А. Пржиборо (2016) и А. Б. Крашенинникова с соавторами (Krashennnikov et al., 2020).

В ходе экспедиции «Открытый океан: Архипелаги Арктики – 2015» на западном побережье острова Вайгач было обследовано 14 локалитетов. В одной из точек обнаружен самец *Pseudodiatemesa nivosa*, чье описание мы приводим ниже. Материал хранится в ИБПС ДВО РАН, г. Магадан.

Материал: 1 самец, о. Вайгач, п-ов Лямчин, окрестности м. Большой Лямчин Нос, устьевая часть ручья около лежбища моржей, N 69,856278° E 59,132917° высота 6 м н. у. м., 07.08.2015, сборщик А. Б. Крашенинников, ССК 8/4.

Описание самца (n = 1).

Общая длина тела 8,2 мм, длина брюшка 5,6 мм, длина крыла 5,1 мм. Отношение длины тела к длине крыла 1,1.

Голова. Глаза голые, с дорсомедиальным расширением с параллельными краями. AR 4,23. Султаны щетинок хорошо развиты, на вершине терминального флагелломера одна

щетинка длиной 35 мкм. Ширина головы 600 мкм. Из темпоральных щетинок имеется 9 наружных вертикальных щетинок и 11 внутренних, 29 посторбитальных и 26 клипеальных. Максиллярный щупик 5-члениковый, длины члеников (мкм): 78: 172: 250: 250: 281. Отношение длины максиллярного щупика к ширине головы 1,7.

Крыло. VR 0,87. R с 26 щетинками, R₁ с 6, R₄₊₅ с 2. Анальная лопасть крыла хорошо развита и вытянута проксимально. На чешуйке более 100 щетинок. MСu проксимальнее RМ. Костальный выступ 110 мкм длиной.

Грудь. Переднеспинка с 17 вентролатеральными щетинками. Акростихальные щетинки отсутствуют, Dc 48, расположены в 2-3 ряда, Pa 76, скутеллярных щетинок 48.

Ноги. Передняя голень со шпорой длиной 156 мкм, средняя с двумя равными шпорами длиной 101 мкм, задняя с двумя шпорами длиной 110 и 172 мкм. Sensillae chaetica и псевдошпоры имеются на всех ногах, эмподий хорошо развит, пульвиллы редуцированы. Длины и пропорции частей ног приведены в таблице 1.

Таблица 1. Длины (в мкм) и пропорции частей ног самца *Pseudodiatemesa nivosa* с о. Вайгач (n = 1)

Hora	fe	ti	ta ₁	ta ₂	ta ₃	ta ₄	ta ₅	LR	BV	SV	BR
P ₁	1762,5	2287,5	1425	787,5	450	262,5	225	0,62	3,17	2,84	5,0
P ₂	2100	2362,5	1012,5	600	412,5	225	225	0,43	3,74	4,41	2,5
P ₃	2550	3000	1687,5	937,5	562,5	337,5	262,5	0,56	3,45	3,29	5,0

Гипопигий (рис. 1). Латеростернит IX с 16 щетинками, на девятом тергите щетинки расположены в две группы по 37 и 38 щетинок соответственно, анальный отросток длиной 172 мкм. Вирга отсутствует. TSa 170 мкм, основная часть Pha 203 мкм. Гонококсит длиной 406 мкм, гоностиль 265 мкм. На вершине гоностиля слабый терминальный шип длиной 16 мкм.

Благодарности

Полевые работы проводились в рамках экспедиции «Открытый океан: Архипелаги Арктики – 2015» при поддержке Ассоциации «Морское наследие: исследуем и сохраним». Авторы искренне признательны М. В. Гаврило за организацию экспедиции.

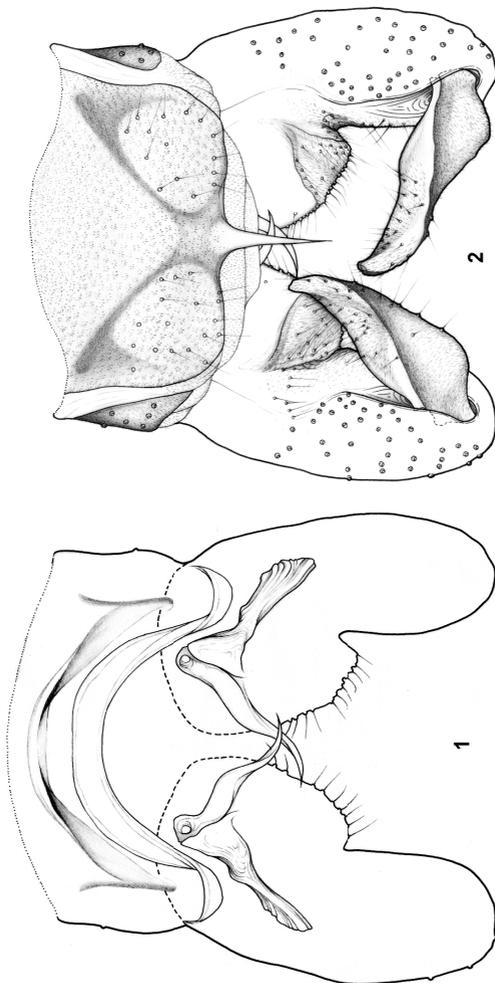


Рис. 1. Гупонигий *Pseudodiamesa nivosa*: 1 – T5a и Ph1; 2 – внешний вид

Литература

1. Пржиборо А. А. Двукрылые насекомые (Insecta: Diptera) в пресноводных и береговых полуводных биотопах окрестностей станции Белый Нос, острова Вайгач и севера Новой Земли // Комплексная научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет – 2016»: [материалы экспедиции]. Архангельск: КИРА. 2016. С. 38-50.

2. Holmgren A. E. Insecta a viris doctissimus Nordenskiöld illun ducem sequentibus in insulis Waigatsch et Novaja Semlia anno 1875 collecta. Diptera // Entomologisk Tidskrift. 1883. Vol. 4. P. 162-190.

3. Krashennnikov A. B., Makarchenko E. A., Semenchenko A. A., Gavrilov M. V., Vshivkova K. A. Morphological description and DNA barcoding of some Diamesinae (Diptera, Chironomidae) from the Severnaya Zemlya Archipelago and the Vaigach Island (Russian Arctic) // Zootaxa. Vol. 4802 (3). P. 587-600.

THE FINDING OF PSEUDODIAMESA NIVOSA (GOETGHEBUER, 1928) (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) AT THE VAIGACH ISLAND

A.B. KRASHENINNIKOV, K. A. VSHIVKOVA

Abstract. *There is finding of Pseudodiamesa nivosa at the at the Vaigach island. The description of this specimen was listed.*

Keywords: *chironomids, Arctic, Diamesinae*

СТРОЕНИЕ АНТЕННАЛЬНЫХ ПСЕВДОПЛАКОИДНЫХ
СЕНСИЛЛ РУЧЕЙНИКОВ ИЗ ГРУППЫ BREVITENTORIA
(TRICHOPTERA: INTEGRIPALPIA)

С. И. МЕЛЬНИЦКИЙ*,
В. Д. ИВАНОВ,
М. Ю. ВАЛУЙСКИЙ,
К. Т АБУ ДИЙАК

Санкт-Петербургский Государственный Университет, кафедра
энтмологии
e-mail: *simelnitsky@gmail.com

В ходе исследования у 20 видов из 11 семейств инфраотряда Brevitentoria выявлено наличие 3 структурных подтипов псевдоплакоидных сенсилл: грибовидные, рожковидные и мультивильчатые. Псевдоплакоидные сенсиллы характеризуются неспецифическим распределением.

Ключевые слова: Trichoptera, Plenitentoria, ручейники, псевдоплакоидная сенсилла, структура, эволюция.

В настоящее время ручейники являются восьмым по численности отрядом насекомых и включают в свой состав более 16000 видов (Morse, 2021). Отряд Trichoptera вместе с Lepidoptera и Terachoptera объединяют в надотряд Amphimesenoptera. Структура отряда в достаточной мере устоялась: в его пределах имеются две основные линии эволюции – подотряд кольчатошупиковые (Annulipalpia) и подотряд цельношупиковые (Integripalpia). В подотряде Integripalpia выделяют инфраотряды Brevitentoria и Plenitentoria (Weaver, 1983).

На сенсорных придатках головы ручейников обнаружено более 25 морфологических типов и подтипов сенсилл (Ivanov, Melnitsky, 2016; Ivanov et al., 2018; Melnitsky, Ivanov, 2011; Melnitsky et al., 2018, 2019; Valuyskiy et al., 2017, 2019,

2020). Антенны Trichoptera несут обычно от 7 до 10 типов сенсилл, которые имеют хорошо различающуюся кутикулярную часть (Melnitsky, Ivanov, 2011, 2016). В некоторых семействах разнообразие сенсилл очень велико, например, в семействе Rhyacophilidae присутствуют 13 типов сенсилл, причём столь значительное разнообразие достигается за счёт структурной дивергенции псевдоплакоидных сенсилл (Valuyskiy et al., 2017). У представителей Trichoptera на сенсорных придатках головы ранее обнаружено 13 подтипов псевдоплакоидных сенсилл: грибовидные, рожковидные, звездчатые, зубчатые, листовидные, вильчатые, мультивильчатые, двулопастные, рассеченные, ушковидные, Т-образные, копьевидные и гребневидные (Мельницкий и др., 2019; Абу Дийак и др., 2021; Melnitsky, Ivanov, 2011; Valuyskiy et al., 2017, 2020; Melnitsky et al., 2018).

Известно, что антенны ручейников имеют особый план строения, включающий два яруса сенсилл, которые могут формировать разные типы распределения (Valuyskiy et al., 2017, 2019; Melnitsky et al., 2018). Общее количество сенсилл и их разнообразие при этом всегда уменьшается по направлению от основания к вершине антенны. Такое распределение сенсилл наблюдается у всех примитивных семейств ручейников и, вероятно, отражает исходный план организации антеннальной поверхности Trichoptera (Valuyskiy et al., 2017; Melnitsky et al., 2018).

Материал и методика

Материал для данной работы был взят из коллекции Зоологического института РАН и фондов кафедры энтомологии СПбГУ, часть материала была собрана авторами в природе (Россия, Сейшельский острова, Марокко). В работе было использовано 20 видов ручейников из 11 семейств: *Sericostoma personatum* (Spence, 1826), (Россия); *Seselypsyche matyoti* Malicky, 1993, (Сейшельские острова), (Sericostomatidae);

Beraea pullata (Curtis, 1834), (Россия), (Beraeidae); *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763), (Россия); *Psilotreta falcata* Botosaneanu, 1970, (Россия), (Odontoceridae); *Philorheithrus lacustris* Tillyard, 1924, (Новая Зеландия), (Philorheithridae); *Limnocentropus inthanonensis* Malicky et Chantaramongkol, 1989, (Таиланд), (Limnocentropodidae); *Tasimia palpata* Mosely, 1936, (Австралия), (Tasimiidae); *Zelolessica cheira* McFarlane, 1956, (Новая Зеландия), (Helicophidae); *Olinga feredayi* McLachlan, 1868, (Новая Зеландия), (Conoesucidae); *Molanna albicans* (Zetterstedt, 1840) (Россия); *Molanna nigra* (Zetterstedt, 1840) (Россия); *Molanna submarginalis* McLachlan, 1872 (Россия); *Molanna uniophila* Vorhies, 1909, (США); *Molanna moesta* Banks, 1906, (Россия); *Molanna angustata* Curtis, 1834, (Россия); *Molannodes tinctus* (Zetterstedt, 1840), (Россия) (Molannidae); *Calamoceras marsupus* Brauer, 1865, (Марокко), (Calamoceratidae); *Ceraclea nigronervosa* (Retzius, 1783), (Россия); *Mystacides longicornis* (Linnaeus, 1758), (Россия), (Leptoceridae).

В ходе исследования были применены методы электронной микроскопии. Фотографии были сделаны в СПбГУ на сканирующих электронных микроскопах Fei Quanta 2003D, Tescan MIRA3 LMU и Jeol NeoScope JCM-5000 в ресурсном центре СПбГУ «Развитие молекулярных и клеточных технологий».

Результаты и обсуждение

Псевдоплакоидные сенсиллы помимо ручейников обнаружены у примитивных чешуекрылых и являются синапоморфией двух отрядов (Ivanov, Melnitsky, 2011, 2016). Среди примитивных чешуекрылых отмечены только 2 подтипа псевдоплакоидных сенсилл: грибовидные и ушковидные (Ivanov, Melnitsky, 2016), а у ручейников встречаются 13 структурных подтипов (Мельницкий и др., 2019; Melnitsky et al., 2018).

Наружные кутикулярные части псевдоплакоидной сенсиллы представлены хорошо выраженной текой и телом

сенсиллы. Тело сенсиллы данного типа может быть различной формы и, как правило, имеет на своей поверхности многочисленные поры. Исходным подтипом псевдоплакоидных сенсилл являются грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы, наружная кутикулярная часть которых представлена апикальной пластинкой. Предполагается, что всё многообразие других подтипов возникло на основе модификации грибовидных псевдоплакоидных сенсилл (Ivanov, Melnitsky, 2011, 2016; Melnitsky et al., 2018). Разные подтипы псевдоплакоидных сенсилл отличаются формой наружной кутикулярной части сенсиллы. Наибольшее структурное разнообразие псевдоплакоидных сенсилл обнаруживается у ручейников из инфраордя *Plenitentoria* (Мельницкий и др., 2019).

В группе *Brevitentoria* обособляются две эволюционные ветви, которые, как правило, рассматриваются в рангах надсемейств: *Sericostomatoidea* и *Leptoceroidea* (Kjer et al., 2016). В группу *Brevitentoria* входит 21 семейство и более 3200 видов, 2/3 видов от этого числа относятся к семейству *Leptoceridae*. Семейство *Tasimiidae* иногда рассматривается в рамках отдельного надсемейства (Kjer et al., 2016), в данной работе это семейство мы включаем в надсемейство *Leptoceroidea*. В ходе работы из надсемейства *Sericostomatoidea* были рассмотрены представители 4 семейств: *Sericostomatidae*, *Beraeidae*, *Helicophidae* и *Conoesucidae*; из надсемейства *Leptoceroidea* – 7 семейств: *Odontoceridae*, *Philorheithridae*, *Limnocentropodidae*, *Molannidae*, *Calamoceratidae*, *Leptoceridae* и *Tasimiidae*.

У представителей *Brevitentoria* обнаружено 3 подтипа псевдоплакоидных сенсилл: грибовидные, рожковидные и мультивильчатые. В семействах *Tasimiidae*, *Leptoceridae* и *Philorheithridae* псевдоплакоидные сенсиллы не обнаружены. Среди других изученных семейств наиболее широко представлены грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы, которые характеризуются расширенной, часто

округлой апикальной пластинкой. Этот тип сенсилл встречается во всех изученных семействах Sericostomatoidea. У представителей Helicophidae и Veraeidae на антенне имеется большое количество вогнутых грибовидных сенсилл с ярко выраженной микроструктурой из борозд и складок на овальной апикальной пластинке сенсиллы. У Conoesucidae на поверхности антенны имеется большое число округлых грибовидных сенсилл с ровной верхней поверхностью апикальной пластинки сенсиллы, на которой отсутствуют борозды и складки. Внутри Sericostomatidae у *Seselpsyche matyoti* наблюдается редукция псевдоплакоидных сенсилл. Этот вид эндемик острова Маэ (Сейшельские острова) является очень редким и известен по нескольким экземплярам. Можно предполагать, что эта реликтовая ветвь примитивных Sericostomatidae в особенных условиях существования на небольших островах, где могут сказываться различные популяционные явления, прошла через существенную модификацию коммуникационных систем, что, в свою очередь, могло выразиться в редукции сенсорного покрова антенн. У *Sericostoma personatum* имеется небольшое количество грибовидных сенсилл, верхняя поверхность апикальной пластинки которых гладкая. В надсемействе Leptoceroidea данный тип сенсилл найден у представителей Odontoceridae, Limnocentropodidae, Molannidae и Calamoceratidae. У Odontoceridae встречаются только единичные сенсиллы на базальных члениках антенн. Сенсиллы Limnocentropodidae уменьшаются в размерах, апикальная пластинка ровная с неглубокими бороздами на верхней поверхности. У Molannidae и Calamoceratidae имеются вогнутые грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы. При этом у Molannidae эти сенсиллы могут входить в состав сенсорных полей, в то время как у Calamoceratidae специализированные сенсорные поля на антеннах не образуются. Ранее было отмечено, что

близкие виды из семейства Molannidae могут отличаться формой апикальных пластинок грибовидных псевдоплакоидных сенсилл и структурой антеннальных сенсорных полей (Melnitsky, Ivanov, 2016). Также грибовидные псевдоплакоидные сенсиллы обнаружены во всех эволюционных ветвях ручейников из всех надсемейств двух современных подотрядов и у некоторых примитивных чешуекрылых (Melnitsky, Ivanov, 2011; Ivanov, Melnitsky, 2016).

Рожковидные сенсиллы представлены только у *Sericostoma personatum*. Этот тип сенсилл характеризуется вытянутой, рожковидной формой тела сенсиллы, верхняя поверхность которой лишена какой-либо микроструктуры. Данный тип является модификацией грибовидной сенсиллы и отмечен только в семействе Sericostomatidae.

Мультивилъчатые сенсиллы обнаружены только у *Calamoceras marsupus*. Тело мультивилъчатой сенсиллы у этого представителя Calamoceratidae состоит из 5-7 пальцевидных отростков. Ранее предполагалось, что мультивилъчатые сенсиллы могут возникать, как в результате дальнейшего развития и эволюции вилъчатых сенсилл, так и при редукции грибовидных (Мельницкий и др., 2019). Среди других групп ручейников этот подтип псевдоплакоидных сенсилл обнаружен только в подотряде Integripalpia. У Kokiriidae и Phryganopsychoidea из инфраотряда Plenitentoria мультивилъчатые сенсиллы состоят из 3-5 ветвей (Мельницкий и др., 2019). В архаичном семействе Rhyacophilidae эти сенсиллы могут иметь 3-6 ветвей (Valuyskiy et al., 2017). Таким образом, тело мультивилъчатой сенсиллы может образовывать от 3 до 7 отростков разной длины. Эти сенсиллы могут быть как симметричными, так и асимметричными (Мельницкий и др., 2019).

Сравнительный анализ строения псевдоплакоидных сенсилл в группе Brevitentoria демонстрирует тенденцию к

редукции этого типа сенсилл в разных ветвях надсемейства *Leptoceroidea*. Только в двух филогенетически близких семействах *Calamoceratidae* и *Molannidae* наблюдается присутствие на антеннах хорошо сформированных грибовидных псевдоплакоидных сенсилл, которые не подвержены редукции. В разных группах надсемейства *Leptoceroidea* такие же наблюдаются многочисленные редукции и модификации сенсорного покрова антенн (Melnitsky, Ivanov, 2011; Ivanov, Melnitsky, 2016). Это хорошо сочетается с данными по редукции стернальных феромонных желез в этой группе высших ручейников и, параллельно с этим, существенным видоизменением функционирования коммуникационных систем и полового поведения (Ivanov, Melnitsky, 1999). В другом надсемействе, наоборот, тенденция к редукции псевдоплакоидных сенсилл не выражена, эти сенсиллы выявлены во всех исследованных семействах. У *Calamoceratidae* и *Sericostomatidae* на базе исходных грибовидных псевдоплакоидных сенсилл формируются два других подтипа этих сенсилл: мультивильчатые и рожковидные. Разнообразие псевдоплакоидных сенсилл в инфраотряде *Brevitentoria* существенно уступает таковому в инфраотряде *Plenitentoria*, где обнаружено 7 подтипов псевдоплакоидных сенсилл.

Благодарности

Исследование поддержано также грантами Санкт-Петербургского Государственного Университета (Id: 28887890, Id: 30530084, Id: 32665611, Id: 33161520, Id: 33161571, Id: 37746533) и было проведено в рамках проектов № 109-16530 и № 109-13295 Ресурсного центра СПбГУ «Развитие молекулярных и клеточных технологий».

Литература

1. Абу Дийак К. Т., Валуйский М. Ю., Мельницкий С. И., Иванов В. Д. Структура псевдоплакоидных сенсилл на антеннах ручейников подотряда *Annulipalpia* (Insecta: Trichoptera) // Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран. Материалы VIII всероссийского научного симпозиума (с международным участием) по амфибиотическим и водным насекомым. СОГУ им. К. Л. Хетагурова. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2021. (в этом сборнике).

2. Мельницкий С. И., Иванов В. Д., Валуйский М. Ю. Строение антеннальных псевдоплакоидных сенсилл ручейников из группы *Plenitentoria* (Trichoptera: *Integrupalpia*). Проблемы водной энтомологии России: Материалы VII Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. СОГУ им. К. Л. Хетагурова. Владикавказ: Изд-во СОГУ. 2019. – С. 97-102.

3. Ivanov V. D., Melnitsky S. I. Structure of the Sternal Pheromone Glands in Caddisflies (Trichoptera) // *Entomological Review*, 1999. Vol. 79, № 8, P. 926-942.

4. Ivanov V. D., Melnitsky S. I. Structure and morphological types of the antennal olfactory sensilla in Phryganeidae and Limnephilidae (Insecta: Trichoptera) // *Zoosymposia*, 2011. – Vol. 5. – P. 210-234.

5. Ivanov, V. D., Melnitsky, S. I. Diversity of the olfactory sensilla in caddis-flies (Trichoptera) // *Zoosymposia*, 2016. – Vol. 10, P. – 224-233.

6. Ivanov V. D., Melnitsky S. I., Razvodovskaya I. V. The Structure and evolution of the apical sensory zone structures in the maxillary and labial palps of caddisflies (Trichoptera) // *Entomological Review*, 2018. – Vol. 98, № 2, P. – 138-151.

7. Melnitsky S. I., Ivanov V. D. Structure and localization of sensilla on antennae of caddisflies (Insecta: Trichoptera) //

Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology, 2011. – Vol. 47, № 6. – P. 593-602.

8. Kjer K. M., Thomas J. A., Zhou X., Frandsen P. B., Prendini E., Holzenthal R. W. Progress on the phylogeny of caddisflies (Trichoptera) // Zoosymposia, 2016. – Vol. 10. – P. 248-256.

9. Melnitsky S. I., Ivanov V. D. Structure of the antennal olfactory sensilla in the genus *Molanna* (Trichoptera: Molannidae) // Zoosymposia, 2016. – Vol. 10. – P. 292-300.

10. Melnitsky S. I., Ivanov V. D., Valuisky M. Yu. Zueva L. V., Zhukovskaya M. I. Comparison of sensory structures on the antenna of different species of Philopotamidae (Insecta: Trichoptera) // Arthropod Structure and Development, 2018. – Vol. 47. – P. 45-55.

11. Melnitsky S. I., Ivanov V. D., Valuisky M. Yu., Zhukovskaya M. I., Zueva L. V. Structure of antennal pseudoplastic sensilla in the caddisfly *Philopotamus montanus* Donovan (Trichoptera, Philopotamidae) // Entomological Review, 2019. – Vol. 99, № 4. – P. 446-455.

12. Morse, J. C. Trichoptera World Checklist. Available from: <http://entweb.sites.clemson.edu/database/trichopt/index.htm> (Accessed 1 April 2021)

13. Valuyskiy M. Yu., Melnitsky S. I., Ivanov V. D. Structure of antennal sensilla in the caddisfly genus *Rhyacophila* Pictet (Trichoptera, Rhyacophilidae) // Entomological Review, 2017. Vol. 97, № 6, P. 703-722.

14. Valuyskiy M. Yu., Melnitsky S. I., Ivanov V. D. Comparative analysis of antennal surfaces in adult caddisflies of the genus *Ecnomus* McLachlan (Trichoptera, Ecnomidae) // Entomological Review 2019. Vol. 99, № 3, P. 302-309.

15. Valuyskiy M. Yu., Melnitsky S. I., Ivanov V. D. Structure and evolution of antennal sensory surface in endemic caddisfly tribes Baicalinini and Thamastini (Trichoptera: Apataniidae)

from the lake Baikal. Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology 2020. Vol. 56, P. 318-332.

16. Weaver, 1983 Weaver, J. S. III The evolution and classification of Trichoptera, with a revision of the Lepidostomatidae and a North American synopsis of this family. PhD Thesis. Clemson, SC: Clemson University, 1983.

**STRUCTURE OF ANTENNAL PSEUDOPLACOID SENSILLA
IN CADDISFLIES FROM THE BREVITENTORIA GROUP
(TRICHOPTERA: INTEGRIPALPIA)**

S. I. MELNITSKY, V. D. IVANOV, M. Yu. VALUYSKY, ABU DIIAK K. T.

St. Petersburg State University, Department of Entomology

Study of 20 species from 11 families of the infraorder Brevitentoria revealed the presence of 3 structural subtypes of pseudoplacoid sensilla: mushroom – like, horn-shaped and multiforked. The pseudoplacoid sensilla are characterized by non-specific distribution.

Keywords: *Trichoptera, Plenitentoria, caddisflies, pseudoplacoid sensilla, structure, evolution.*

ЗООБЕНТОС МАЛОЙ ГОРНОЙ РЕКИ ЗРУГДОН

¹ О. А. НОВАТОРОВ,

² А. И. ЦХОВРЕБОВА,

³ А. Л. КАЛАБЕКОВ,

⁴ Э. Ю. ГАССИЕВА

^{1,2,3,4} Северо-Осетинский государственный университет
им. К. Л. Хетагурова,
г. Владикавказ; e-mail: tataparara777777@yandex. ru

***Аннотация.** В ряду наиболее актуальных проблем современности стоит проблема сохранения биоразнообразия. Наиболее важным звеном этой проблемы является работа по экологическому мониторингу, направленная на поддержание природного равновесия экосистем водного бассейна республики.*

Актуальность вопроса определяется тем, что возрастает объем антропогенной нагрузки на водоемы бассейна реки Терек, что ведет к угнетению амфибионтной фауны, представители которой являются индикаторами состояния водоемов исследуемого бассейна, и основой естественной кормовой базы ихтиофауны.

***Ключевые слова:** зообентос, амфибиотические насекомые, малые горные реки, Зругдон.*

Введение. Водные фазы гидробионтов: представители класса насекомых (Insecta), играют ведущую роль в трофических цепях гидробиоценозов и являются достоверными индикаторами состояния исследуемого нами бассейна. Исходя из вышесказанного, мы поставили перед собой *цель* – изучить структуру зообентоса малой горной реки Зругдон.

Река Зругдон – левый приток реки Нардон, истоки лежат в ледниках и снежниках гор Халаца-хох и Бирагти-хох на высоте более 3000 м. Длина реки – 16,5 км. Питают реку Зругдон незначительные притоки грунтового происхождения. Река Зругдон на момент взятия проб была полново-

дной, скорость течения воды составляла 1,5 м/сек., расход воды более 3 м³/сек, глубина – от 0,3 м., ширина реки 5-9 м, берега местами обрывистые, разной крутизны, поросшие травянистой и кустарниковой растительностью (рис. 1).

Также нами обследованы ручей и образовавшийся у его основания «затон» (рис. 2). Ручей сбегает по склону, дно ручья сложено из сланца небольших размеров, который является хорошим субстратом и убежищем для личинок насекомых, дно «затона» в основном песчаное, изобилует личинками ручейников и головастиками малоазиатской лягушки. Температура воды в ручье – 100-120 С, в реке – 70С, что вполне комфортно для психрофильной фауны.



Рис. 1. Река Зругдон



Рис. 2. Ручей-приток реки Зругдон

Материал и методы. Материалом для написания работы послужили собственные сборы, проведенные в течение 2017-2019 гг. Всего взято 100 проб, обработано 1227 экземпляров личинок, куколок и имаго.

Сбор материала проводился по стандартным методикам (Жадин, 1950, Якимов и др., 2013) – в основном ручной

сбор, определение по определителям (Клюге, 1997; Черчесова, Жильцова, 2013).

Как уже упоминалось, нами обследовано 3 биотопа, довольно интересным в плане наблюдения оказался «естественный аквариум», образованный у подножия ручья, так называемый «затончик», в котором мирно сосуществуют личинки ручейников и головастики.

Всего в ходе исследований для бассейна реки Зругдон определено 3 типа, 3 класса, 9 отрядов, 22 семейства, 28 родов, 32 вида представителей зообентоса (рис. 3).

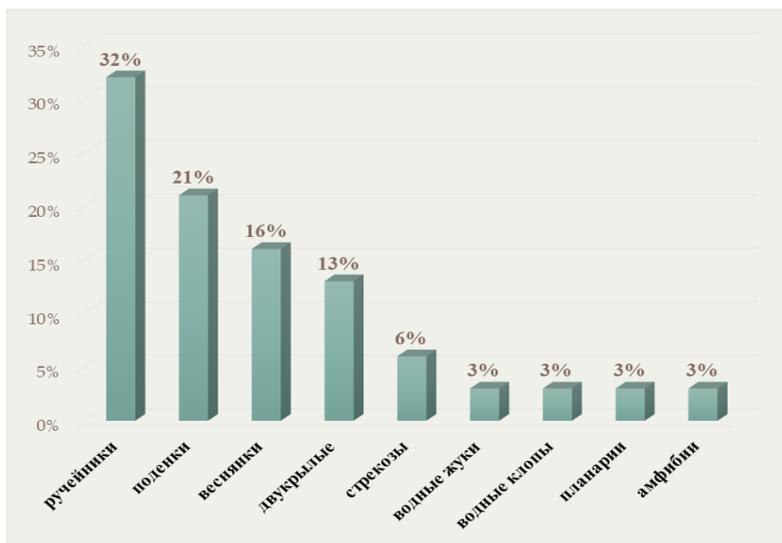


Рис. 3. Диаграмма процентного соотношения представителей зообентоса бассейна реки Зругдон.

На диаграмме 1 (рис. 3) представлен таксономический вес отрядов – ручейники составляют 32%, поленки – 21%, веснянки – 16%, двукрылым принадлежит 13% всех видов, стрекозам – 6%, жуки и водные клопы составляют по 3% каждый отряд, и, наконец, планарии и амфибии – по 3% каждый. Следовательно ключевую роль в структуре зообен-

тоса играют насекомые (Insecta), которые составляют 94%, остальные классы (Turbellaria, Amphibia) – 6%.

Результаты и обсуждение. Отряд веснянки (**Plecoptera**) представлен тремя семействами, 5 видами и 5 родами. Как видно из диаграммы, наибольшее число видов принадлежит семейству Nemouridae – 60%, Perlidae и Leuctridae по 20% от всего числа видов (т. е. по одному виду каждый).

Отряд поденки (Ephemeroptera), также представлен 3 семействами, родов – шесть, видов – семь. Из диаграммы следует, что доминирует семейство Heptageniidae – 57%, Baetidae – 29%, Ephemerellidae – 14%.

Отряд ручейники (Trichoptera) – представлен семью семействами, семью родами и десятью видами. Доминируют ручейники семейства Rhyacophilidae – 30%, Hydropsychidae – 20%, все остальные (Glossosomatidae, Limnephilidae, Apataniidae, Phryganeidae, Polycentropodidae) по 10% каждое.

Отряд стрекозы (Odonata) представлен двумя семействами, 2 родами и 2 видами, на диаграмме видно, что каждое семейство составляет по 50%.

Отряд двукрылые (Diptera) – представлен тремя семействами, четырьмя родами и четырьмя видами. Как видно на диаграмме на первом месте представители семейства Chironomidae – 50%, Simuliidae и Vlephagoceridae составляют по 25% каждое.

Все представители вышеперечисленных отрядов относятся к литореофильной фауне.

Мы уже говорили, что обследовали 3 биотопа – речной, ручьевой и «затон». Наибольшее число видов отмечено для речного биотопа (25 видов), в ручье зарегистрировано 15 видов, в так называемом «затоне» – 7 видов. Общее соотношение видов в биотопах на диаграмме 2 (рис. 4).

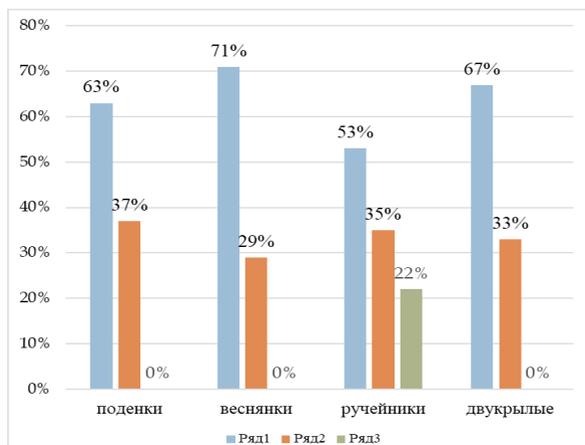


Рис. 4. Диаграмма распределения зообентоса по биотопам

На диаграмме 2 по наиболее значимым группам картина складывается следующим образом. Поденки (Ephemeroptera) – в реке 7 видов (63%), в ручье 4 (37%); отряд веснянки (Plecoptera) – в реке 5 видов (71%), в ручье – 2 вида (29%); ручейники (Trichoptera) – в реке 9 видов (53%), в ручье – 6 видов (35%), в затоне – 2 вида (22%); двукрылые (Diptera) – в реке 4 вида (67%), в ручье – 2 вида (33%).

Нами выявлено, что среди представителей амфибионтных насекомых доминируют Эндемики Кавказа и Субэндемики – 51%, Европейские виды составляют – 31%, Палеарктические и Транспалеарктические – 15%, Центрально-Азиатские – 3%. Это еще раз подтверждает тот факт, что Кавказ отличается биоразнообразием эндемичной фауны.

Заключение. Таким образом, для бассейна реки Зрудон впервые выявлен видовой состав зообентоса, который включает 32 вида, в составе 22 семейств, 28 родов, 3-х классов и 3-х типов. Выявлены структура, биотопическая приуроченность и экологические особенности представителей зообентоса. Большинство видов – эндемики Кавказа и субэндемики (51%).

Литература

1. Жадин В. И. Изучение донной фауны водоемов / В. И. Жадин. – М.-Л.: 1950. – 32 с.
2. Ключе Н. Ю. Отряд поденки. Ephemeroptera / Н. Ю. Ключе // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ред. С. Я. Цалолыхин. Т. 3. Паукообразные и низшие насекомые. – С.-Пб., 1997. – С. 176-220.
3. Черчесова С. К., Жильцова Л. А. Определитель веснянок (Plecoptera) Кавказа (2-е изд.). – М.-Владикавказ: МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. – 113 с.
4. Якимов А. В. О методике сбора бентоса в горных малых реках и ручьях Кавказа / А. В. Якимов, М. И. Шаповалов, В. Д. Львов, С. К. Черчесова // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах: мат. V Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым. – Ярославль: Издательство «Филигрань», 2013. – С. 247-250.

ZOOBENTHOS OF THE SMALL MOUNTAIN RIVER ZRUGDON

¹A. I. TSKHOVREBOVA, ²O. A. NOVATOROV, ³A. L. KALABEKOV,
⁴E. Yu. GASSIEVA

^{1,2,3,4}North Ossetian State University named after K. L. Khetagurov,
Vladikavkaz, Russia

Abstract. *One of the most pressing problems of our time is the problem of biodiversity conservation. The most important element of this problem is the work on environmental monitoring, aimed at maintaining the natural balance of the ecosystems of the water basin of the republic. The relevance of the issue is determined by the fact that the volume of anthropogenic load on the reservoirs of the Terek River basin increases, which leads to the suppression of amphibious fauna, whose representatives are indicators of the state of the reservoirs of the studied basin, and the basis of the natural food base of the ichthyofauna.*

Key words: *zoobenthos, amphibiotic insects, small mountain rivers, Zrugdon.*

FIRST DATA ON AQUATIC COLEOPTERA OF THE ISPANI
SPHAGNUM BOGS (KOLKHETI LOWLANDS, GEORGIA)

A. A. PROKIN, A. S. SAZHNEV, D. A. PHILIPPOV

Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok

During spring and autumn investigations in 2019, in the Sphagnum bog Ispani-1 and Shavi Ghele River near Ispani-2 bog in the vicinity of Kobuleti (Ajara, Georgia), 16 species from 8 families of aquatic and amphibiotic Coleoptera were collected, one of them Dryops auriculatus Geoffroy, 1785 (Dryopidae) is recorded for Georgia for the first time. The coleopterofauna is poor, no boreal-mountain species, characteristic for the mountain Sphagnum peatbogs of the Caucasus, are recorded.

Keywords: Coleoptera, Sphagnum bogs, Georgia, Kolcheti Lowlands, Ajara, new records.

Kolkheti Lowlands is the only warm-temperate region in the World where *Sphagnum* dominated rain-fed peatlands occur. This has led to the distinction of a special «Kolkheti Peatland Region» within Eurasia (Botch & Masing, 1983; Succow & Joosten, 2001), which is the smallest peatland region in the world (Krebs et al., 2009). The Kolkheti Lowlands has obtained this position because of the occurrence of a unique mire type: the *percolation bog* with special characteristics with respect to vegetation, micro-relief, hydrology, and peat stratigraphy (De Klerk et al., 2009). The Ispani-2 bog near Kobuleti is the first discovered percolation bog and may be considered as the «type locality» of this mire type worldwide, Ispani-1 bog is probably the same type, but strongly damaged (Krebs et al., 2009). Since its designation as Wetland of International Importance (Ramsar Site N°894 «Ispani II Marshes») in 1996 Ispani-2 is one of the two Ramsar sites of Georgia. Since 1999 the bog is protected in the Kobuleti Nature and Managed Reserve.

Mires formation in the Kolkheti Lowlands began in the Atlantic (6000 cal yr BP), however, the *Sphagnum* stage began to form more recently, during the Subatlantic (1773 ± 34 cal yr BP), with the most active phase started even later, near 1000 cal yr BP (Docturovsky, 1936; De Klerk et al., 2009).

Unfortunately, there are still no published lists of Ispani bogs insects, including beetles, what determined the purpose of our work. Data on terrestrial beetles of studied bogs will be published in the paper «Coleoptera of mires Ispani-1 and Ispani-2 (Ajara, Georgia)» (Przhiboro et al., in prep.).

Material was collected following the published recommendations for hydrobiological studies of mires (Philippov et al., 2017) by sweeping with a Balfour-Brown aquatic net, collecting of individuals with aquarium nets in shallow basins, trampling of *Sphagnum*, and using aspirator. The material was fixed in 96% ethanol. Unfortunately, no water bodies were found in the Ispani-2 bog, and therefore no water beetles were collected.

The majority of the collected material is deposited in the Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS, Borok. Part of the material is deposited in the Zoological Institute RAS, Saint Petersburg.

The following list of examined localities includes its number (correspond to those in the Table), coordinates, date, sampling method, habitat of beetles species and collector:

I: Ispani-1 bog, 41.85805N 41.78750E, site 1: *Sphagnum* hillocks, 150 m E of NE bog edge, 29.04.2019, aspirator between hillocks, A. Przhiboro leg.;

II: Ispani-1 bog, 41.85805N 41.78750E, site 1: *Sphagnum* hillocks 150 m E of NE bog edge, 30.04.2019, trampling (pools/wet *Sphagnum* between hillocks), A. Przhiboro leg.;

III: Ispani-1 bog, *Sphagnum* pool, 41.862978N 41.801738E, 20.05.2019, aquatic net, A. Prokin, A. Sazhnev leg.;

IV: Ispani-1 bog, *Sphagnum* pool, 41.862978N 41.801738E, 20.09.2019, aquatic net, A. Prokin, A. Sazhnev leg.;

V: Shavi Ghele river, near W edge of Ispani-2 bog, 41.86562N 41.78989E, 1.05.2019, aquatic net, A. Przhiboro leg.;

VI: Shavi Ghele river, near W edge of Ispani-2 bog, 41.864845N 41.789359E, 19.05.2019, aquatic net, A. Prokin, A. Sazhnev leg.

A total of 16 species of 8 families of water and amphibiotic beetles were found in the studied habitats (Table): Haliplidae (2), Noteridae (1), Dytiscidae (5), Helophoridae (1), Hydrophilidae (4), Dryopidae (1), Scirtidae (1), and Chrysomelidae (1).

Table. Species composition in studied habitats

Taxa	habitats, number of specimens					
	I	II	III	IV	V	VI
Haliplidae						
<i>Haliphus ruficollis</i> (De Geer, 1774)	–	–	–	–	6	–
<i>Haliphus lineolatus</i> Mannerheim, 1844	–	–	2	–	–	20
Noteridae						
<i>Noterus clavicornis</i> De Geer, 1774	–	–	–	–	2	2
Dytiscidae						
<i>Hydrovatus cuspidatus</i> Kunze, 1818	–	–	1	–	–	–
<i>Hydroporus dorsalis</i> (Fabricius, 1787)	–	–	–	–	4	–
<i>Hydroporus ampliatus colchicus</i> Bilyashiwsky, 2004	–	–	1	–	–	–
<i>Liopterus haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1787)	–	–	–	–	1	–
<i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	–	–	5	3	4	–
Helophoridae						
<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel, 1881	–	–	3	–	–	4
Hydrophilidae						
<i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius, 1775)	1	–	–	–	–	–

<i>Anacaena lutescens</i> (Stephens, 1829)	–	1	–	–	5	–
<i>Helochares obscurus</i> (O. F. Müller, 1776)	–	11	–	–	–	–
<i>Hydrochara semenovi</i> Zaitzev, 1908	–	–	1	–	–	–
Dryopidae						
<i>Dryops auriculatus</i> Geoffroy, 1785	–	–	–	–	1	–
Scirtidae						
<i>Contacyphon padi</i> (Linnaeus, 1758)	–	–	1	–	–	–
Chrysomelidae						
<i>Donacia bicolora</i> Zschach, 1788	–	–	–	–	–	2

The species *Dryops auriculatus* Geoffroy, 1785 (Dryopidae) have been recorded for the first time in Georgia. *D. auriculatus* is widely distributed in Europe and known eastward to Kyrgyzstan, North-West China, East Siberia and Primorye, and recorded from «Caucasus» without clarifications (Kodada & Jäch, 2016). Zaitzev (1934) recorded this species from Kabardino-Balkaria (Ekaterinogradskaya vill., Motschulsky collection) in North Caucasus, and from Azerbaijan (Lenkoran, Leder»s collection).

The most part of recorded species are widely distributed in Palearctic, only two of them characterized by more limited ranges: *Hydrochara semenovi* Zaitzev, 1908, distributed along Black Sea coast in Crimea and Caucasus, and Georgian endemic *Hydroporus ampliatus colchicus* Bilyashiwsky, 2004.

No boreal-mountain species of beetles, which are glacial relicts in Caucasus, known from mountain Sphagnum bogs in North Caucasus (Prokin et al., 2019), were identified among collecting species. Probably it is not only due of very preliminary state of our faunistic investigations, but also demonstrate wider climatic endurance of Sphagnum bogs flora, in comparison with the specific fauna of Sphagnum habitats (turfobionts), common in the area of this habitat entire distribution in temperate latitudes. Possibly, the main reason for this is the formation of studied bogs biota without connection with glacial events, which is confirmed by the analysis of the flora.

The flora of Sphagnum communities not contain boreal-mountain species characteristic for the mountain bogs of the North Caucasus (*Sphagnum angustifolium* (Jensen ex Russow) Jensen, *S. fuscum* (Schimp.) H. Klinggr., *Empetrum hermaphroditum* Hagerup), but includes Caucasian endemics (*Osmunda regalis* L., *Rhododendron caucasicum* Pall., *Rh. luteum* Sweet, *Vaccinium arctostaphylos* L.) and species with Atlantic origin (*Sphagnum. austinii* Sull., *S. rubellum* Wilson, *Lycopodiella inundata* (L.) Holub). This indicates that the source of the Sphagnum stage formation in studied bogs was not the Boreal flora that was shifted to the south during the last glaciation (as in the mountains of the North Caucasus), but western flora, penetrated into Transcaucasia in the Subatlantic period.

Acknowledgements. This study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project No. 18-04-00988) and by the Russian State assignment (no AAA-A18-118012690105-0). We are grateful to A. A. Przhiboro (Saint Petersburg, Russia) for provided material.

References

1. Botch M. S., Masing V. V. Mire Ecosystems in the U. S. S. R. In: Gore A. J. P. (ed.): *Ecosystems of the world 4B. Mires: swamp, bog, fen and moor. Regional Studies.* Amsterdam: Elsevier, 1983. P. 95-152.
2. De Klerk P., Haberl A., Kaffke A., Krebs M., Matchutadze I., Minke M., Schulz J., Joosten H. Vegetation history and environmental development since ca 6000 cal yr BP in and around Ispani 2 (Kolkheti lowlands, Georgia) // *Quaternary Science Reviews.* 2009. Vol. 28., Issue 9-10. P. 890-910.
3. Dokturowsky W. S. Beiträge zum stadium der torfmoore Transkaukasiens // *Pedology.* 1936. No 2. P. 183-202. [in Russian, with German Summary].
4. Kodada J., Jäch M. A. Dryopidae In: Löbl I., Löbl D.

(eds.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 3. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and updated edition. Leiden: Brill, 2016. P. 603-607.

5. Krebs M., Kaffke A., De Klerk P., Machutadze I., Joosten H. A future for Ispani 2 (Kolkheti, Georgia) and adjacent lands // International Mire Conservation Group Newsletter. 2009. No 2. P. 3-14.

6. Philippov D. A., Prokin A. A., Przhiboro A. A. Methods and methodology of hydrobiological study of mires: tutorial. Tyumen: Publisher of the Tyumen State University, 2017. 207 p. [in Russian].

7. Prokin A. A., Sazhnev A. S., Philippov D. A. Water beetles (Insecta: Coleoptera) of some peatlands in the North Caucasus // Nature Conservation Research. 2019. Vol. 4, No. 2. P. 57-66.

8. Succow M., Joosten H. Landschaftsökologische Moorkunde. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart: Nägele u. Obermiller, 2001. 623 p.

9. Zaitzev Ph. Uebersicht der Kaukasischen Vertreter der Unterfam. Dryopini // Proceedings of Zoological Sector of the Georgian Department of Transcaucasian Branch of the Academy of Sciences of the USSR. 1934. Part. 1. P. 33-45 [in Russian, with German Summary].

**ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ВОДНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ
(COLEOPTERA) СФАГНОВЫХ БОЛОТ ИСПАНИ
(КОЛХИДСКАЯ НИЗМЕННОСТЬ, ГРУЗИЯ)**

А. А. ПРОКИН,
А. С. САЖНЕВ,
Д. А. ФИЛИППОВ

*Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН,
пос. Борок*

*В ходе обследований весной и осенью 2019 г. на сфагновом болоте Испании-1 и реке Шави-Геле на краю болота Испании-2 в окрестностях Кобулету (Аджария, Грузия) обнаружено 16 видов из 8 семейств водных и амфибиотических жесткокрылых, один из них *Dryops auriculatus* Geoffroy, 1785 (Dryopidae) впервые указывается для Грузии. Фауна жесткокрылых бедна, отсутствуют борео-монтанные виды, характерные для горных сфагновых болот Кавказа.*

Ключевые слова: *жесткокрылые, сфагновые болота, Грузия, Колхидская низменность, Аджария, новые указания.*

ОБЗОР ИСКОПАЕМЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ СЕМЕЙСТВ ВЕСНЯНОК: САМЫЕ ДРЕВНИЕ НАХОДКИ, НАДЕЖНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

¹Н. Д. СИНИЧЕНКОВА,

²С. К. ЧЕРЧЕСОВА

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Палеонтологический институт имени Алексея Алексеевича Борисяка Российской академии наук; e-mail: nina_sin@mail.ru

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» e-mail: cherchesova@yandex.ru

Аннотация. К настоящему времени в ископаемом состоянии найдены представители 10 современных семейств веснянок, в составе которых определено 40 родов и 85 видов. В эоценовом балтийском янтаре обнаружены также современные роды и виды. Наиболее надежными определениями можно считать описания на основании имагинальных остатков, менее надежными являются определения изолированных крыльев (*Gripopterygidae*, *Eustheniidae*, *Nemouridae*) и нимф (*Chloroperlidae*, *Leuctriidae*). Самым надежным представляется определение взрослых особей семейства, на которых можно изучить строение лапки и жилкования крыльев, а иногда и гениталий (*Taeniopterygidae*, *Pteronarcyidae*).

Ключевые слова: ископаемые веснянки, современные семейства.

Современные веснянки обитают почти исключительно в текучих водоемах, предпочитая чистые, насыщенные кислородом водотоки. Нимфы линяют более десяти раз, так что от одной особи веснянки остается более десяти различных остатков. Логично было бы ожидать большое количество остатков нимф и личинных шкурок веснянок в ископаемом состоянии, но в действительности это не так. Судя по иско-

паемым остаткам, веснянки предпочитали текущие водоемы и в древние времена.

Находки ископаемых насекомых всегда уникальны, живые организмы проходят сложный путь, прежде чем попасть в руки палеонтологам. Этот процесс зависит от особенностей их биологии и образа жизни, а также особенностей захоронения. Насекомые захораниваются, как правило, в спокойной обстановке озера, сформировавшиеся танатоценозы затягиваются осадками, превращаясь в тафоценоз. В процессе диагенеза осадков после высыхания водоема и поднятия его дна, окаменелости превращаются в ориктоценоз, где их могут найти или не найти палеонтологи.

Если в ориктоценозе присутствуют многочисленные остатки нимф веснянок, это явно свидетельствует об их обитании в озере, где происходило захоронение. Такую картину мы видим в юрских отложениях с нимфами родов *Mesoleuctra* Br., Redtb., Ganglb., 1889 (*Mesoleuctridae* Sinitsh., 1987) и *Platyperla* Br., Redtb., Ganglb., 1889 (*Platyperlidae* Sinitsh., 1982), которые обитали в гипотрофных неглубоких старичных озерах, где и происходило их захоронение (Синиченкова, 1982, 1987; Sinitshenkova, Zherikhin, 1996). В этих местонахождениях целые нимфы и личинные шкурки очень хорошей сохранности встречаются в большом количестве, но с уверенностью ассоциировать их с имагинальными остатками не удается (Синиченкова, Черчесова, 2015).

Когда остатки погибших нимф или личинные шкурки приносятся к месту захоронения потоками воды, они повреждаются, их сохранность плохая, фрагментарная, часто без конечностей, хвостовых нитей. Захоронение имаго происходит другим путем. Предполагается, что насекомые засасываются потоками воздуха водной поверхностью, поэтому остатков имаго во многих местонахождениях значительно превышают число остатков нимф. Вероятность обитателей

рек и ручьев попасть в захоронения невелика, к месту захоронения их остатки приносятся водными потоками, поэтому они часто фрагментарны и плохой сохранности. Это в полной мере относится к веснянкам.

Несмотря на объективно обусловленную неполноту палеонтологической летописи, к настоящему времени изучено большое количество остатков ископаемых веснянок. Описаны представители десяти современных семейств веснянок, найденных в ископаемом состоянии. Все определения семи современных родов и шести современных видов относятся к находкам в позднеэоценовом балтийском янтаре (Caruso, Wichard, 2010). Большая часть ископаемых видов веснянок описана по имаго, реже по нимфам. Находки современных семейств принадлежат обоим подотрядам *Perlina* Latreille, 1802 и *Nemourina* Newman, 1853, в составе перлиновых имеются оба инфраотряда. В инфраотряде *Gripopterygomorpha* известно три семейства, четыре рода и восемь видов, инфраотряд *Perlomorpha* представлен тремя семействами, в составе которых описано семь родов и 18 видов. Немурининовые значительно разнообразнее, в четырех семействах определено 30 родов и 60 видов.

В инфраотряде *Gripopterygomorpha* представители семейств *Gripopterygidae* Enderlein, 1909 и *Eustheniidae* Tillyard, 1921 описаны по единичным или нескольким изолированным крыльям. В *Gripopterygidae* известны лишь два вида *Cardioperlisca* Sinitsh., 1992 из отложений, датируемых поздней юрой-ранним мелом из Якутии и Центрального Забайкалья. В состав *Eustheniidae* Tillyard, 1921 входят два рода: монотипный *Stenoperlidium* Tillyard, 1935 из средней перми Австралии и *Boreoperlidium* Sinitsh., 2013 с четырьмя видами из верхней перми Вологодской области и Удмуртии (Синиченкова, 1992, 2013, 2015; Tillyard, 1935). Только из среднеюрского знаменитого местонахождения Даохугоу в

Китае *Pteroliriope sinitshenkovae* Cui, Shih, Ren, 2016 в семействе Pteronarcyidae Newmann, 1853 описан по 18 экземплярам имаго, что позволило подробно разобрать не только жилкование крыльев, строение тела, но и постабдоминальные структуры самца (Cui et al, 2016).

Инфраотряд Perlomorpha представлен семействами Chloroperlidae Okamoto, 1912, Perlidae Latreille, 1802 и Perlodidae Klapálek, 1912. Редкий случай отнесения к современным семействам нимф представляет собой Chloroperlidae, в его составе описано два вида *Dipsoperla* Sinitsh., 1987 из верхней юры Восточного Забайкалья (Синиченкова, 1987, 1990). Одна нимфа *Electroneuria rone woodi* Sroka, Staniczek, Kondratieff, 2018 семейства Perlidae описана из среднемелового бирмитского янтаря (Sroka et al., 2018). Из бирмита в составе этого же семейства описано 12 видов *Largusoperla* Chen, Wang, Du, 2018 и *Pinguisoperla yangzhouensis* Chen, 2018 (Chen, 2018b, 2018c, 2018d, 2018e, Chen et Wang, 2019).

Представители Perlidae найдены также в балтийском (нимфа *Perla bipunctata* Pictet, 1833 и имаго *P. prisca* Pictet, 1856) и доминиканском янтарях (*Dominiperla antiqua* Stark, Lentz, 1992) (Caruso, Wichard, 2010; Stark, Lentz, 1992). Самый древний вид семейства *Archaeoperla rarissima* Liu, Ren, Sinitsh. 2008 описан из нижнемеловых отложения местонахождения Исянь в Китае (Liu et al., 2008).

Представители Perlodidae сравнительно немногочисленны, они представлены почти исключительно нимфами. Из балтийского янтаря указаны нимфы современных родов *Perlodes* Banks, 1903 и *Isoperla* Banks, 1906. Из отложений на границе верхней юры и нижнего мела описаны *Isoperlodes perstrictus* Sinitsh., 1992 из Якутии и *Deracheperla colaris* Sinitsh., 1990 из Монголии (Синиченкова, 1990; 1992; Weitschat, Wichard, 1998)

Подотряд Nemourina представлен современными семействами Capniidae Klapálek, 1905, Taeniopterygidae Klapálek, 1905, Nemouridae Newmann, 1853 и Leuctridae Klapálek, 1905. Почти все они описаны по имагинальным остаткам. Самые древние их представители описаны из средней юры Китая из свиты Цзюлоньшань знаменитого местонахождения Даохугоу.

В составе Capniidae из Даохугоу описан *Dobbertinopteryx juracapnia* Lin, Sinitsh., Ren, 2009 (Лю и др. 2009) на основании почти целого имаго хорошей сохранности. Типовой вид рода *D. capniomimus* Ansoerge, 1993 описан по единственному изолированному крылу из верхнеюрских отложений на северо-востоке Германии в местонахождении Доббертин (Ansoerge, 1993). Более молодые представители Capniidae описаны из ровенского янтаря Украины. По имагинальным остаткам описано два вида *Rovnocapnia atra* Sinitsh. 2009 и *R. ambita* Sinitsh. 2009 (Синиченкова, 2009). Из балтийского и бирманского янтарей капнииды до сих пор не указаны.

Семейство Taeniopterygidae разнообразно представлено в палеонтологической летописи. Из Даохугоу описано пять видов четырех родов. Два вида установлены в *Jurataenionema* Lin, Ren, 2007 (*J. inornata* Liu, Ren, 2007 и *J. stigmaetus* Lin, Ren, 2007) и по одному виду *Protaenionema furcatus* Liu, Shih., 2007, *Mengitaenioptera multiramis* Liu, Ren, 2008 и *Naviramonemoura trinervis* Liu, Ren, 2008 (Liu et al. 2007, 2008). Из верхней юры Забайкалья описан *Positopteryx dusbia* Sinitsh., 1987. Раннемеловые тениоптеригиды известны из Монголии (два вида *Gurvanopteryx* Sinitsh., 1986), Забайкалья (*Jurataenionema rohdendorfi* Sinitsh., 2011) и Китая (из Исяни *Liaotaenionema tenuitibia* Liu, Ren, Sinitsh., 2008). Из балтийского янтаря известны современные роды *Taeniopteryx* Klapálek, 1902 с тремя видами и *Brachyptera* Newport,

1849 с двумя видами (Синиченкова, 2011; Liu et al., 2008; Weitschat, Wichard, 1998).

В семействе Nemouridae из Даохугоу описано пять видов *Pronemoura* Liu, Sinits., Ren, 2011 (Liu, et al., 2011). Из более молодых нижнемеловых отложений свиты Исянь в Китае описана *Parvinemoura parvus* Liu, Ren, Sinits., 2008 (Liu, et al., 2008). По изолированным крыльям из Забайкалья описано два вида *Dimoula* Sinits., 2004: из верхнеюрского местонахождения Дая – *D. dimi* Sinits., 2004 и из раннемелового местонахождения Хасурты – *D. khasurtensis* Sinits., 2011 (Синиченкова, 2004, 2011). В Дае найден единственный вид этого семейства, установленный по нимфам *Nemourisca diligens* Sinitsh., 1987. Из балтийского янтаря описано четыре вида современного рода *Nemoura* Latreille, 1796 (*N. affinis* Behrendt, 1856, *N. lata* Hagen, 1856, *N. punticollis* Hagen, 1856 и *N. ocularis* Pictet, 1856) и по одному виду современных родов *Lednia zilli* Caruso, Wichard, 2010 и *Podmosta attenuate* Caruso, Wichard, 2010 (Caruso, Wichard, 2010).

Самые древние Leuctridae известны по нимфам (*Lycouleuctra lupina* Sinitsh., 1987) из верхней юры Забайкалья. Остальные представители семейства описаны из балтийского янтаря – восемь видов *Leuctra* Stephens, 1835, два вида *Megaleuctra* Neave, 1934, *Zealeuctra cornuta* Caruso, Wichard, 2010, *Palaeopsole weiterschani* Caruso, Wichard, 2010 и *Baltileuctra foraminis* Chen, 2018 (Chen, 2018a). Из одновозрастного ровенского янтаря описана *Palaeoleuctra acuta* Sinitsh., 2009. *Megaleuctra jewetti* Lewis, 1969 найдена в миоценовых отложениях свиты Лэйта в штате Айдахо, США, и *Leuctra priscula* (Cockerell, 1922) – в бэмбриджских мергелях на острове Уайт на юге Англии на границе эоцена и олигоцена.

Кроме перечисленных выше описанных веснянок в коллекции Палеонтологического института РАН имеются еще неописанные нимфы из нижнего мела Забайкалья, кото-

рые принадлежат современному семейству Peltoperlidae Claassen, 1931.

В разных случаях надежность определения современных семейств на ископаемом материале неодинаковая. Самые надежные определения относятся к янтарным остаткам, где, как правило, сохраняются имагинальные формы, на которых можно рассмотреть не только жилкование крыльев и строение лапки, но также иногда гениталии. Никаких сомнений не вызывает определение Pteronarcyidae, основанное на большом количестве остатков из юры Китая. Надежными представляются определения видов Taeniopterygidae, у которых сохранилась характерная лапка с почти равными по длине члениками. При этом жилкование крыльев также характерно для Taeniopterygidae. Несмотря на характерное для семейства жилкование крыльев и даже строение многочлениковых церков в определении юрских Carniidae остаются сомнения, поскольку неизвестным остается строение лапки. На юрских и меловых остатках семейство Nemouridae определено почти исключительно по характерному жилкованию крыльев. То же самое относится к определению пермских остатков Eustheniidae. Менее надежными являются определения юрских и меловых нимф веснянок, поскольку часто определение основано на строении общего габитуса и лапки.

Несмотря на все трудности работы с палеонтологическим материалом, он служит доказательством времени обособления современных таксонов. Приходится предполагать, что происхождение и дивергенция таксонов происходила раньше, чем мы находим ископаемых веснянок с признаками современных семейств, родов и даже видов.

Литература

1. Лю Ю., Синиченкова Н. Д., Жень Д. Ревизия юрских родов веснянок *Dobbertiniopteryx* Ansorge и *Karanemoura* Sinitshenkova (Insecta: Plecoptera) с описанием новых видов из Даохугоу, Китай // Палеонтол. журн. 2009. – № 1. – С. 1-6.
2. Синиченкова Н. Д. Веснянки. *Perlida* (Plecoptera). В кн.: Насекомые в раннемеловых экосистемах Западной Монголии. – 1986. – Изд. М., Наука. – Тр. ССМПЭ, вып. 28. – С. 169-171.
3. Синиченкова Н. Д. Историческое развитие веснянок. 1987. – Изд. М., Наука. Тр. ПИН АН СССР. – Т. 221. – С. 143.
4. Синиченкова Н. Д. Новые мезозойские веснянки Азии // Палеонтол. журн. 1990. – № 3. – С. 63-70.
5. Синиченкова Н. Д. Новые веснянки из верхнего мезозоя Якутии (Insecta: *Perlida*=Plecoptera) // Палеонтол. Журн. 1992. – № 3. – С. 35-43.
6. Синиченкова Н. Д. Древнейшая находка имаго *Nemouridae* (Insecta: *Perlida* = Plecoptera) в позднем мезозое Восточного Забайкалья // Палеонтол. Журн. 2004. – № 1. – С. 39-41.
7. Синиченкова Н. Д. Новые веснянки (Insecta: *Perlida*=Plecoptera) из ровенского янтаря, эоцен Украины // Палеонтол. журн. 2009. – № 6. – С. 63-67.
8. Синиченкова Н. Д. Новые веснянки (Insecta: *Perlida*=Plecoptera) из позднемезозойского местонахождения Хасуртуй, Забайкалье // Палеонтол. журн. 2011. – № 5. – С. 76-81.
9. Синиченкова Н. Д., Черчесова С. К. 2015. Ассоциация нимф и имаго ископаемых поденок и веснянок. В кн.: Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием

(27 апреля-30 апреля 2015). Владикавказ, 2015. – Вып. 11. – С. 114-117.

10. Ansorge J. *Dobbertiniopteryx capniomimus* gen. Et sp. nov. – die erste Steinfliege (Insecta: Plecoptera) aus dem Europäischen Jura // *Paläontol. Z.* 1993. – Bd. 67, № 3. – P. 287-292.

11. Caruso C., Wichard W. Übersicht und Beschreibungen von fossilen Steinfliegen (Plecoptera) im Baltischen Bernstein. *Entomologie heute*. 2010. – V. 22. – P. 85-97.

12. Chen Z-T. *Baltileuctra* gen. nov., a new genus of Leuctridae (Insecta: Plecoptera) in Baltic amber. // *Zootaxa*. 2018a. 4407 (2). – P. 281-287.

13. Chen Z-T. *Pinguisoperla*, a new fossil of Perlidae (Insecta: Plecoptera) from mid-Cretaceous Burmese amber // *Zootaxa*. 2018b. 4425 (3). – P. 596-600.

14. Chen Zhi-Teng. A new fossil species of *Largusoperla* (Plecoptera^ Perlidae) and its evolutionary implications // *Zootaxa*. 2018c. 4442 (4). – P. 572-578. Chen Zhi-Teng. Key to the fossil genus *Largusoperla* (Plecoptera: Perlidae), with description of two new species from mid-Cretaceous Burmese amber // *Zootaxa*. 2018d. 4450 (4).

15. Chen Z-T. First tergal structures for the fossil stonefly genus *Largusoperla* (Plecoptera: Perlidae): a new species and a new tribe of *Acroneuriinae* // *Zootaxa*. 2018e. 4462 (2). – P. 296-300.

16. Chen Z-T, Wang D. Review of the fossil genus *Largusoperla* (Plecoptera, Perlidae): Annotated checklist, taxonomic identification, and description of a new species // *Zootaxa*. 2019. 4565 (2). – P. 281-291.

17. Cui Y., Béthoux O., Kondratieff B., Shih Ch., and Ren D. The first fossil salmonfly (Insecta: Plecoptera: Pteronarcyidae), back to the Middle Jurassic. *BMC Evolutionary Biology*. 2016. – 16. – P. 217.

18. Liu Y., Ren D. Two new Jurassic stoneflies (Insecta: Plecoptera) from Daohugou, Inner Mongolia, China // *Progress in Natural Science*. 2008. – V. 18 – P. 1039-1042.

19. Liu Y., Ren D., Sinitshenkova N. D., Shih Ch.. The oldest known record of Taeniopterygidae in the Middle Jurassic of Daohugou, Inner Mongolia, China (Insecta: Plecoptera) // *Zootaxa*. 2007. – 1521. – P. 1-8.

20. Liu Y., Ren D., Sinitshenkova N. D., Shih C. K. The oldest known record of Taeniopterygidae in the Middle Jurassic of Dajhugou, Inner Mongolia, China (Insecta: Plecoptera) // *Zootaxa*. 2007. – V. 1521. – P. 1-8.

21. Sroka P., Staniczek A. H., Kondratieff B. C. Rolling stoneflies (Insecta: Plecoptera) from the mid-Cretaceous Burmese amber // *PeerJ*. 2018. – 6. E5354.

22. Stark B. P., Lentz D. L. *Dominiperla antiqua* (Plecoptera: Perlidae) the first stonefly from Dominican amber // *Journal of the Kansas Entomological Society*. 1992. – V. 65, N 1. – P. 93-95.

23. Weitschat W. and W. Wichard. Atlas der Pflanzen und Tiere im Baltischen Bernstein. – München: Pfeil, 1998. – P. 98-101.

24. Yingying Cui, Séverin Toussant, Olivier Béthoux. The systematic position of the stonefly †*culonga* Sinitshenkova, 2011 (Plecoptera: Leuctrida) reassessed using Reflectance Transforming Imaging and cladistic analysis // *Arthropod systematic & Phylogeny*. 2018. – V. 76, N 2. – P. 173-178.

REVIEW OF THE FOSSIL REPRESENTATIVES OF STONEFLY LIVING FAMILIES: THE MOST ANCIENT FINDS, RELIABILITY OF IDENTIFICATION

¹N. D. SINITSHENKOVA, ²S. K. CHERCHESOVA

¹*Federal State Budgetary Institution of Science Paleontological Institute named after Aleksei Alekseevich Borisyak of the Russian Academy of Sciences.*

²*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «North Ossetian State University named after Kost Levanovich Khetagurov».*

Abstract. To date, representatives of ten stoneflies recent families have been found in a fossil state, including 40 genera and 85 species. Recent genera and species have also been found in the Eocene Baltic amber. The most reliable identification can be considered descriptions based on imaginal remains; the identification of isolated wings (Gripopterygidae, Eustheniidae, Nemouridae) and nymphs (Chloroperlidae, Leuctridae) are less reliable. The most reliable is the identification of adults of the family, on which it is possible to study the structure of the tarsus, the wing venation, and sometimes the genitals (Taeniopterygidae, Pteronarcyidae).

Key words: *fossil stoneflies, recent families.*

ОБЗОР ФАУНЫ ВОДНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ
(HETEROPTERA: NEPOMORPHA, GERROMORPHA)
ЮГА РОССИИ

М. И. ШАПОВАЛОВ^{1,2},
М. А. САПРЫКИН¹,
В. И. МАМАЕВ²

¹Адыгейский государственный университет, г. Майкоп;
e-mail: shapmaksim2017@yandex.ru

²Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, г. Владикавказ

Аннотация: Рассмотрена фауна водных клопов и водомерок (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) Юга России, отмечено 64 вида из 12 семейств и 25 родов. Отмечается недостаточная изученность фауны водных полужесткокрылых Карачаево-Черкесии (8 видов), Чечни (8 видов) и Ингушетии (3 вида).

Ключевые слова: фауна, водные клопы, водомерки, Юг России, Heteroptera, Nepomorpha, Gerromorpha.

Фауна водных полужесткокрылых (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) Кавказа по обобщенным данным включает 71 вид, из 12 семейств и 25 родов (Шаповалов и др., 2017, 2018; Prokin, Zinchenko, 2017; Prokin, 2018; Sharovalov et al., 2018, 2019). Для территории Северного Кавказа отмечено 58 видов и подвидов водных полужесткокрылых (Шаповалов и др., 2017, 2018; Prokin, 2018). Степень изученности фауны водных клопов регионов Юга России не равномерная, наиболее полный список дан для Краснодарского края и Республики Адыгея (Шаповалов и др., 2017).

Ниже приводится список видов водных полужесткокрылых для регионов Юга России. Для удобства анализа фаунистических данных регионы рассматривались нами в пределах административных границ (таблица 1). Автором

проведены дополнительные сборы материала и изучены сборы коллег, проведенные на территории Волгоградской области, Астраханской области, Северной Осетии, Кабардино-Балкарии и Дагестана (изученные из регионов виды в таблице отмечены знаком – «*»).

Таблица 1 – Видовой состав водных полужесткокрылых регионов Юга России

№	Вид	Регион										
		Волгоградская обл.	Астраханская обл.	Ростовская обл.	Краснодарский край	Адыгея	Ставропольский край	Карачаево-Черкесия	Северная Осетия	Кабардино-Балкария	Ингушетия	Чечня
Семейство Nepidae												
1	<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+		+	+		+
2	<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+		+	+		+	+	+		+
3	<i>Ranatra unicolor</i> Scott, 1874		+		+	+			+	+		
Семейство Ochteridae												
4	<i>Ochterus marginatus</i> (Latreille, 1804)											+
Семейство Corixidae												
5	<i>Micronecta anatolica</i> Lindberg, 1922					+						
6	<i>Micronecta griseola</i> Horváth, 1899				+	+	+	+		+		
7	<i>Micronecta poweri</i> (Douglas et Scott, 1869)				+							
8	<i>Micronecta pusilla</i> (Horváth, 1895)	+	+	+	+	+			+	+		
9	<i>Cymatia coleoprata</i> (Fabricius, 1777)	+	+		+	+			+			+

10	<i>Cymatia rogenhoferi</i> (Fieber, 1864)	+*	+*	+*	+	+	+							+	+*
11	<i>Callicorixa gebleri</i> (Fieber, 1848)	+													
12	<i>Callicorixa praeusta</i> <i>praeusta</i> (Fieber, 1848)	+*	+												
13	<i>Corixa punctata</i> (Illiger, 1807)	+*			+	+	+			+				+	+
14	<i>Corixa dentipes</i> Thomson, 1869	+			+		+								
15	<i>Corixa affinis</i> Leach, 1817	+			+		+			+				+	+
16	<i>Corixa panzeri</i> Fieber, 1848				+										+*
17	<i>Corixa jakowleffi</i> Horváth, 1880						+								+*
18	<i>Heliocorisa vermiculata</i> (Puton, 1874)		+												+*
19	<i>Hesperocorixa linnaei</i> (Fieber, 1848)	+	+	+	+	+	+								+*
20	<i>Hesperocorixa</i> <i>sahlbergi</i> (Fieber, 1848)				+	+	+		+*						
21	<i>Paracorixa concinna</i> <i>concinna</i> (Fieber, 1848)	+	+	+	+		+							+	+*
22	<i>Paracorixa caspica</i> (Horvath, 1878)		+				+						+	+	+
23	<i>Paracorixa kiritshenkoi</i> (Lindblad, 1933)			+*											+*
24	<i>Sigara stagnalis</i> <i>pontica</i> Jaczewski, 1961	+*			+	+	+	+							+*
25	<i>Sigara nigrolineata</i> <i>nigrolineata</i> (Fieber, 1848)	+	+		+	+	+	+	+*	+*	+				+*
26	<i>Sigara limitata limitata</i> (Fieber, 1848)	+*	+		+	+			+*						
27	<i>Sigara striata</i> (Linnaeus, 1758)	+*	+	+	+	+			+	+*					+*
28	<i>Sigara assimilis</i> (Fieber, 1848)	+*	+*	+*	+		+								+*
29	<i>Sigara distincta</i> (Fieber, 1848)		+		+										

На территории Юга России наибольшее число видов отмечено для семейств Corixidae (32 вида) и Gerridae (10 видов). Семейства Nepidae, Notonectidae и Veliidae включают по 2 рода, остальные семейств монотипические, содержат небольшое (от 1 до 3) число видов.

По обобщенным данным для Юга России указывается 64 вида водных клопов и водомерок из 12 семейств и 25 родов. Число выявленных видов *Nepomorpha* и *Gerromorpha* по регионам отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Состав фауны водных полужесткокрылых регионов Юга России

Регион	Число видов	
	<i>Nepomorpha</i>	<i>Gerromorpha</i>
Волгоградская область	25	6
Астраханская область	27	13
Ростовская область	12	2
Краснодарский край	30	17
Адыгея	25	14
Ставропольский край	21	6
Карачаево-Черкесия	5	3
Северная-Осетия	16	10
Кабардино-Балкария	15	12
Чечня	6	2
Ингушетия	1	2
Дагестан	26	10

Степень изученности водных полужесткокрылых регионов Юга России сильно варьирует (от 3 до 47 видов). Наименее изучены фауны водных полужесткокрылых Карачаево-Черкесии (8 видов), Чечни (8 видов) и Ингушетии (3 вида).

Литература

1. Шаповалов М. И. Водные полужесткокрылые (Heteroptera: Nepomorpha, Gerrhormorpha) Северо-Западного Кавказа: фауна, зоогеография, экология / М. И. Шаповалов, М. А. Сапрыкин, А. А. Прокин – М.: Т-во науч. изданий КМК, 2017. – 186 с.
2. Шаповалов М. И. Водные полужесткокрылые и водомерки (Heteroptera: Nepomorpha, Gerrhormorpha) Республики Дагестан, Россия / М. И. Шаповалов, М. А. Сапрыкин, Е. В. Ильина // Евразийский энтомологический журнал. – 2018. – 17 (6). – С. 393-400.
3. Shapovalov M. I. Annotated catalog of the northwest Caucasian Nepomorpha and Gerrhormorpha (Heteroptera) / M. I. Shapovalov, M. A. Saprykin, A. A. Prokin // Zootaxa. – 2018. – 4379 (1). – P. 113-133.
4. Shapovalov M. I. New Record of Water Bug *Anisops sardeus sardeus* Herrich-Schaeffer, 1849 (Heteroptera, Notonectidae) in Water Basins of Southern Russia / M. I. Shapovalov, M. A. Saprykin // Russian Journal of Biological Invasions. – 2018. – Vol. 9, №3. – P. 286-289.
5. Shapovalov M. I. Materials to the fauna of aquatic bugs of the infraorder Nepomorpha (Heteroptera) of the Javakheti Highland, Georgia / M. I. Shapovalov, M. A. Saprykin, B. Japoshvili, L. Mumladze // Russian Entomol. Journal. – 2019. – Vol. 28. No. 2. – P. 120-124.
6. Prokin A. A. *Sigara iranica* Lindberg, 1964 (Heteroptera, Corixidae) – a new species for Armenia and former USSR / A. A. Prokin, T. D. Zinchenko // Горные экосистемы и их компоненты: Матер. VI Всеросс. конф. с междунар. участием, посвящ. году экологии в России и 100-летию заповедного дела в России, Нальчик, 11-16 сент. 2017 г. Махачкала: Алеф, 2017. P. 123-124.

7. Prokin A. A. First record of *Hebrus ruficeps* (Heteroptera: Hebridae) from the Caucasus / A. A. Prokin // Zoosystematica rossica. – 2018. – 27 (2). – P. 259-260.

REVIEW OF THE FAUNA OF AQUATIC HETEROPTERA
(NEPOMORPHA, GERROMORPHA) OF THE SOUTH OF RUSSIA

M. I. SHAPOVALOV, M. A. SAPRYKIN, V. I. MAMAEV

Annotation: *The fauna of water bugs and water striders (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) of the South of Russia is considered, 64 species from 12 families and 25 genera are noted. The least studied fauna of aquatic hemiptera of Karachay-Cherkessia (8 species), Chechnya (8 species) and Ingushetia (3 species).*

Key words: *fauna, water bugs, water striders, South of Russia, Heteroptera, Nepomorpha, Gerromorpha.*

ПСАММОФИЛЬНЫЕ ПЛАСТИНЧАТОУСЫЕ
ТРИБЫ PSAMMODIINI (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE:
APHODIINAE) КАВКАЗА

И. В. ШОХИН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Федеральный исследовательский центр Южный научный центр
Российской академии наук», Ростов-на-Дону;
e-mail: ishohin@mail.ru

Аннотация. Приводится обзор сведений о распространении
трибы *Psammodiini* на Кавказе. Впервые приводятся *Psammodius*
caucasicus Pittino & Shokhin, 2006, для побережья Терека и *Rhysa*
semodes orientalis для Грузии.

Ключевые слова: Scarabaeidae, Aphodiinae, Psammodiini, рас-
пространение, Кавказ

Околоводная (супралиторальная) фауна пластинчатоу-
сых приурочена к побережьям, в первую очередь крупных
водоемов – морских побережий и песчаных берегов крупных
рек, в меньшей – небольших водоемов (отдельные прибреж-
ные участки речек), отдельно следует отметить реликтовые
песчаные массивы (например бархан Сарыкум). В условиях
Кавказа на песчаных прибрежных биотопах обитают специ-
ализированные виды подсемейства Aphodiinae, в отличие от
большинства, являющееся не копрофагами, а сапрофагами.
Менее характерны растительоядные пластинчатоусые из
родов *Polyphylla* Harris, 1841, *Monotropus* Erichson, 1847 и
др., хотя развитие их также связано с песчаными или ра-
кушечно-песчаными побережьями (Набоженко и др., 2012).
Однако наиболее характерными обитателями песчаных при-
брежных биотопов являются все представители небольшой
трибы *Psammodiini*. Они обычно зарываются в песок, возле

корней растений, реже встречаются под сухими и гниющими водорослями и макрофитами.

Триба *Psammodiini* Mulsant, 1842 на Кавказе представлена родами *Psammodius* Fallen, 1807, *Platytomus* Mulsant, 1842, *Rhyssmodes* Reitter, 1892, *Pleurophorus* Mulsant, 1842 и *Rhysssemus* Mulsant, 1842. В низовьях Дона также встречается *Diastictus vulneratus* (Sturm, 1805), ряд видов (*Granulopsammodius transcaspicus* (Petrovitz, 1961), *Rhyssmodes transcaspicus* Rakovič, 1982) – в Нижнем Заволжье, и вполне могут быть в дальнейшем найдены в Северном Дагестане. Для долины Аракса не исключены находки ряда среднеазиатских видов, а для Закавказья в целом – иранской и малоазиатской фауны.

Обзор распространения ряда родов публиковался ранее (Шохин, 2006), также ряд сведений обобщен в региональных сводках (Яблоков-Хнзорян, 1967, Джамбазишвили, 1979, Шохин, 2007, 2019). В тоже время эти сведения крайне скупы, также материал с Кавказа крайне слабо представлен в основным систематических обработках группы (Rakovič, 1981, 1982, Pittino, Mariani, 1986, Pittino, 2007 и др.). К тому же самые обычные и распространенные виды (*Psammodius asper* (Fabricius, 1775), *Pleurophorus caesus* (Panzer, 1796) и *Rhysssemus germanus* (Linnaeus, 1767)) оказались представлены комплексами таксонов, а поскольку диагностические признаки известны для них в основном только с нижней стороны, требуется тщательная перепроверка практически всех ранних указаний (и перемонтировка экземпляров). В данной работе приводится обзор известных на настоящее время сведений (и проблем) о распространении трибы на Кавказе.

Наиболее богато представлен род *Psammodius* Fallen, 1807. В долине Аракса, на Апшеронском полуострове и в низовьях Волги единично отмечался *Psammodius generosus*

Reitter, 1892, преимущественно обитающий в Средней Азии. Эндемичен для Кавказа *Psammodyus caucasicus* Pittino & Shokhin, 2006, несмотря на то, что изначально он был описан из территорий Северного Кавказа, Грузии и прилегающих районов Турции, он распространен гораздо шире, в том числе впервые отмечается для побережья Терека (Северная Осетия, окр. п. Карджин, 17.08.2019, сб. Шохин И. В.). Широко распространенный в Средиземноморских странах *Psammodyus laevipennis* Costa, 1844 встречается спорадично, однако отмечен для многих уголков Кавказа, в частности он найден в низовьях Дона, на каспийском побережье Талыша и в Грузии.

Другой средиземноморский вид, *Psammodyus basalis* (Mulsant & Rey, 1870) ограничен только песчаным побережьем от Анапы до Таманского полуострова, также он найден на острове Тузла. *Psammodyus asper* считается наиболее широко распространенным на Кавказе видом, в том числе соседствуя со всеми вышеперечисленными видами, кроме *Psammodyus caucasicus* Pittino & Shokhin, 2006, с которым он по всей видимости является викарным. В тоже время для Балканского полуострова были описаны слабо отличающиеся по морфометрическим признакам *Psammodyus asperoides* Pittino, 2007, *Psammodyus bulgaricus* Mencl, 1982 и *Psammodyus danubialis* Ádám, 1989. Исходя из указанных признаков, можно проецировать, что совместно с *Psammodyus basalis* Mulsant & Rey, 1870 обитает не *Psammodyus asper* Fabricius, 1775, а *Psammodyus bulgaricus* Mencl, 1982; в низовьях Волги, по крайней мере часть экземпляров не отличается от *Psammodyus danubialis* Ádám, 1989, а для идентификации большинства экземпляров необходимо переизучение многочисленного материала, с привлечением сравнительного материала из Балканского полуострова.

Род *Pleurophorus* Mulsant, 1842, как было указано ранее

(Шохин, 2006) представлен 4 видами: *P. anaticus* Petrovitz, 1961, *P. arabicus* Pittino & Mariani, 1986, *P. caesus* (Panzer, 1796), *P. pannonicus* Petrovitz, 1961. Следует отметить, что в последнее время в сборах попадает исключительно *P. caesus*.

Platytomus variolosus (Kolenati, 1846) распространен на Восточном Кавказе (Шохин, 2006).

Rhyssmodes orientalis (Mulsant & Godart, 1875) в регионе был отмечен в фауне Азербайджана и Армении, также впервые приводится для Грузии (Лагодехи, Закатал. окр. Тифл. г., Млокосев [ич]. VI-VIII [18] 95).

Род *Rhyssmus* Mulsant, 1842 также представлен несколькими видами, при этом до сих пор окончательно не выявлен их состав. Не вызывают сомнений находки на восточном Кавказе *Rh. interruptus* Reitter, 1892. Указания *Rh. histrio* Balthasar, 1961 для Азербайджана, как показано ранее (Шохин, 2019), основаны на ошибке, в то же время наличие *Rh. morgani* Bénard, 1911 в фауне Талыша подтверждено. Для всего Кавказа указано наличие *Rh. germanus* (Linnaeus, 1767), однако, на наш взгляд под этим названием может скрываться ряд видов. В тоже время ряд видов ранее указывался отдельными авторами: Олсуфьев (1918) указывал также *Rh. reitteri* Koshantschikov, 1894 (синоним *Rh. interruptus*) и *Rh. algiricus* Lucas, 1846 (возможно сведения относятся к *Rh. morgani*), Новак и др. (Nowak et al., 2019) приводит для Грузии *Rh. annaedicator* Pierotti, 1980.

Литература

1. Джамбазишвили Я. С. Пластинчатоусые жуки Грузии. – Тбилиси: «Мецниереба», 1979. – 274 с.
2. Набоженко М. В., Шохин И. В., Абдурахманов Г. М., Клычева А. Н., Марахонич А. В., Олейник Д. И. Основные

закономерности распределения и генезис псаммофильных жесткокрылых понто-каспийского региона на примере Tenebrionidae и Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) // Юг России: экология, развитие. 2012. – Т. 7, вып 1. – С. 110-126.

3. Олсуфьев Г. В. Жуки-навозники Кавказского края // Записки Кавказского музея. Серия А. № 7. – Тифлис: типография Министерства Внутренних Дел, 1918. – 91 с.

4. Шохин И. В. Обзор родов *Diastictus* Mulsant, 1842, *Pleurophorus* Mulsant, 1842, *Platytomus* Mulsant, 1842 и *Pararhyssemus* Balthasar, 1955 (Coleoptera, Scarabaeidae, Psammodiini) России и сопредельных территорий // Кавказский энтомологический бюллетень. 2006. – Т. 2, вып. 1. – С. 47-55.

5. Шохин И. В. Материалы к фауне пластинчатоусых жуков (Coleoptera: Scarabaeoidea) Южной России // Кавказский энтомологический бюллетень. 2007. – Т. 3, вып. 2. – С. 105-185.

6. Шохин И. В. Фауна пластинчатоусых жуков (Coleoptera, Scarabaeoidea) Азербайджана // Кавказский энтомологический бюллетень. 2019. – Т. 15, вып. 1. – С. 61-106.

7. Яблоков-Хнзорян С. М. Пластинчатоусые // Фауна Армянской ССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 6. – Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1967. – 225 с.

8. Nowak C., Bidas M., Kaźmierczak M., Byk A. New Data on the Distribution of the tribe Psammodiini Mulsant, 1842 in Georgia // Acta Zoologica Bulgarica. 2019. – Vol. 71, №1. – P. 53-56.

9. Pittino R., Mariani G. A revision of the Old World species of the genus *Diastictus* Muls. and its allies (*Platytomus* Muls., *Pleurophorus* Muls., *Afrodiaestictus* n. gen., *Bordatius* n. gen.) (Coleoptera, Aphodiidae, Psammodini) // G. it. Ent. 1986. – Vol. 3. – P. 1-165.

10. Rakovič M. A revision of the *Psammodius* Fallen species

from Europa, Asia and Africa // Rozpr. CSAV. Mat. prir. ved. 1981. – Vol. 91. – P. 1-82.

11. Rakovič M. A revision of the genus *Rhysemodes* Reitter (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae) // Ann. Zool. et Bot. 1982. – № 147. – 20 p.

PSAMMOPHILOUS LAMELLICORN BEETLES OF THE PSAMMODIINI
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: APHODIINAE) OF THE
CAUCASUS

I. V. SHOKHIN

Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Chekhov str., 41, Rostov-on-Don 344006 Russia.

Abstract. *An overview of the data on the distribution of the tribe Psammodiini in the Caucasus is presented. Psammодиус caucasicus Pittino & Shokhin, 2006, for the coast of the Terek and Rhysemodes orientalis for Georgia, are presented for the first time.*

Key words: *Scarabaeidae, Aphodiinae, Psammodiini, distribution, Caucasus*

К ИЗУЧЕНИЮ ПАРАЗИТОФАУНЫ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ

У. В. БАГАЕВА
А. Я. ЛЕХТМАН
А. С. КАЛОЕВА

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Северо-Осетинский государственный университет имени Ко-
ста Левановича Хетагурова» г. Владикавказ,
e-mail: u. bagaewa@yandex. ru

*Предварительно определена паразитофауна амфибиотиче-
ских насекомых ручья на территории уникальной экосистемы
«Водной станции» г. Владикавказ. Из эндопаразитов у подёнок
выявлено 1 вид споровиков и кишечная нематода *Rhabdochona
denudate*. В кишечнике ручейников обнаружены грегарины. Кож-
ные покровы и жабры исследованных особей водных насекомых
были свободны от паразитов.*

Ключевые слова: ручейники, поденки, паразитические про-
стейшие, нематода.

Водные насекомые, являясь одной из самых многочислен-
ных в видовом и количественном отношении групп бен-
тосных животных, играют важную роль, как в биогенном
кругообороте, так и при проведении биоиндикации качества
поверхностных вод, являющейся необходимой составной
частью мониторинга состояния текучих вод [1]. Видовой
состав и численность фаунообразующих таксонов являет-
ся чувствительным, зачастую единственным надежным ин-
струментом при проведении биомониторинга, дающего до-
стоверную информацию о благополучии водотока [2].

Комплексное исследование водных ресурсов РСО-Ала-
ния продолжается на протяжении 100 лет, благодаря кото-
рому осуществляется накопление и систематизация знаний
о структуре сообществ и разнообразии амфибиотических

насекомых, географии их распространения, механизмах морфофункциональных адаптаций групп особей в популяциях в зависимости от среды обитания, экологическом состоянии водных объектов. Выявлены и описаны новые виды, в том числе, эндемики [3; 4; 5 и др.]. Однако, вопросы паразитофауны земноводных насекомых данной группы животных остаются в настоящее время недостаточно изученными, что явилось причиной выбора темы для проведенного исследования.

Сбор амфибионтов проводили в водоёмах уникальной экосистемы «Водной станции» г. Владикавказ, которая находится в южной части проспекта Коста, на левом берегу реки Терек и была предназначена для отдыха горожан и туристов, а также служила нижней (главной) станцией канатной дороги до 1983 года. После, канатная дорога перестала осуществлять движение между своими станциями, но водная станция продолжала работать. На её территории имеется 2 озера и 1 ручей, в которой были собраны ручейники и поденки.

Гельминтологические исследования собранного материала с целью выявления яиц, личинок, взрослых гельминтов или их фрагментов проводили по общепринятым методикам. Тщательно просматривали препараты, изготовленные из полостных тканей и содержимого кишечника обследуемого насекомого. Для обнаружения эктопаразитов брали соскобы с поверхностей кожных покровов и органов дыхания, с последующим микрокопированием.

Из фаунистического состава амфибиотических насекомых «Водной станции» гельминтологическому исследованию были подвергнуты 1 вид поденок (*Baetis rhodani*) и 2 вида ручейников (Trichoptera: *Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834), *Rhyacophila nubia* (Zetterstedt, 1840).

Выявлено, что для каждого вида амфибиотического насекомого характерно наличие определённых паразитов (табл).

Таблица – Паразитофауна амфиботических насекомых
«Водной станции»

Место сбора	Исследуемый амфибионт	Количество		%	Вид паразита
		исследовано	заражено		
Insecta; Ephemeraidae: Heptageniidae					
Ручей	Baetis rhodani	25	4	20	Apicomplexa: Spirinella adipophila
			12	48	Nematoda: Rhabdochona denudate
Trichoptera					
Ручей	Hydropsyche angustipennis	8	2	25	Apicomplexa: Gregarinida; Gregarina polymorpha
	Rhyacophila nubia	7	0	0	-

Из 25 подёнок (Insecta; Ephemeraidae: Baetis rhodani Heptageniidae) Baetis rhodani свободными от паразитов оказались 9 особей. В 4-х случаях в гемолимфе выявлен споровик *Spirinella adipophila*. Впервые простейшее описано Arvy & Delage (1966) для личинок (нимф) *Ephemera vulgata* как червеобразный организм, содержащийся в овальной камере, свернутая примерно в десять витков. Считается, что паразит передается следующему поколению своего хозяина трансвариально [Delvaux 1975].

У 12 подёнок того же вида в пищеварительной системе обнаружена кишечная нематода *Rhabdochona denudate* (Moravec and Nagasawa, 1989): Nematoda, класс Secernentea, отряд Spirurida, семейство Thelaziidae, род *Rhabdochona*. Общая зараженность подёнок составила 48% (исследовано 25, заражено 12). Ювенильные стадии гельминта часто развиваются в организме личинок двукрылых (Diptera), однако во взрослом состоянии, преимущественно, являются параз-

итами поденок. Других эндопаразитов у *Baetis* не выявлено, в том числе, на кожных покровах и жабрах.

В кишечнике ручейников *Hydropsyche* sp., в двух случаях из 8, выявлены те же грегарины, что у бокоплава – *Gregarina polymorpha*, что составило 25% от общего количества исследованных гидрпсихид. Поселению и развитию грегариин благоприятствуют условия сохранения и передачи хозяину ооцист паразитов, массовая встречаемость хозяев, их широкий ареал, продолжительность жизни, особенности экологии. Используя в качестве энергетического материала полисахариды своего хозяина, являются их трофическими конкурентами.

При исследовании ручейников рода *Rhyacophila* (7 особей), их поверхности и внутренних органов, паразиты не обнаружены.

Полученные результаты указывают о необходимости проведения дальнейших исследований, с целью более полного изучения гельминтофауны амфибионтных организмов и получения информации о роли паразитарных болезней на экосистемном уровне, циркуляции отдельных паразитов в популяции хозяев, их межвидовых и внутривидовых отношений, вирулентности, передачи инвазии, способах заражения, в том числе, в зависимости от сезона года и трофических связей.

Литература:

1. Мороз М. Д. Водные насекомые трансграничных водотоков между Белоруссией и Украиной // Энтомологическое обозрение. 2013. Т. 92. № 2. С. 303-318.

2. Черчесова С. К., Туаева С. Р., Корноухова И. И. К изучению амфибиотических насекомых Уаллагкомского ущелья // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52. № 4. С. 385-390.

3. Корноухова И. И. Ручейники (Trichoptera) Кавказа: фауна, экология, изученность // Латвийс энтомологе. 1986. № 29. С. 60-84.

4. Черчесова С. К. Амфибиотические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии монография / С. К. Черчесова; С.-х. акад. им. К. А. Тимирязева. М., 2004. 237 с.

5. Бекоев А. К., Черчесова С. К. Амфибиотические насекомые Северо-Осетинского государственного природного заповедника: состав, распространение, экология. Владикавказ, 2020. 218 с.

TO STUDY THE PARASITOFUNA OF AMPHIBIOTIC INSECTS

U. V. BAGAEVA, A. Y. LEKHTMAN, A. S. KALOEVA

North Ossetian State University named after K. L. Khetagurov, Vladikavkaz

The parasitofauna of amphibiotic insects of the stream on the territory of the unique ecosystem of the «Water Station» of Vladikavkaz has been preliminarily determined. Of the endoparasites in mayflies, 1 species of spores and the intestinal nematode Rhabdochona denudate were identified. Gregarins were found in the intestines of caddisflies. The skin and gills of the studied aquatic insects were free of parasites.

Key words: *Trichoptera, Ephemeroptera, parasitic protozoa, nematode.*

АМФИБИОНТНАЯ ФАУНА ВЫСОКОГОРНЫХ И ГОРНЫХ УЧАСТКОВ БАССЕЙНА Р. УРУХ

Л. А. ХАЗЕЕВА

ФБУЗ центр гигиены и эпидемиологии в РСО-Алания,
г.Владикавказ,
hazeeva_07@mail. ru

***Аннотация.** В работе приводится видовой состав амфибионтной фауны и его распространение в бассейне реки Урух, описаны обследованные водотоки.*

***Ключевые слова:** амфибиотические насекомые, бассейн реки Урух, горные реки и ручьи.*

Основная часть гидрографической сети бассейна Урух приурочена к его высокогорному району, и представляет значительный интерес как своего рода заповедник пресноводной энтомофауны.

Высокогорная часть бассейна охватывает вершины гор Лабода (4314 м) на Водораздельном хребте и Суган (4486 м) – на Боковом. Далее бассейн переходит в пределы передовых хребтов – Скалистого, Пастбищного и Лесистого, высота которых последовательно снижается до 1100 м на Лесистом хребте (Рис. 1).

Реки, питаемые ледниками, протекают в пределах Водораздельного и Бокового хребтов. Они составляют основную часть высокогорной гидрографической сети бассейна. Как правило, эти реки имеют небольшую протяженность (в основном до 10 км, но в отдельных случаях до 15 км). Вследствие высотной поясности от 1800-2800, экстремальных, суровых экологических условий среды в высокогорье, большого уклона русла реки имеют быстрое течение, высокое кислородное насыщение, низкий температурный режим.

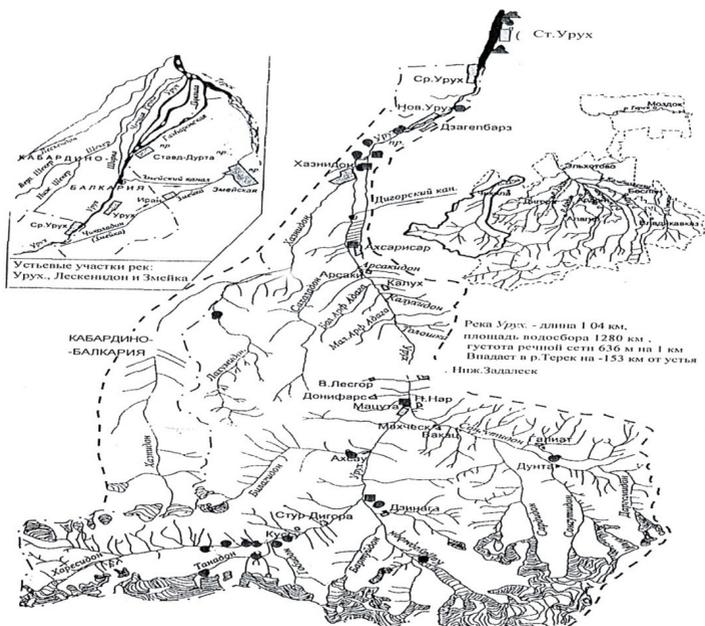


Рис. Схема речной сети бассейна р. Урух.

Примечание к рис. 25. Места сборов: ● Л.А.Хазеевой
■ И.И.Корноуховой
▲ А.М.Хатухова

Рис. 1 Схема речной сети бассейна р. Урух.

Густота сети в основном обеспечивается многочисленными ледниковыми притоками Уруха (Корноухова, Хазеева, 2010), среди них реки – притоки Уруха с ледниковым питанием, такие как Харес (Хазеева, 2007), Танадон (Хазеева, 2008), Галдоридон (Хазеева, 2011), Караугом (Корноухова, Хазеева и др. 2006), Билягидон (Хазеева, 2013).

Амфибионты в высокогорной зоне изучаются нами сравнительно недавно – с 2003 года, что отчасти связано с труднодоступностью данных участков. Впервые нами приведены сведения о видовом составе пресноводной энтомофауны и сообществах беспозвоночных животных высокогорных участков бассейна реки Урух (Табл. 1).

Сбор материала проводился экспедиционным методом в тёплый период года. Наблюдения велись на одной станции. Для сбора зообентоса нами использовались методики, разработанные рядом исследователей для горных рек (Бродский, 1976; Жадин, 1956). Гидробионты собирались вручную, так как скорость течения горных потоков не позволяет использовать методику, разработанную для равнинных рек. Личинки и куколки насекомых собирались прямо со дна.

Имаго насекомых отлавливались вручную, обкашиванием сачком прибрежных растений и камней, а в темное время суток – на свет. За единицу учёта при кошени бралась 25 двойных взмахов сачком.

Таблица 1. Экологические особенности распределения амфибионтов реки Урух

Виды	Высокогорный участок реки Урух	Горный участок реки Урух
Отряд поденки (Ephemeroptera)		
Baetis baksan Soldan		+
B. rhodani Pict.		+
B. niger L.		+
B. pumilus (Burm.)		+
Ecdionurus venosus (Fabr.)	+	+
E. monticolis Braasch		+
Heptagenia samochai De-moulin		
H. sulphurea (Muller)		
Iron caucasicus Tsh.		+
I. fuscus Sinit.	+	+
I. znojkoï Tsh.		+
I. nigripilosus Sinit.		+
Rhithrogena laciniosa Sinit.	+	+
Отряд веснянки (Plecoptera)		
Perla caucasica Guer. – Men.		+
Isoperla bithynica Kemp.	+	+

Pontoperla teberdinica (Balin.)		+
Taeniopteryx caucasica Zhiltz.		
Amphinemura mirabilis Mart.		+
Protonemura bifida Mart.	+	+
P. riangulate Mart.		+
Nemoura cinerea (Ret)	+	+
N. martinovia Claass.	+	
Capnia nigra Pict.	+	+
Leuctra hippopus Kemp.		
Отряд ручейники (Trichoptera)		
Rhyacophila aliena Mart.		
Rh. forcipulata Mart.	+	+
Rh. nubila Zett.		+
Clossosoma capitatum Mart.		
H. angustipennis Gurt.		+
H. sciligra Mal.		+
Drusus caucasicus Ulm.	+	+
Potamophylax excisus Mart.		+
Отряд двукрылые (Diptera)		
Tipula lateralis Meigen		+
Dicranota bimaculata Schum.		+
Blepharicera fasciata (West.)		+
Liponeura brevirostris Lw.		+
Ablabesmyiamonillis L.		+
Diamesa insignipes Kief.		+
Simulium caucasicum Rubzov	+	
S. ornatum Mg.	+	+
Atherix ibis F.		+
Chrysops flavipes Mg.		+
Wiedemanniamellata (Lw)		+
Итого	12	35

Реки с ледниковым питанием имеют в истоках весьма холодную температуру воды не выше 1-3 градусов. В этих условиях нами встречены личики двукрылых. По нашим наблюдениям в реке Танадон, ниже по течению фауна двукрылых последовательно расширялась, по мере усиления прогрева воды. Так, в истоках, при температуре 1-3 градуса, были встречены хирономиды, ниже по течению, где вода прогревается до 5 градусов, появились и симулииды, а на участке реки где температура воды составила 5-7 градусов, появились и представители других отрядов. Притоки с ледниковым питанием менее многочисленны, но более протяженны, чем реки с подземным питанием, поэтому в высокогорье и фауна ледниковых притоков более разнообразна.

Заключение. Таким образом, условия среды, складывающиеся в высокогорной и горной частях реки, весьма отрицательно влияют на развитие изучаемой энтомофауны. Наиболее суровы для неё условия высокогорных холодноводных водоемов, питаемых талыми водами. В горной части происходит постепенное прогревание среды, сопровождаемое увеличением состава фауны. В результате в высокогорной части реки зарегистрировано 12 видов амфибионтов, среди которых доминируют веснянки. В остальной части горного района отмечено 35 видов, среди которых доминирующее значение приобретают представители отряда подёнки – 11 видов.

Литература

1. Бродский К. Л. Горный поток Тянь-Шаня. Эколого-фаунистический очерк. Л.: Наука, 1976. 242 с.

2. Жадин В. И. Методика изучения донной фауны водоёмов и экологии донных беспозвоночных // В кн.: Жизнь пресных вод: М.-Л., 1956. Т. 1. С. 279-382.

3. Корноухова И. И., Хазеева Л. А. и др. Фауна амфибиотических насекомых реки Караугом (Бассейн реки Терек) // Материалы XIX межреспубликанской научно-практической конференции.; Краснодар, 2006.

4. Корноухова И. И., Хазеева Л. А. Высотная поясность распределения амфибиотических насекомых бассейна реки Урух (Северный Кавказ) // «Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран». Материалы X трихoptерологического симпозиума и IV Всероссийского симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым; Сев.-Осет. Гос. ун-т им. К. Л. Х. – 2010 – С. 53-60.

5. Хазеева Л. А. Пресноводные беспозвоночные бассейна реки Харес. // Материалы региональной научной конференции «Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия Северного Кавказа»; Владикавказ, 2007.

6. Хазеева Л. А. Амфибиотические насекомые реки Танадон. // Материалы Всероссийской научной конференции «Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия»; Владикавказ, 2008.

7. Хазеева Л. А. К фауне амфибиотических насекомых реки Галдоридон (Бассейн реки Терек) // Материалы Международной научной конференции «Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны Кавказа»; Ереван, 2011.

8. Хазеева Л. А. К изучению амфибиотических насекомых реки Билягидон (Бассейн реки Терек, Северный Кавказ). // Материалы X (2) Трихoptерологического симпозиума.

AMPHIBIONIC FAUNA OF HIGH-ALTITUDE AND MOUNTAINOUS AREAS OF THE URUKH RIVER BASIN

L.A. KHAZEEVA

Center of Hygiene and Epidemiology in RSO-Alania, Vladikavkaz

Annotation. *The paper presents the species composition of amphibious fauna and its distribution in the Uruk River basin and describes the surveyed watercourses.*

Key words: *amphibiotic insects, Uruk River basin, mountain rivers and streams.*

РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ СТРЕКОЗ (ODONATA) СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Э. А. КОРОТКОВ¹,
М. И. ШАПОВАЛОВ^{1,2},
М. А. САПРЫКИН¹

¹ Адыгейский государственный университет, Майкоп;

² Северо-Осетинский государственный университет

им. К. Л. Хетагурова, Владикавказ;

e-mail: shapmaksim2017@yandex.ru

Аннотация. Для территории Северо-Западного Кавказа к числу видов, нуждающихся в охране, относится 12 видов стрекоз. Приводятся список стрекоз рекомендованных для включения в третье издание Красной книги Республики Адыгея: *Chalcolestes parvidens Artobolevskii*, 1929, *Pyrrhosoma nymphula* Sulzer, 1776, *Onychogomphus flexuosus* Schneider, 1845, *Gomphus schneideri Selys*, 1840, *Anax imperator* Leach, 1815, *Brachytron pratense* Muller, 1764.

Ключевые слова: фауна, стрекозы, Odonata, Республика Адыгея, Краснодарский край.

Стрекозы являются перспективным инструментом биомониторинга состояния окружающей среды. Выступая индикаторной группой, остро реагирующей на изменения не только качества воды в водоеме, где живут личинки, но и структуры самого биотопа (Schindler et al., 2003; Стаин, 2008). В результате интенсивной антропогенной деятельности в регионах Северного Кавказа, происходит загрязнение и преобразование водоемов, что лишает стрекоз важнейшего жизненного ресурса, мест их обитания. Особенно опасны преобразования мест обитания для эндемичных видов с локальными ареалами (Кетенчиев, 2002).

В настоящее время для территории Северо-Западного Кавказа отмечен 71 вид стрекоз, относящихся к 29 родам

и 9 семействам. Таксономический спектр фауны в регионе определяют семейства Libellulidae (34%), Coenagrionidae (20%), Aeshnidae (14%) и Lestidae (12%). Среди родов по видовой насыщенности лидируют *Sympetrum* (10 видов), *Coenagrion* (7), *Lestes* (5), *Orthetrum* (5) (Шаповалов, 2020). Для Республики Адыгея приводится 43 вида стрекоз (Shapovalov, Korotkov, 2019).

Сокращение и загрязнение естественных местообитаний привело к тому, что многие виды стрекоз занесены в региональные Красные книги: Дагестана (2009), Карачаево-Черкесии (2013), Ростовской области (2014), Кабардино-Балкарии (2018), Чечни (2020). 63 вида стрекоз фауны Северо-Западного Кавказа включены в Красный список МСОП (IUCN Red List): с категорией LC – 59 видов, NT – 2 вида, DD – 1 вид, V A2c+3c+4c – 1 вид (<http://www.iucnredlist.org/search>).

Для территории Северо-Западного Кавказа к числу видов, нуждающихся в охране, на сегодняшний момент относится 12 видов стрекоз. В Красную книгу Краснодарского края (2017) включено 10 видов стрекоз: *Calopteryx splendens mingrelica* Selys, 1868, *Erythromma lindenii* Selys, 1840, *Pyrrhosoma nymphula* Sulzer, 1776, *Onychogomphus flexuosus* Schneider, 1845, *Gomphus schneideri* Selys, 1840, *Anax imperator* Leach, 1815, *Brachytron pratense* Muller, 1764, *Cordulegaster insignis mzymtae* Bartenev, 1929, *Libellula pontica* Albarda, 1887, *Sympetrum tibiale* Ris, 1897.

Ниже приводятся виды стрекоз рекомендованные для включения в третье издание Красной книги Республики Адыгея:

Chalcolestes parvidens Artobolevskii, 1929 – категория и приоритет мер охраны в Республике Адыгея – УВ, III; включен в Красную книгу Краснодарского края (2017) с категорией 3 УВ – «уязвимый вид»; Красный список МСОП с категорией «наименьшее опасение» – Least

Concern, LC ver 3.1 (Kalkman, 2014). В июне 2018 года данный вид был наиболее массовым и часто встречающимся на территории Ботанического сада Адыгейского государственного университета. В неглубоком, хорошо прогреваемом водоеме, густо окруженном древесной и кустарниковой растительностью наблюдалось массовое развитие личинок данного вида.

Pyrrhosoma nymphula Sulzer, 1776 – категория и приоритет мер охраны в Республике Адыгея – УВ, III; включен в Красный Список МСОП с категорией «Наименьшее опасение» – Least Concern (2014). Обнаруживается чаще в тенистых местах, избегая солнечных участков. Вид является ранневесенним, период лета которого довольно короткий: с конца апреля до окончания мая. Несмотря на столь раннее завершение активности, вторая генерация вида появляется только в следующем году.

Onychogomphus flexuosus Schneider, 1845 – категория и приоритет мер охраны в Республике Адыгея – УВ, III; включен в Красный Список МСОП с категорией «Уязвимый» – Vulnerable species (2014). Личинки обитают в горных ручьях и горных малых реках. Взрослые особи встречается вдоль рек, часто среди береговой растительности. С повышением температуры особи предпочитают садиться на галечные камни либо на песок по берегу реки, избегая тенистых участков.

Gomphus schneideri Selys, 1840 – категория и приоритет мер охраны в Республике Адыгея – УВ, III; включен в Красный Список МСОП с категорией «Наименьшее опасение» – Least Concern (2014). Населяют в основном реки и ручьи с медленным течением с песчаным и илистым дном, берега которых сильно заросшие высокой травянистой растительностью. Вид отмечен симпатрично с *Onychogomphus forcipatus*. Личинки облигатно реофильные, развиваются в ручьях и реках с преимущественно грунтовым питанием.

Anax imperator Leach, 1815 – категория и приоритет мер охраны в Республике Адыгея – СК, III; включен в Красную книгу РФ, категория 2 – «вид, сокращающийся в численности» (Проект Приказа, 2018); Красную книгу Республики Адыгея (2012), категория 3 РД – «редкий вид»; Красную книгу Краснодарского края (2017) с категорией 4 СК – «специально контролируемый вид»; Красный список МСОП с категорией «наименьшее опасение» – Least Concern, LC ver 3.1 ver. 3.1 (Mitra, 2016). Обитает как в открытых, так и в лесных ландшафтах, топически связан с водоемами различного характера и происхождения, по большей части с хорошо развитой водной или прибрежной растительностью, Яйца откладываются в ткани живых водных растений (в стебли тростника) и в плавающие на воде предметы – веточки (особенно ивовые), куски дерева, щепки, отмершие прошлогодние стебли тростника, кладка яиц производится без сопровождения самца.

Brachytron pratense Muller, 1764 – категория и приоритет мер охраны в Республике Адыгея – УВ, III; включен в Красную книгу Краснодарского края (2017) с категорией 3 УВ – «уязвимый вид»; Красный список МСОП с категорией «наименьшее опасение» – Least Concern, LC ver 3.1 (Boudot, 2014). Не склонны к разлёту, строго привязаны к водоемам, в лес и на открытые места не вылетают. Личинки могут развиваться в солоноватых водах.

Необходимые меры охраны. Стоит отметить, что без специальных мер охраны отдельные виды стрекоз могут оказаться в угрожающем положении. Их сохранению могло бы способствовать создание сети микрозаказников, включающих незначительные по размерам и хозяйственно малоценные прибрежные территории и акватории водоёмов, речные заливы, пойменные озёрки. Также необходимо сохранение участков рек, где зарегистрированы популяции

вида, в береговой зоне водотоков, в которых протекает развитие вида, необходимо ограничение рубок, рекреационной нагрузки, сенокосения, запрет на применение гербицидов, инсектицидов.

Особое значение приобретают исследования и сохранение энтомофауны, в том числе и стрекоз в пределах природно-антропогенных резерватов, в роли которых выступают заказники, питомники и ботанические сады. Так, разнообразие видового состава стрекоз, присутствие охраняемых видов, а также наличие подходящих для размножения и развития стрекоз местообитаний на территории Ботанического сада Адыгейского государственного университета (44°32'16» с. ш. / 40°6'28» в. д.), свидетельствуют о его высокой созологической значимости (Шаповалов, Коротков, 2018).

В равнинной зоне Республики Адыгея представляется перспективным сохранение угрожаемых видов насекомых на территории специальных рефугиумов, выделенных на основании оценки их созологической значимости и экологической сбалансированности ландшафта (Zamotajlov et al., 2015; Гетманский и др., 2017а). Для региональной охраны комплекса водных и амфибиотических насекомых, включая стрекоз, перспективен «Шапсугский рефугиум» (Гетманский и др., 2017б). Он располагается в северо-западной части Республики Адыгея, на границе между Тахтамукайским районом Республики Адыгеи и Северским районом Краснодарского края. Основную территорию рефугиума составляет Шапсугское водохранилище – 4600 га. Вся территория рефугиума является малонарушенной. В формировании территории существенную роль играет грунтовое переувлажнение, особенно это проявляется в поймах рек и участках с плоским рельефом, где грунтовые воды близки к поверхности. В границах изученной территории, вокруг Шапсугского водохранилища, по результатам проведенного дешифрирования выделено два

участка: с кустарниковой растительностью и с гидроморфной растительностью, само же водохранилище интенсивно зарастает поверхностной и погруженной водной растительностью. Наибольшую площадь занимает участок с гидроморфной растительностью – 3600 га (37%).

Благодарности. Авторы выражают искреннюю благодарность В. В. Онишко (Московский региональный педагогический университет, Москва) и Д. Ф. Зелееву (Ульяновский госуниверситет, Ульяновск) за предоставленные фотографии стрекоз.

Литература

1. Гетманский М.Ю., Шаповалов М.И. Сапрыкин М.А., Садыков Р.К. Экологическое значение рефугиума «Шапсугский» для сохранения биоразнообразия равнинной зоны Республики Адыгея // Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии: Мат. XI Всеросс. науч. конференции (18-20 мая 2017 г.). – Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2017. – С. 120-127.

2. Гетманский М.Ю., Шаповалов М.И. Сапрыкин М.А., Садыков Р.К. Экологическое значение рефугиума «Шапсугский» для сохранения биоразнообразия равнинной зоны Республики Адыгея // Актуальные проблемы химии, биологии и биотехнологии: Мат. XI Всеросс. науч. конференции (18-20 мая 2017 г.); – Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2017. – С. 120-127.

3. Кетенчиев, Х. А. Стрекозы Средиземноморья: Состав, распределение и генезис фауны: дисс... д-ра биол. наук / Х. А. Кетенчиев. – Нальчик, 2002. – 340 с.

4. Красная книга Республики Дагестан. Растения и животные. – Махачкала, 2009. – 552 с.

5. Красная книга Карачаево-Черкесской Республики – Черкесск, 2013. – 352 с.

6. Красная книга Ростовской области. Т. 1. Животные. Ростов-на-Дону, 2014. – 280 с.
7. Красная книга Краснодарского края. Животные. – 3-е изд. – Краснодар, 2017. – 720 с.
8. Красная книга Кабардино-Балкарской Республики. – 2-е изд. – Нальчик, 2018. – 496 с.
9. Красная книга Чеченской Республики. – 3-е изд. – Ростов-на-Дону, 2020. – 480 с.
10. Стаин В.Ю. Влияние техногенного загрязнения на формирование структуры одонатосообществ проточных водоемов Северного Причерноморья // Сборник трудов: III Всероссийская конференция по водной токсикологии, посвященная памяти Б. А. Флерова. 2008. – С. 153-157.
11. Шаповалов М.И., Коротков Э.А. Материалы к фауне стрекоз (Odonata) Ботанического сада Адыгейского государственного университета // Экосистемы. – Вып. 16(46). – 2018. – С. 94-98.
12. Шаповалов М.И. Водные и амфибиотические насекомые (Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, Coleoptera, Heteroptera) Северо-Западного Кавказа: фауна, экология, биоресурсный потенциал: автореф. дисс...д.б.н. – Владикавказ, 2020. – 46 с.
13. Shapovalov M.I., Korotkov E.A. Fauna of Odonata of the Adygeya Republic (North-Western Caucasus) // Russian Entomol. Journal. – 2019. – Vol.28. No.4. – P. 341-349
14. Schindler M., Fesl C., Chovanec A. Dragonfly associations (Insecta: Odonata) in relation to habitat variables: a multivariate approach // Hydrobiologia. – 2003. – Vol. 497. – P. 169-180.
15. Zamotajlov A., Shapovalov M., Saprykint M., Varshanina T. Development of Objective Zoological Zoning in the Territory of the Republic of Adygea (as Exemplified by Invertebrates) // Indian Journal of Science and Technology, Vol 8(30), IPL0671, November 2015 DOI: 10.17485/ijst/2015/v8i1/84116.

RARE AND PROTECTED SPECIES OF DRAGONFLIES (ODONATA) OF THE NORTH-WEST CAUCASUS

E. A. KOROTKOV¹, M. I. SHAPOVALOV^{1,2}, M. A. SAPRYKIN¹

¹ *Adyghe State University, Maykop*

² *North Ossetian State University named after K. L. Khetagurov, Vladikavkaz*

Annotation: *For the territory of the North-Western Caucasus, 12 species of dragonflies are need of protection. A list of dragonflies recommended for inclusion in the third edition of the Red Book of the Republic of Adygea is given: Chalcolestes parvidens Artobolevskii, 1929, Pyrrhosoma nymphula Sulzer, 1776, Onychogomphus flexuosus Schneider, 1845, Gomphus schneideri Seelys, 1840, Anax imperator Leach, 1815, Brachytron pratense Muller, 1764.*

Key words: *fauna, dragonflies, Odonata, Republic of Adygea, Krasnodar Territory.*

A NEW SPECIES OF THE FAMILY CAPNIIDAE (PLECOPTERA) FROM THE RUSSIAN FAR EAST

David MURÁNYI¹, Valentina Alexandrovna TESLENKO²

¹ Eszterházy Károly University, Eger, Hungary

² Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, FEB RAS, Vladivostok, Russia

Abstract. *Capnia s.l. zhiltzovae* sp. n., a new species of the winter stonefly family Capniidae is described from the Jewish Autonomous Oblast of the Russian Far East, on the basis of single male. The new species belongs to the excavata group, hitherto known only from western North America. The superficially similar *Capnia s.l. lepnevae* Zapekina-Dulkeit, 1960 is complementarily described. This species is herein regarded as the first Asian member of the nana group, another lineage that was hitherto known only from western North America.

Keywords: *Capnia s.l. lepnevae*, *Capnia s.l. zhiltzovae* sp. n., excavata group, nana group.

Introduction. The genus *Capnia* Pictet, 1841 is the most species rich group of the winter stonefly family Capniidae, currently includes more than one hundred species (DeWalt et al., 2021). However, the genus is clearly polyphyletic, and only a few species fit the concept of *Capnia* sensu stricto (Murányi et al., 2014). Among the twenty species reported from Russia, eight belongs to *Capnia* sensu stricto, while twelve are presently retained in *Capnia* sensu lato (Murányi et al., 2014, Teslenko 2019).

Capnia s.l. lepnevae Zapekina-Dulkeit, 1960 is a lesser known species of the sensu lato assemblages, which was known from the Altai, Sayan, and Transbaikalia (Zhiltzova 2003, Teslenko & Zhiltzova 2009). A few years before, Capniidae specimens caught in the Jewish Autonomous Oblast, were reported as the easternmost occurrence of this species (Teslenko 2012). Upon

receiving fresh materials collected in the Altai Republic, we recognized that the specimens from the Jewish Autonomous Oblast are not conspecific with *C. s.l. lepnevae* but belongs to an unnamed species. In the present paper, we describe this new species and give complementary description of *C. s.l. lepnevae*, on the basis of both sexes, and discuss their affinities within the family.

Material and methods. The specimens were preserved in 70% ethanol. Holotype of the new species is deposited in the collection of the Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia (FSCEATB FEB RAS). The recent specimens of *Capnia s.l. lepnevae* are kept in the Collection of Smaller Insect Orders, Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary (HNHM).

Drawings were made with the aid of a drawing tube mounted on a Nikon SMZ1500 microscope. Photos were made with a VHX-5000 Keyence microscope. Terminology follows Murányi et al. (2014).

Results and discussion.

***Capnia s.l. zhiltzovae* sp. n.**

(Figs. 1a-d, 2a-c.)

urn:lsid:zoobank.org:act:

Capnia lepnevae Zapekina-Dulkeit, 1960 – Teslenko 2012: 32. (record from JAO).

Type material: Holotype male: RUSSIA, Jewish Autonomous Oblast, Vtoraya Safonicha Spring in Bidzhan River Basin, Amur River Basin, 17.v.2011, 48°33'378'' N 131°31'532'' E, leg. E. Makarchenko (FSCEATB FEB RAS).

Diagnosis: Male epiproct with small basal sclerite, large laterobasal sclerites, lacks lower limb; main sclerite ventrally entire, medially dilated and membranous but unarmed, apex beak-like and dorsally divided, bears dense caudal setae, eversible crest and inner sclerite lacking. Male paraproct with wide and long apex, fusion plate narrow, retractoral plate divided and elongated. Male terga VII and VIII with posteromedial process, armed with scales; tergum IX with posteriorly closed medial membranous field; ventral vesicle absent, subgenital plate widely fused; tergum X fully divided. Forewing with curved R1 and A1, cubital cell triangular. Mesothoracal postfurcasternum divided from all other sclerites.

Description: Medium sized Capniidae, male brachypterous. Body length: holotype male 6.5 mm; forewing length: holotype male 3.5 mm. Setation dense and moderately long, especially on terminalia, cerci and legs; general color dark brown. Head wide and short, ecdysial suture, occipital rugosities, tentorial callosities and M-line distinct. Antenna brown, scapus and pedicel darker; moderately long, with 30 segments. Antennomeres clubbed, 3rd and 4th fused, basal and terminal ones slightly shorter than medial ones; longest antennomeres are about midlength, about twice longer than wide. Palpi light brown to brown, mouthparts bicolored. First segment of maxillar palp vestigial, second segment slightly longer than wide; the three terminal segments are long, cylindrical, third slightly longer than fourth and fifth. Labium with glossa wider than paraglossa; labial palp with medium long palpomeres. Pronotum slightly longer than wide, subrectangular, rugosities moderately distinct. Legs relatively short, stretched hind tibia just reach abdominal end. Width of femora is one fourth of their length; tibiae slightly longer but half as wide as femora; basitarsus and metatarsus are about of the same length.

Thoracal sclerites (Fig. 1a): Prothorax: basisternum heart-shaped, fused with precoxal bridge and furcasternum; furcasternum transverse, fused with postcoxal bridge; pronotum with medium sized posterior lobe, corners rounded. Mesothorax: spinasternum narrow, medially fused in a drop-like sclerite, strap-like lateral arms fused with the oblong basisternum; presternum elliptical, not fused; furcasternum triangular, fused with basisternum and both with distinct furcasternal arms and furcasternal pit; postfurcasternum divided in two lateral, rounded triangular parts, not fused with other sclerites; katepisternum fused with the basisternum posteriorly, limit between fused anepisternum and katepisternum distinct; alifer is the longest among wing-supporting sclerites; prescutum rectangular and normal sized, fused with scutum and prealar bridge; scutum posteriorly dilated and with distinct posterior ridge, weakly fused with medially membranous postscutellum. Metathorax: presternum large and rounded triangular; basisternum, katepisterna, and wing-supporting sclerites similar to mesothorax; prescutum similar, divided from small prealar bridge but fully fused to scutum; scutum is smaller than on mesonotum, posteriorly less dilated and weakly fused with postscutellum.

Wing venation: Forewing: only one crossvein between Costa and Subcosta besides humeral crossvein, Subcosta joins R1 before radiosubcostal crossvein; R1 is curved between its branching with Radial vein and radiosubcostal crossvein; lacks stigma; cubitoanal crossvein and basal portion of Cu² before arculus moderately distinct; Cu1 and Cu² branching at arculus, cubital cell triangular; A1 strongly curved beyond anal crossvein. Hindwing: costal, subcostal, radial and cubital venation similar to forewing but with fewer crossveins; anal field relatively short and less deep beneath anal fold, Anal veins three.

Male abdomen (Figs. 1b-d, 2a – c): Tergal sclerotization extensive; antecosta present on most terga but lacking on tergum I; transverse row of four spots present on each of terga II-VIII. Tergum VII with small, knob-like posteromedial process covered by scales, posterior edge widely membranous. Tergum VIII entirely sclerotized, with huge, scaled posteromedial process that is slightly raised in lateral view but overhanging basal portion of the next tergum. Tergum IX with drop-shaped, posteriorly closed medial membranous area as wide as one fourth of segment width, lacks distinct setation on its lateral edges. Tergum X fully divided, halves medially elongated. Epiproct consists of basal sclerite that is small and fused to main epiproct sclerite; laterobasal sclerites huge and triangular, fused to main epiproct sclerite; main epiproct sclerite moderately large, medially dilated and membranous, having dense and medium long caudal setae but lacks eversible crest and inner sclerite. The main epiproct sclerite is ventrally entire and unarmed, having small basal fork and entire basal section; medial section abruptly widened, sclerotized section dorsally opens and turns into membranous but not eversible portion; apical section beak-like and dorsally not fused, as long as the dilated medial section. Sternum I entire and unmodified but smaller than the additional sterna, with rounded corners. Sterna II-VIII consist of a large, rectangular posterior, two elongated anterior and two small lateral sclerites; the sclerites are fused on sterna V-VIII. Sternum IX widely fused with tergum IX anterolaterally, subgenital plate rounded, apical tip small sized; vesicle lacking. Paraprocts relatively wide and short; apex wide, long and rounded, subdivided from the basal half. Fusion plate is long and narrow, apical tube long and slightly curved with medium wide tip. Retractoral plate elongated, distinctly divided from fusion plate. Cercus moderately long,

bearing 15 segments, cercomeres clubbed; third cercomere as long as wide, further ones are gradually elongated, subterminal ones are being the longest with their length about four times of their width.

Affinities: On the basis of similar wing venation, thoracal sclerites, male genitalia and the configuration of male tergal modifications, the new species is classified in the *excavata* group of *Capnia* sensu lato. According to Nelson & Baumann (1989), this group is characterized mainly by the huge process on male tergum VIII and the medially dilated main epiproct sclerite. In additional somatic and genital characters, the group agrees with the recent definition of *Arsapnia* Banks, 1897 sensu Murányi et al. (2014). The male of *C. s.l. zhiltzovae* can be distinguished from the three North American species of the *excavata* group on the basis of presence of small posteromedial process on tergum VII, and the posteriorly closed membranous portion on tergum IX.

Distribution and ecology: The species is known only from its type locality, where it was collected in mid-May near a spring with low-mineralized slightly alkaline cold (3°C) water. The species is apparently rare, since only the single male holotype was collected during repeated collecting events at the type locality, while several dozens of *Capniella nodosa* Klapálek, 1920 females were swarming at the same place. This is the first Asian species of the *excavata* group, the three related species are known from western North America where each are having relatively large distribution area.

Etymology: The species is named after our late colleague Dr. Lidija Andrejevna Zhiltzova (1926–2015), one of the most prominent researchers of Palaearctic Plecoptera. Used as the genitive of a noun of female gender.

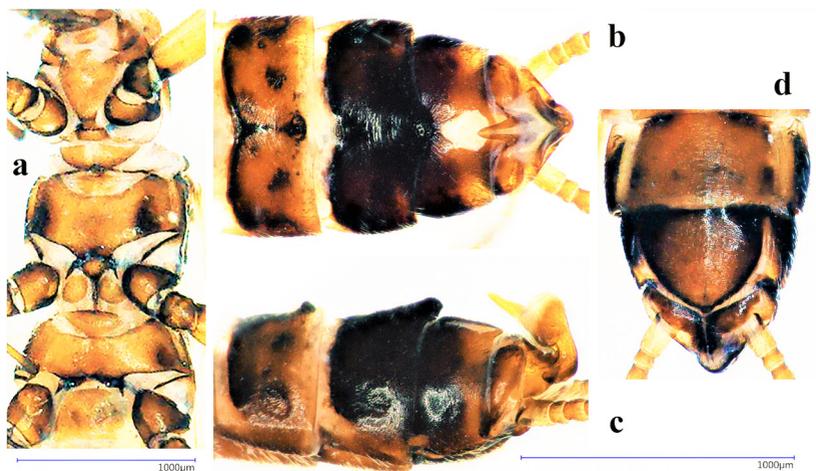


Figure 1. *Capnia s.l. zhiltzovae* sp. n., holotype male – a: thoracal sclerites, ventral view; b: terminalia, dorsal view; c: terminalia, lateral view; d: terminalia, ventral view.

***Capnia s.l. lepnevae* Zapekina-Dulkeit, 1960**

(Figs. 2d-g)

Capnia lepnevae Zapekina-Dulkeit, 1960 – Zapekina-Dulkeit 1960: 668. (original description); Zapekina-Dulkeit & Dulkeit 1961: 49. (further data from the same area); Zapekina-Dulkeit 1975: 202. (first record from Zabaykalia); Zhiltzova & Zapekina-Dulkeit 1986: 220. (redescription); Zhiltzova 1995: 28. (type catalog); Zhiltzova 2003: 370. (monograph); Teslenko & Zhiltzova 2009: 186. (key).

Material examined: RUSSIA, Altai Republic, Altai Mts, Severo-Chuyskiy Range, Aktru, stream near the village, 2-3. vii.2013, 2150 m, N 50.0791° E 87.7743°, leg. A. v. Eck: 1 males, 1 female (HNHM).

Diagnosis: Male epiproct with small basal sclerite, large laterobasal sclerites, lacks lower limb; main sclerite ventrally entire, dorsally full divided and not dilated medially, apex with subapical teeth, bears dense caudal setae, eversible crest and

inner sclerite lacking. Male paraproct with wide and long apex, fusion plate narrow, retractoral plate divided and elongated. Male tergum VIII with posteromedial process, armed with scales; tergum IX with posteriorly closed medial membranous field; ventral vesicle absent, subgenital plate widely fused; tergum X fully divided. Female subgenital plate full sclerotized and large, posteriorly narrowing and with wavy posterior margin; fused with anterior sclerites, lateral sclerites medium sized and rounded; paired inner sclerite of vaginal complex small. Forewing with curved R1 and A1, cubital cell triangular. Mesothoracal postfurcasternum divided from all other sclerites.

Description: Generally similar to *C. s.l. zhiltzovae* in somatic characters and habitus (regarding proportions, thoracal sclerites and wing venation), but full winged in both sexes.

Male abdomen (Figs. 2d – f): Tergal sclerotization extensive; antecosta present on most terga but lacking on tergum I; transverse row of four spots present on each of terga II-VIII. Tergum VII lacks process, posterior edge widely membranous. Tergum VIII entirely sclerotized, with huge, scaled posteromedial process that is bulging in lateral view and overhanging basal portion of the next tergum, posterolateral portions with small membranous area. Tergum IX with drop-shaped, posteriorly closed medial membranous area as wide as one fourth of segment width, lacks distinct setation on its lateral edges. Tergum X fully divided, halves rounded but medially elongated. Epiproct consists of basal sclerite that is small and fused to main epiproct sclerite; laterobasal sclerites huge and triangular, fused to main epiproct sclerite; main epiproct sclerite moderately large, evenly curved and not dilated, having dense and medium long caudal setae but lacks eversible crest and inner sclerite. The main epiproct sclerite is ventrally entire and unarmed, having very small basal fork and full divided dorsally; medial section evenly narrowing; apical section with paired teeth laterally, apex flat and triangular.

Sternum I entire and unmodified but smaller than the additional sterna, with rounded corners. Sterna II-VIII consist of a large, rectangular posterior, two elongated anterior and two small lateral sclerites; the sclerites are fused on sterna V-VIII. Sternum IX widely fused with tergum IX anterolaterally, subgenital plate rounded, apical tip medium sized; vesicle lacking. Paraprocts relatively wide and short; apex wide, long and narrowly rounded, subdivided from the basal half. Fusion plate is long and narrow, apical tube long and slightly curved with medium wide tip. Retractoral plate elongated, distinctly divided from fusion plate. Cercus moderately long, bearing 17 segments, cercomeres slightly clubbed; third cercomere as long as wide, further ones are gradually elongated, subterminal ones are being the longest with their length about four times of their width.

Female abdomen (Fig. 2g): Terga I-VIII fully divided, terga IX-X entire and unmodified. Sterna II-VII with simple posterior sclerite, separated from small anterior and lateral sclerites. Sternum VIII with large subgenital plate, medium sized anterior sclerites, medium sized lateral sclerites, and lacks postgenital plate. The anterior sclerites are fused with the subgenital plate; lateral sclerites rounded, not fused with the subgenital plate but weakly fused with the tergal plates. The subgenital plate is much wider than half of segment width, widest in its base, slightly narrowing posterior portion ends with a wavy posterior margin before the segment's end; not bulging in lateral view; full sclerotized and dark brown, even darker inner sclerites seen by transparency. Vaginal complex with as wide genital opening as the subgenital plate posterior margin, only partly covered; membranous genital cavity moderately long, unmodified but with small, paired inner sclerite on lateral sides. Sternum IX with paired anterior indentations, paraprocts triangular. Cercus moderately long, bearing 19 segments, cercomeres clubbed; third cercomere as long as wide, further ones are gradually elongated,

subterminal ones are being the longest with their length about four times of their width.

Affinities: On the basis of similar wing venation, thoracal sclerites, male and female genitalia and the configuration of male tergal modifications, the new species is classified in the *nana* group of *Capnia* sensu lato. According to Nelson & Baumann (1989), this group is characterized mainly by the process on male tergum VIII, the evenly curved main epiproct sclerite and the darkened area on the female subgenital plate (transparency of inner sclerite). Similar to the *excavata* group, the *nana* group agree with the recent definition of *Arsapnia* Banks, 1897 sensu Murányi et al. (2014) and further studies will reclassify it in that genus (Murányi et al., in prep.). The male of *C. s.l. lepnevae* can be distinguished from the six North American species of the *nana* group on the basis of presence of subapical teeth on the main epiproct sclerite, and the configuration of tergal modifications. *Capnia s.l. rara* Zapekina-Dulkeit, 1970, a northeast Asian species, can be also assigned to the *nana* group; this species differs from *C. s.l. lepnevae* by the very small process on tergum VIII and a more elevated main epiproct sclerite. The female of *C. s.l. lepnevae* is less distinctive, but can be distinguished from both North American and Asian related species on the basis of the shape of subgenital plate, combined with relatively large, rounded lateral sclerites.

Distribution and ecology: The species was described from the Stolby Nature Reserve of the Sayan Mts in Krasnoyarsk Krai (Zapekina-Dulkeit 1960, Zapekina-Dulkeit & Dulkeit 1961). Later it was reported from the Zabaykalsky Krai (Zapekina-Dulkeit 1975), and the Altai Republic (Teslenko & Zhiltzova 2009). Zhiltzova (2003) regarded this species to inhabit relatively low elevations (150-950 m) and emerge in May and June. The present specimens were found at considerably higher elevation (2150 m) where they were flying in early July. *Capnia*

s.l. lepnevae and *C. s.l. rara* are the first Asian species assigned to the *nana* group. The related species are known from western North America, where the group contains both microendemic and widely distributed species.

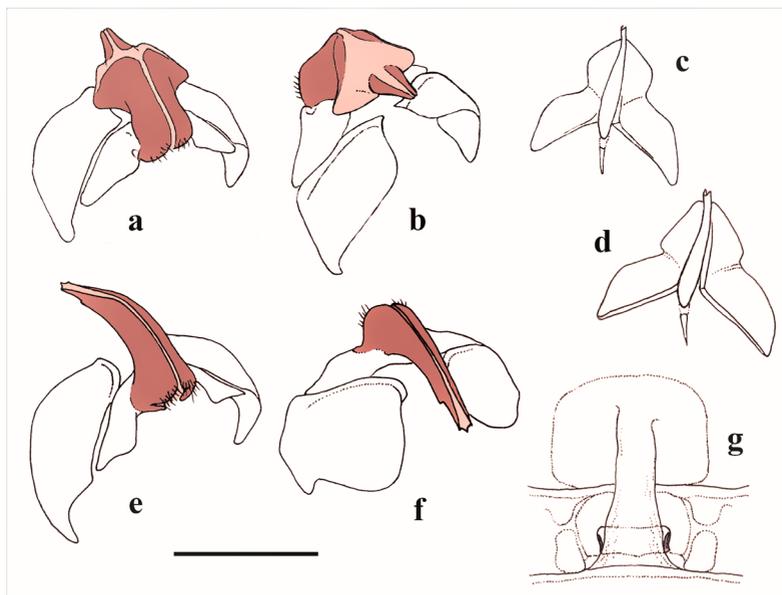


Figure 2. Genital structures of *Capnia s.l. zhiltzovae* sp. n. (a-c) and *C. s.l. lepnevae* Zapekina-Dulkeit, 1960 (d-g) – a, e: male epiproct and tergum X, oblique dorsocaudal view; b, f: same, oblique dorsobasal view; c, d: male paraprocts, fusion plate and retractoral plate, oblique dorsobasal view; g: female vaginal complex, dorsal view – male main epiproct sclerite and female vaginal inner sclerites shaded in grey, scale is 0.25 mm for Figs. a-f, 0.5 mm for Fig. g.

Acknowledgments

The authors are very grateful to E. A. Makarchenko (FSCEATB FEB RAS) for material collected.

References

1. Banks N. New North American Neuropteroid Insects // Transactions of the American Entomological Society. 1897. Vol. 24, No. 1. P. 21-31.
2. DeWalt R. E., Maehr M. D., Neu-Becker U., Stueber G. Plecoptera Species File Online. Version 5.0/5.0, <http://plecoptera.speciesfile.org> (accessed 05 May 2021).
3. Klapálek F. Neue Plecopterenarten aus der Familie Capniidae // Časopis, České Společnosti Entomologické. 1920. Vol. 17, P. 3-6.
4. Murányi D., Gamboa M., Orci, K. M. *Zwicknia* gen.n., a new genus for the *Capnia bifrons* species group, with descriptions of three new species based on morphology, drumming signals and molecular genetics, and a synopsis of the West Palaearctic and Nearctic genera of Capniidae (Plecoptera) // Zootaxa. 2014. Vol. 3812, No. 1. P. 1-82.
5. Nelson C. R., Baumann R. W. Systematics and distribution of the winter stonefly genus *Capnia* (Plecoptera: Capniidae) in North America // The Great Basin Naturalist. 1989. Vol. 49, No. 3. P. 289-363.
6. Pictet F. J. Histoire naturelle des insectes Névroptères. Famille des Perlides. Genève-Paris: Kessmann-Baillière, 1841. 423 p.
7. Teslenko V. A. The stonefly fauna (Insecta, Plecoptera) of the Jewish Avtonomnaya Oblast in the Russian Far East // Euroasian Entomological Journal. 2012. Vol. 11, No. 1. P. 26-36. [in Russian, with English Summary].
8. Teslenko V. A. A new species of *Capnia* (Plecoptera: Capniidae) from Lesser Khingan Range (Amur River Basin, Far East of Russia) // Zootaxa. 2019. Vol. 4674, No. 4. P. 463-470.
9. Teslenko V. A., Zhiltzova L. A. Keys to the stoneflies (Insecta, Plecoptera) of Russia and adjacent countries. Imagines and nymphs. Vladivostok: Dalnauka, 2009. 382 p. [in Russian].

10. Zapekina-Dulkeit Yu. I. Tri novykh vida vesnyanok (Plecoptera) iz Gornogo Altaya I Sayan // Entomologischeskoe obozrenie. 1960. Vol. 39, No. 3. P. 666-670.

11. Zapekina-Dulkeit Yu. I. K faune vesnyanok (Plecoptera, Insecta) rek basseyna ozera Baykal // Trudy Gosudarstvennogo zapovednika 'Stolby', Krasnoyarsk. 1975. Vol. 10. P. 199-217.

12. Zapekina-Dulkeit Yu. I. Dva novykh vida vesnyanok (Plecoptera) iz Sibiri // Entomologischeskoe obozrenie. 1970. Vol. 49, No. 1. P. 156-160.

13. Zapekina-Dulkeit Yu. I., Dulkeit G. D. Hidrobiologicheskaya i ihtiologicheskaya karakteristika vodoemov zapovednika 'Stolby' // Trudy Gosudarstvennogo zapovednika 'Stolby', Krasnoyarsk. 1961. Vol. 3. P. 48-51.

14. Zhiltzova L. A. Katalog tipovykh ekzemplyarov kolleksitsii zoologicheskogo instituta RAN. – Vesnyanki (Plecoptera). St. Petersburg: SPB, 1995. 37 p.

16. Zhiltzova L. A. Plecoptera, Gruppe Euholognatha // Fauna of Russia and Neighbouring Countries, New Series. 2003. Vol. 145. P. 1-538. [in Russian].

17. Zhiltzova L. A., Zapekina-Dulkeit Yu. I. 10. Otryad Plecoptera – Vesnyanki // Opredelitel nasekomykh Dalnego Vostoka SSSR. 1986. Vol. 1. P. 172-234.

НОВЫЙ ВИД ВЕСНЯНКИ ИЗ СЕМЕЙСТВА CARPIIDAE (PLECOPTERA) С ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Д. МУРАНИ¹, В. А. ТЕСЛЕНКО²

¹Университет Эстерхази Кароли, Эгер, Венгрия

²Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии, ДВО РАН, Владивосток, Россия

Аннотация. *Carpia s.l. zhiltzovae* sp. n. – новый вид веснянки семейства Carpiidae, описанный из Еврейской автономной области Дальнего Востока России на основании единственного самца. Новый вид отно-

сится к группе *excavata*, до сих пор известной только из западной части Северной Америки. В статье дополнительно приведено описание внешне похожего вида – *Carnia s.l. lepnevae* Zarekina-Dulkeit, 1960. Этот вид здесь впервые указывается как принадлежащий к группе *papa*, другой линии рода, которая до сих пор была известна только из западной части Северной Америки.

Ключевые слова. *Carnia s.l. lepnevae*, *Carnia s.l. zhiltzovae* sp. n., группа *excavata*, группа *group*.

ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ГОРОДСКОЙ РЕКИ ВТОРАЯ РЕЧКА (ВЛАДИВОСТОК, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

Т.С. ВШИВКОВА

*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии, ДВО РАН, Владивосток, Россия
Дальневосточный федеральный университет*

Аннотация. *В статье изложены результаты фаунистических исследований водных беспозвоночных городской реки Вторая Речка, бассейн которой почти полностью расположен на урбанизированной территории г. Владивосток. Таксономический список представлен 38 видами из 37 родов и 33 семейств, 7 классов и 5 типов.*

Ключевые слова. *Пресноводная фауна донных беспозвоночных, биоиндикация, сохранение биоразнообразия на урбанизированных территориях.*

Проблема сохранения биоразнообразия на урбанизированных территориях привлекает всё больше внимания не только учёных и специалистов природоохранных служб, но и широкие слои общественности. Люди хотят жить не только в удобных домах, но и в красивой окружающей среде, приближенной по возможности к естественному облику. Всё больше появляется примеров в мире продуманной и действенной политики по оздоровлению территорий мегаполисов, восстановлению водотоков и водоёмов, расположенных в урбанизированной среде (Вахрушева, 2020). Но для того, чтобы спасать и восстанавливать городские водные экосистемы, необходимо знать их современное состояние, а также, иметь сведения о биоте, обитавшей в них ранее, чтобы знать, что мы уже потеряли и можно ли прежнее возродить. При отсутствии задокументированных сведений о прошлой биоте, можно исследовать похожие водные экосистемы, на-

ходящиеся в относительно удовлетворительном состоянии и расположенные вне городских территорий.

Для изучения нарушений, вызванных антропогенным влиянием, нами, в качестве примера деградированного водотока, была выбрана р. Вторая Речка, бассейн которой практически полностью занят инфраструктурой мегаполиса Владивосток, за исключением истоковой зоны. Перед началом работы мы с удивлением обнаружили, что информации по видовому составу водных беспозвоночных этой реки практически нет, а краткие и разрозненные сведения не позволяют восстановить фаунистическую картину этой территории (Богатов, 1994; Засыпкина 2000; Тесленко, 2017; Тиунова, Гороя, 2017). В ранней литературе, касающейся водных беспозвоночных п-ова Муравьева-Амурский часто не указывается название водотока, место находки обозначается просто – «Владивосток». Поэтому главной задачей наших исследований было – «изучить то, что ещё осталось» и составить первый фаунистический список бассейна городской реки Вторая Речка.

Материал и методы. *Характеристика мест отбора проб.* Река берет начало у западных подножий водораздельных гор с бассейном р. Большая Пионерская, путём слияния трёх водотоков, истоки которых расположены на высотах 352,5, 431,2 и 426,7 м. Протекает по п-ву Муравьев-Амурский с востока на запад, впадает в бухту Кирпичный Завод (Амурский Залив) между мысом Фирсова и мысом Калузина. Река Вторая Речка – одна из основных малых рек полуострова. Длина – 6,15 км, площадь бассейна – 16,1 км², сумма длин притоков 25,5 км, густота речной сети – 1,97 км/км². Средний уклон русла – 39%.

От истока до устья вдоль реки было установлено 7 постоянных станций, которым присвоены коды, согласно East Russia Aquatic Invertebrates Data Base (RS001313–

RS001319). Отбор проб первой (предварительной) серии был осуществлён 24 октября 2020 на станциях 1, 3, 5 и 6 (Вшивкова и др., 2021).

Станция 1. RS001313: Верховье левого истока р. Вторая Речка (140 м ниже точки истока), 43.16925 N, 131.97417 E. Зона эрозии. Гипокреналь. Каменисто-галечный грунт с крупными валунами, некоторые покрытые мхом. Берега крутые, до 7–8 м, заросшие кустарником и широколиственными деревьями, с редкими хвойными. Условия среды близки к естественным. Однако с 2019 отмечено строительство и замусоривание водоохранной зоне.

Станция 2. RS001314: Расположена в 1200 м ниже от станции 1, в районе ЖК «Восточный луч», 43.16841 N, 131.96504 E. Зона эрозии. Эпиритраль. Дно каменисто-галечное, гравий, песок. Берега высотой до 1,5–2 м. По берегам трава и редкий кустарник, лесной покров сведён. В водоохранной зоне находятся технические строения, мост второстепенной автомобильной дороги пересекает русло реки. Отмечен строительный мусор, пластик.

Станция 3. RS001315: Расположена в микрорайоне «Снеговая падь», 43.16584 N, 131.94749 E. Зона эрозии. Метаритраль. Дно каменисто-галечное с песчаными и заиленными полями. Прибрежная древесная растительность сведена, берега затянуты габионами. Река протекает в урбанизированном районе с плотной многоэтажной застройкой, русло спрямлено; в водоохранной зоне ведутся строительные работы. Замусоривание умеренное, вода со слабым запахом гниющей органики.

Станция 4. RS001316: Расположена напротив храма Кирилла и Мефодия (ул. Бородинская, 20), 43.16539 N, 131.92310 E. Зона эрозии. Метаритраль. Русло протекает в бетонном лоткообразном рукаве с высотой стен до 3 м. Дно каменисто-галечное с илистыми фракциями и микробиаль-

но-водорослёвыми «космами». Редкие широколиственные деревья за пределами бетонного рукава. Русло водотока замусорено.

Станция 5. RS001317: ниже моста трассы А-370 в районе парка «Фантазия» и автобусной остановки «Парк Победы», 43.16422 N, 131.91317 E. Зона эрозии. Метаритраль. Дно каменисто-галечное с илистыми фракциями и микробильно-водорослёвыми «космами». Берега пологие, редкие широколиственные деревья; травянистая растительность. По берегам в водоохранной зоне расположены различные технические постройки, автостоянки. В районе станции и выше по течению видны отмечено выходы канализационных труб, из которых в русло сливаются загрязнённые воды. Берега и русло замусорены.

Станция 6. RS001318: Расположена в 20 м выше ж/д моста, 43.16222 N, 131.90927 E. Зона осадконакопления. Гипоритраль. Дно покрыто тонким верхним слоем сероватого ила, покрывающим нижний чёрный; толщина мягких осадков до 15–20 см. Высота берегов до 1–1,5 м. Скорость течения очень слабая. По берегам травянистая растительность с редкими ивами. Ощущается запах гниющей органики, у заберегов изредка нефтяные разводы. В районе станции и выше в 4 местах отмечены выходы труб, из которых в русло сливается вода с сильным неприятным запахом. Берега сильно замусорены бытовым мусором.

Станция 7. RS001319: Расположена в 20 м выше устья ниже железнодорожного моста, 43.16050 N, 131.90596 E. Зона осадконакопления. Гипоритраль. Дно песчанистое. Берега пологие, глинисто-песчаные, покрыты травянистой растительностью; в отдалении редко ивы. Берега замусорены различными бытовыми отходами.

Методы отбора проб и определение материала. Качественные пробы бентоса отбирались спорадически в марте

2014 г. 24 ноября 2020 года провели серию отбора проб от истока до устья. Условно количественные пробы отбирали донным сачком по методу принудительного дрефта с экспозицией 3 м за 1 минуту, количественные пробы – бентометром Сарбера (площадь захвата 25 x 25 см²). Имаго собирали методом кошения энтомологическим сачком (Вшивкова и др., 2019).

В список включены данные из фондов Лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН; фамилии сборщиков в тексте даются в сокращённом виде: Арефина Т.И. – ТА, Богатов В.В. (БВ), Вшивкова Т.С. – ТВ, Дроздов Г.К. – ДГ, Дроздов К.А. – ДК.

Определение материала произведено специалистами Лаборатории паразитологии и Лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН: планарии – Бурениной Э.А., ракообразные – Сидоровым Д.А., моллюски – Прозоровой Л.А., подёнки – Тиуновой Т.М., веснянки – Тесленко В.А., ручейники – Вшивковой Т.С., хирономиды – Зориной О.В. Нематоды, пиявки, жесткокрылые остались неопределёнными, олигохеты и двукрылых определены частично (материал находится в процессе обработки).

Таксономический список составлен согласно общепринятой классификации, семейства, виды и роды внутри отрядов расположены в алфавитном порядке. В материале указываются число организмов в пробе, номер станции, дата, пробоотборник или метод отбора пробы, полевой номер пробы, при наличии сведений – температура воды, затем инициалы сборщика, и в конце в скобках – коллекционные номера проб. После материала приводятся краткие сведения по распространению видов, обращается внимание на их распределение по продольному профилю реки.

**АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВОДНЫХ
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ
Р. ВТОРАЯ РЕЧКА**

**Тип КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ – NEMATODA,
NEMATHELMINTHES**

1. Nematoda indet.

Материал. 2 экз., станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525); 6 экз., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117); 1 экз., станция 5, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-5); 4 экз., станция 5, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 5, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01535); 18 экз., станция 5, 23 октября 2020, (3м/1мин, 3 повторности), проба 6, t воды = 13°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-121); 1 экз., станция 6, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-4); 3 экз., станция 6, отбор сачком мягкого грунта (3 повторности), (ТВ, студенты ВГУЭС), проба 7, t воды = 12°C (МЦЭМ-124).

Тип ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ – PLATHELMINTHES

Класс Ресничные черви – Turbellaria

Отряд Сериаты – Seriate

Семейство Планарии – Planariidae

2. *Phagocata vivida* (Ijima et Kaburaki, 1916)

Материал. 19 экз., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534); 58 экз., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116).

Примечание. Вид восточно-палеарктического распространения (Восточная Сибирь, Приморский край; п-ов Корея) (Sluys et al., 2001).

В р. Вторая Речка планарии обнаружены только в верховье водотока.

Тип КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ – ANNELIDA

Класс Поясковые черви – Clitellata

Подкласс Малощетинковые черви – Oligochaeta

Отряд Crassicitellata

Семейство Lumbricidae

3. Lumbricidae gen. sp.

Материал. 1 экз., станция 5, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 5, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01535).

Отряд Nilotaxida

Семейство Naididae

4. *Uncinaiis uncinata* (Oersted 1842)

Примечание. М.О. Засыпкина (2000) указала вид для верховьев реки.

Семейство Tubificidae

Примечание. М.О. Засыпкина (2000) отметила этот вид для станции 5, причём, его биомасса там – 3300 мг/кв. м при численности 1525 экз./кв. м, что составляет 98,6 % от общей численности.

6. *Oligochaeta* indet.

Материал. 1 экз., станция 1, 10 октября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1); 47 экз., станция 5, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2

мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-5); 150 экз., станция 6, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-4); 23 экз., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116); 78 экз., станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525); 389 экз., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117); 3094 экз., станция 5, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 5, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01535); 5733 экз., станция 5, 23 октября 2020, (3м/1мин, 3 повторности), проба 6, t воды = 13°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-121); 410 экз., станция 6, зачерпывание сачком мягкого грунта (3 повторности), (ТВ, студенты ВГУЭС), проба 7, t воды = 12°C (МЦЭМ-124).

Примечание. Численность олигохет резко возрастает к среднему участку русла и, особенно высока в низовье, в переходной зоне метаритраль-гипоритраль, в зоне осадко-накопления на станциях 5 и 6. Здесь в донных сообществах формируется типичный для сильнозагрязнённых вод олигохетно-хириномидный комплекс.

Подкласс Пиявки – Hirudinea

7. Hirudinea indet.

Материал. 1 экз., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116); 1 экз., станция 5, 31 мая 2014, ручной сбор с камней, проба 1 (ДГ, ДК); 5 экз., станция 5, 10 ноября 2014, бентометр Сарбера (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-3); 4 экз., станция 5, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 5, t воды = 14°C (ТВ, сту-

денты ВГУЭС) (01535); 4 экз., станция 5, 23 октября 2020, (3м/1мин, 3 повторности), проба 6, t воды = 13°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-121); 14 экз., 6 коконов, 1 кладка, станция 5, 23 октября 2020, (3м/1мин, 3 повторности), проба 6, t воды = 13°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-121); 8 экз., станция 6, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-4);

Примечание. Пиявки единично отмечены в верховьях, но становятся многочисленными в средней и нижней части русла, особенно на станции 5 и 6.

Тип МОЛЛЮСКИ – MOLLUSCA

Класс Брюхоногие моллюски – Gastropoda

Семейство Physidae

8. *Physa acuta* Draparnaud, 1805

Материал. 1 экз., станция 5, 31 мая 2014, с камней, проба 1 (ДГ, ДК); 2 экз., станция 5, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-5); 22 экз., станция 5, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 5, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01535); 28 экз., станция 5, 23 октября 2020, (3м/1мин, 3 повторности), проба 6, t воды = 13°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-121); 105 экз., станция 6, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-4);

Примечание. Физа заостренная – инвазийный североамериканский вид, населяет преимущественно южные районы Европейской части бывшего СССР, встречаясь в бассейне Дона, Днепра и в Закавказье, отмечена для Приморья.

Вид отмечен для станций 5–6, особенно многочислен на станции 5.

Семейство Planorbidae

9. *Ferrissia* sp. 1

Материал. 1 экз., станция 5, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 5, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01535); 3 экз., станция 6, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-4);

Примечание. Вид отмечен только для нижней части русла – на станциях 5 и 6.

Тип ЧЛЕНИСТОНОГИЕ – ARTHROPODA

Подтип РАКООБРАЗНЫЕ – CRUSTACEA

Класс Высшие раки – Malacostraca

Отряд Бокоплавцы – Amphipoda

Семейство Гаммариды – Gammaridae

10. *Gammarus koreanus* Ueno, 1940

Материал. 892 экз., станция 1, 10 октября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1); 104 экз., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534); 1171 экз., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116); 71 экз., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

Примечание. *Gammarus koreanus* Ueno, 1940 имеет палеарктоарктическое распространение: указан с Корейского п-ова, Китая, Японии и Приморья (Россия) (Tomikawa et al., 2012).

Богатов В.В. (1994) и Засыпкина М.О. (2000) указывают гаммарид только для верхней части р. Вторая Речка, на нижних участках они не встречаются.

Отряд Десятиногие раки – Decapoda
Семейство Грапсиды – Grapsidae

11. *Eriocheir japonica* (De Naan, 1835)

Материал. 1 экз., станция 5, 31 мая 2014, сбор с камней, проба 1 (ДГ, ДК).

Примечание. Японский мохнаторукий краб, или мохнаторукий пресноводный краб вид крабов, встречается от Амурского лимана и речек северо-восточной части Сахалина до Сянган (Гонконг) и Тайваня. Во время кормовых миграций он может поднимается вверх по рекам до 50 км.

Встречен в р. Вторая Речка единично на станции 5.

Подтип Трахейные – Tracheata
Надкласс Шестиногие – Hexapoda
Класс Коллемболы – Collembola

12. *Collembola* indet.

Материал. 1 экз., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534); 1 экз., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116).

Примечание. Представители первичнобескрылых были отмечены только в истоковой зоне.

Класс Насекомые – Insecta
Отряд Подёнки – Ephemeroptera
Семейство Ameletidae

13. *Ameletus* sp.

Материал. 2 лич., станция 1, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1).

Примечание. Вид найден только в истоковой зоне.

Семейство Baetidae

14. *Baetis* sp.

Материал. 2 лич., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116); 5 лич., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

Примечание. Вид обнаружен в верхней и средней части водотока на ст. 1 и 3. Ниже не встречается, что отмечает и Засыпкина М.О. (2000).

Семейство Heptageniidae

15. *Cinygmula hirasana* Imanishi, 1935

Материал. 13 лич., зрелые, р. Вторая Речка, верховье, 26 мая 1993, кошение (ТА).

Примечание. Палеарктоарктический материково-островной вид. Россия: Приморский и Хабаровский края, Еврейская Автономная область, Магаданская область. Корея, Япония.

Вид указан по материалам Т.М. Тиуновой и Е.А. Горовой (2017) для верховьев реки.

16. *Cinygmula* sp.

Материал. 18 лич., станция 1, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1); 56 лич., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534); 245 лич., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116); 3 лич. молодые, станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525); 1 лич., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

Примечание. Личинки *Cinygmula* sp. многочисленны в верховьях; на ст. 3 встречаются заметно реже, а ниже не отмечены нами и Засыпкиной М.О. (2000).

Отряд Веснянки – Plecoptera
Семейство Chloroperlidae

17. *Paraperla lepnevae* Zhiltzova, 1970

Материал. 1♂, 1♀, 3 лич., р. Вторая Речка, верховье, 26 мая 1993, кошение (БВ).

Примечание. Восточно-палеарктический притихоокеанский вид. Юг Магаданской обл., Камчатская и Амурская обл., Хабаровский и Приморский края.

Вид отмечен Тесленко В.А. (2017) для верховьев по материалам 1993 г.

Семейство Leuctridae

18. *Paraleuctra cercia* (Okamoto, 1922)

Материал. 1♂, 1♀, р. Вторая Речка, верхняя половина русла, 26 мая 1993, кошение (БВ).

Примечание. Восточно-палеарктический притихоокеанский вид. Россия: Магаданская, Камчатская, Амурская области, Хабаровский и Приморский края, о-в Сахалин, Южные Курильские о-ва. Китай, Корея, Япония (Хоккайдо).

Вид отмечен Тесленко В.А. (2017) для верховьев по материалам 1993 г.

Семейство Nemouridae

19. *Nemoura* sp.

Материал. 1 лич., станция 1, 10 октября 2014, донный сачок ((3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1).

Примечание. Вид обнаружен только в истоковой зоне.

Отряд Ручейники – Trichoptera
Семейство Apataniidae

20. *Apatania* sp.

Материал. 2 лич., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534).

Примечание. Вид обнаружен только в истоковой зоне.

Семейство Glossosomatidae

21. *Agapetus* ? sp.

Материал. 1 молодая лич., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116); 3 лич. молодые, станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525).

Примечание. Молодые личинки обнаружены на ст. 1 и 3.

22. *Glossosoma* sp.

Материал. 4 лич., станция 1, 10 октября 2014, донный сачок ((3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1); 1 лич., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534); 1 лич., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

Примечание. Личинки обнаружены на ст. 1 и 3.

Семейство Hydropsychidae

23. *Cheumatopsyche* sp.

Материал. 1 лич., молодая, станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525); 4 лич., станция 3, 23 октя-

бря 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

Примечание. Личинки обнаружены только на ст. 3.

Семейство *Lepidostomatidae*

24. *Lepidostoma* sp.

Материал. 1 лич., станция 1, 10 октября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1); 3 лич., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534); 1 лич., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116).

Примечание. Личинки обнаружены только на ст. 1.

Семейство *Leptoceridae*

25. *Ceraclea* ? sp.

Материал. 1 домик, станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525).

Примечание. В пробе обнаружен пустой домик, напоминающий таковые рода *Ceraclea*.

Семейство *Rhyacophilidae*

26. *Rhyacophila* gr. *sibirica*

Материал. 1 лич., станция 1, 10 октября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1).

Примечание. Единичная личинка *Rhyacophila* обнаружена нами в истоковой зоне, этот вид также указывает Засыпкина М.О. для верховьев (2000).

Семейство Thremmatidae

27. *Neophylax ussuriensis* Martynov, 1914

Материал. 7 лич., станция 1, 10 октября 2014, донный сачок ((3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1).

Примечание. В 2014 было обнаружено 7 личинок, в 2020 году этот род не зафиксировали.

Отряд Жесткокрылые – Coleoptera

28. Coleoptera indet.

Материал. 1 лич. экзувий., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534); 1 им., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116); 1 лич., станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525).

Отряд Двукрылые – Diptera

Семейство Ceratopogonidae

29. Ceratopogonidae indet.

Материал. 1 лич., станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525); 3 лич., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

Примечание. Личинки цератопогонид были обнаружены только на 3 стции.

Семейство Chironomidae

30. Chironomidae indet.

Материал. 3 кук., станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ,

студенты ВГУЭС) (01525); 183 лич., 11 кук., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117); 10 лич., 9 кук., станция 5, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (сб. ТВ, студенты ДВФУ) (VU-5); 201 лич., 587 лич., 117 кук., 3 им., станция 5, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 5, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01535); 1573 лич., 200 кук., 4 им., станция 5, 23 октября 2020, (3м/1мин, 3 повторности), проба 6, t воды = 13°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-121); 61 лич., 2 кук., станция 6, зачерпывание сачком мягкого грунта (3 повторности), (ТВ, студенты ВГУЭС), проба 7, t воды = 12°C (МЦЭМ-124); 140 лич., 7 кук., станция 6, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (ТВ, студенты ДВФУ) (VU-4);

Подсемейство Orthoclaadiinae

31. *Cricotopus* sp.

Засыпкина М.О. (2000) указала этот род для среднего и нижнего течения.

Подсемейство Chironominae

32. *Chironomus* sp.

Засыпкина М.О. (2000) указала этот род для среднего и нижнего течения.

Семейство Psychodidae

33. Psychodidae gen.1 sp.1

Материал. 1 лич., станция 5, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 5, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01535).

Семейство Tipulidae

34. *Tipula* sp. 1

Материал. 2 лич., станция 1, 10 ноября 2014, донный

сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (сб. ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1); 2 лич., станция 1, 23 октября 2020, бентометр Сарбера, проба 1, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01534); 1 лич., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116).

Примечание. Личинки *Tipula* были собраны только в верховье.

35. Tipulidae gen. indet. sp. 2

Материал. 1 лич., станция 1, 10 ноября 2014, донный сачок (3 м/2 мин, 1 повторность) (сб. ТВ, студенты ДВФУ) (VU-1); 6 лич., станция 1, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 2, t воды = 6°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-116).

Примечание. Личинки этого вида типулид собраны только в верховье.

36. Diptera family indet. sp. D

Материал. 368 лич., станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525); 160 лич., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

37. Diptera family indet. sp. X

Материал. 1 лич., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

38. Diptera family indet. sp. Z

Материал. 2 лич., станция 3, 23 октября 2020, бентометр Сарбера (3 повторности), проба 3, t воды = 11°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (01525); 3 лич., станция 3, 23 октября 2020, донный сачок (3м/1мин, 3 повторности), проба 4, t воды = 14°C (ТВ, студенты ВГУЭС) (МЦЭМ-117).

Примечание. Личинки видов D, X и Z отмечены только

для станции 3, где условия обитания соответствуют типичной метаритрали, но где явно начинает проявляться негативный антропогенный эффект.

Заключение Таким образом, в бассейне исследованной реки обнаружено 38 таксонов из 37 родов, 33 семейств, 7 классов, 5 типов. Несмотря на сильную деградацию донных сообществ, верхняя часть бассейна ещё содержит виды, что свидетельствует о хорошем качестве воды (комплекс ЕРТ: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). Начиная со станции 3 в сообществах наблюдаются проявления деградации, а в нижней части (ст. 5 и 6), они уже полностью разрушены и находятся в критическом состоянии. Такую ситуацию можно квалифицировать как экологический кризис.

Литература

1. Богатов В.В. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. / Владивосток: Дальнаука, 1994. 218 с.
2. Вахрушева К. Как реке жить в городе: естественные берега водоемов входят в моду // Беллона. 2020. № 78. С. 38–41.
3. Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В., Якименко Л.В., Дроздов К.А. Введение в биомониторинг пресных вод: учебное пособие/ Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2019. 240 с.
4. Вшивкова Т.С., Никулина Т.В., Клышевская С.В., Дроздов К.А., Жарикова Е.В. Проблемы загрязнения водотоков урбанизированных территорий и пути их решения на примере реки Вторая Речка (Владивосток, Приморский край) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. 2021. Вып. 9.
5. Засыпкина (Шарый-Оол) М.О. Оценка качества воды пресноводных водоемов по гидробиологическим показателям на примере реки Вторая речка // Реферат дипломной работы (препринт). Владивосток, 2000. 20 с.

6. Тесленко В.А. Веснянки (Insecta, Plecoptera) в водотоках города Владивостока и его окрестностей // Чтения памяти В.Я. Леванидова, 2017. Вып. 7. С. 227–234.

7. Тиунова Т.М., Горовая Е.А. Поденки (Insecta, Ephemeroptera) водотоков города Владивостока и его окрестностей // Чтения памяти В.Я. Леванидова, 2017. Вып. 7. С. 234–242.

8. Sluys R., Kawakatsu M., Timoshkin O. Taxonomic redescription of *Phagocata sibirica* and comparison with *Phagocata vivida* (Tricladida, Paludicola) // Belgian Journal of Zoology 2001. V. 131. P. 193–199.

9. Tomikawa K., Tashiro S., Kobayashi N. First Record of *Gammarus koreanus* (Crustacea, Amphipoda, Gammaroidea) from Japan, Based on Morphology and 28S rRNA Gene Sequences // Species Diversity. 2012. 17: 39–48.

AQUATIC INVERTEBRATES OF URBANAIZED VTORAYA RECHKA RIVER (VLADIVOSTOK, PRIMORSKY TERRITORY)

T. S. Vshivkova

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,
FEB RAS, Vladivostok, Russia
Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

Abstract. The article presents the results of faunistic studies of aquatic invertebrates of the Vtoraya Rechka River, the basin of which is almost entirely located on the urbanized territory of Vladivostok. The taxonomic list is represented by 38 taxa, from 37 genera, 33 families, 7 classes, and 5 types of benthic invertebrates/

Keywords: Freshwater fauna of benthic invertebrates, bioassessment, conservation of biodiversity in urbanized areas.

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ ВОДНОЙ ЭНТОМОЛОГИИ
РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

***Материалы VIII Всероссийского с международным участием
научного симпозиума по амфибиотическим и водным насекомым***

Издано в авторской редакции, пунктуации, орфографии

Технический редактор *Е.Н. Маслов*

Компьютерная верстка *А.В. Черная*

Дизайн обложки *Е.Н. Макарова*

Подписано в печать 18.05.2021.

Формат бумаги 84×108 ¹/₈. Бум. офс. Печать цифровая.

Гарнитура шрифта «Times». Усл. п.л. 13,7.

Тираж 100 экз. Заказ №48.

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный
университет имени Коста Левановича Хетагурова»
362025, г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

Отпечатано ИПЦ ИП Цопановой А.Ю.
362002, г. Владикавказ, пер. Павловский, 3

