

ISSN 0367-1445

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РУССКОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

ТОМ СII

2023

ВЫПУСК I



Учредители:

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

РУССКОЕ ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

*Журнал издается под руководством
Отделения биологических наук РАН*

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Главный редактор Б. А. КОРОТЯЕВ

Редакционная коллегия

М. А. АЛОНСО-САРАСАГА, Р. Б. АНГУС,
С. А. БЕЛОКОБЫЛЬСКИЙ (зам. главного редактора), Р. С. ДБАР,
А. Ф. ЕМЕЛЬЯНОВ, Р. Д. ЖАНТИЕВ, М. Ю. КАЛАШЯН,
ЛИ РЕН, К. В. МАКАРОВ, В. А. ПАВЛЮШИН,
А. П. РАСНИЦЫН, С. Я. РЕЗНИК, А. В. СЕЛИХОВКИН,
С. Ю. СИНЁВ, А. А. СТЕКОЛЬНИКОВ, А. Н. ФРОЛОВ,

Отв. секретарь А. Г. МОСЕЙКО
Зав. редакцией Т. Л. КОРОТЯЕВА

ТОМ СII
2023

*Журнал основан в 1901 г.
Выходит 4 раза в год*

МОСКВА
ООО «Объединённая редакция»

ENTOMOLOGICHESKOE OBOZRENIE

Editor-in-Chief B.A. KOROTYAEV
Deputy Editor-in-Chief S.A. BELOKOBYLSKY

Editorial Board

M. A. ALONSO-ZARAZAGA, R. B. ANGUS, R. S. DBAR, A. F. EMELYANOV,
A. N. FROLOV, M. Yu. KALASHIAN, LI REN, K. V. MAKAROV,
V. A. PAVLYUSHIN, A. P. RASNITSYN, S. Ya. REZNIK, A. V. SELIKHOVKIN,
S. Yu. SINEV, A. A. STEKOLNIKOV, R. D. ZHANTIEV

Coordinating Editor A. G. MOSEYKO

VOL. CII
2023

СОДЕРЖАНИЕ

Войнович Н. Д., Резник С. Я. Влияние термопериода на индукцию диапаузы потомства <i>Trichogramma telengai</i> Sor. (Hymenoptera, Trichogrammatidae): коррекция, но не замена фотопериода	5
Маркова Т. О., Маслов М. В. Репродуктивное поведение ухвертки <i>Forficula vicaria</i> Semenov, 1902 (Dermaptera, Forficulidae)	13
Канюкова Е. В., Маркова Т. О., Маслов М. В. Особенности биологии <i>Urostylis annulicornis</i> Scott (Heteroptera, Urostylidae) на юге Дальнего Востока России	21
Селиховкин А. В., Волкович М. Г., Кази И. М., Поповичев Б. Г., Осечкина Т. А. Популяционные характеристики и новые находки ясеновой изумрудной узкотелой златки <i>Agrilus planipennis</i> Fairm. (Coleoptera, Buprestidae) в Санкт-Петербурге в 2022 г.	35
Чуликова Н. С., Малюга А. А. Влияние экологических факторов на срок выхода имаго колорадского жука <i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say) (Coleoptera, Chrysomelidae) из почвы в Центральном-лесостепном приобском агроландшафтном районе	44
Сусло Д. С., Халин А. В. Сезонные изменения численности личинок кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в Березинском биосферном заповеднике (Республика Беларусь)	63
Иванов В. Д., Абу Дийак К. Т., Мельницкий С. И., Валуйский М. Ю. Структура и распределение сенсилл на щупиках ротового аппарата имаго ручейников сем. Hydropsychidae (Trichoptera)	79
Емельянов А. Ф. Новый род, новые подроды и новые виды палеарктической фауны свинушек (Homoptera, Delphacidae) трибы Delphacini	91
Романцов П. В., Мосейко А. Г. К систематике жуков-листоедов рода <i>Colaspoides</i> Laporte, 1833 (Coleoptera, Chrysomelidae: Eumolpinae) с полуострова Малакка и с Больших Зондских островов	100
Кривошенина Н. П. Новые виды комаров-толстоножек, близких к <i>Bibio marci</i> (Linnaeus, 1758) (Diptera, Bibionidae)	156

Хроника

XVI съезд Русского энтомологического общества	177
Резолюция XVI съезда Русского энтомологического общества	198

CONTENTS

Voinovich N. D., Reznik S. Ya. Thermoperiodic effect on the induction of progeny diapause in <i>Trichogramma telengai</i> Sor. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) females: correction but not replacement of photoperiod	5
Markova T. O., Maslov M. V. Reproductive behaviour of <i>Forficula vicaria</i> Semenov, 1902 (Dermaptera, Forficulidae)	13
Kanyukova E. V., Markova T. O., Maslov M. V. Biological features of <i>Urostylis annulicornis</i> Scott (Heteroptera, Urostylididae) in the south of the Russian Far East	21
Selikhovkin A. V., Volkovitsh M. G., Kazi I. M., Popovichev B. G., Osechkina T. A. Population characters and new records of emerald ash borer <i>Agrilus planipennis</i> Fairm. (Coleoptera, Buprestidae) in Saint Petersburg in 2022	35
Chulikova N. S., Malyuga A. A. Influence of ecological factors on the start date of the Colorado potato beetle <i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say) (Coleoptera, Chrysomelidae) emergence from overwintering sites in the Central Forest-Steppe Priobskii Agro-Landscape Region	44
Suslo D. S., Khalin A. V. Seasonal dynamics of mosquito larvae (Diptera, Culicidae) in the Berezinsky Biosphere Reserve (the Republic of Belarus)	63
Ivanov V. D., Abu Diyak K. T., Melnitsky S. I., Valuyskiy M. Yu. Structure and distribution of sensilla on the mouthpart palps in the caddisflies of the family Hydropsychidae (Trichoptera)	79
Emeljanov A. F. A new genus, new subgenera and species of the planthopper tribe Delphacini (Homoptera, Delphacidae) from the Palaearctic fauna	91
Romantsov P. V., Moseyko A. G. On the systematics of the leaf-beetle genus <i>Colaspoides</i> Laporte, 1833 (Coleoptera, Chrysomelidae: Eumolpinae) from Sunda-land	100
Krivosheina N. P. New species of the march-flies close to <i>Bibio marci</i> (Linnaeus, 1758) (Diptera, Bibionidae)	156

Chronicle

XVI Congress of the Russian Entomological Society	177
Resolution of the XVI Congress of the Russian Entomological Society	198

УДК 591.3 (595.792)

**ВЛИЯНИЕ ТЕРМОПЕРИОДА НА ИНДУКЦИЮ ДИАПАУЗЫ
ПОТОМСТВА *TRICHOGRAMMA TELENGAI* SOR.
(HYMENOPTERA, TRICHOGRAMMATIDAE):
КОРРЕКЦИЯ, НО НЕ ЗАМЕНА ФОТОПЕРИОДА**

© 2023 г. Н. Д. Войнович, * С. Я. Резник **

Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

*e-mail: nataliavoinovitch@hotmail.com,

**e-mail: reznik1952@mail.ru (автор, ответственный за переписку)

Поступила в редакцию 04.01. 2023 г.

После доработки 9.01.2023 г.

Принята к публикации 9.01.2023 г.

В лабораторных условиях было исследовано влияние постоянных температур (15, 20, 25 и 30 °С) и термопериодов (ежесуточного чередования периодов высокой (25 или 30 °С) и низкой (15 или 20 °С) температуры) на материнскую индукцию диапаузы потомства у самок паразитоида-яйцеида *Trichogramma telengai* Sor. (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Каждое сочетание температур тестировали в двух вариантах: «короткодневном» (длительность периодов высокой и низкой температур – 12 ч) и «длиннодневном» (длительность периода высокой температуры – 18 ч, низкой – 6 ч). Кроме того, тестировали постоянные температуры, равные средним для всех термопериодов. Опыты показали, что термопериоды и постоянные температуры существенно влияют на индукцию диапаузы потомства *T. telengai* как во взаимодействии с различными фотопериодами, так и в условиях постоянной темноты. Однако в качестве сигнального фактора, несущего информацию о длине дня (и тем самым о времени года), термопериоды трихограммами, по-видимому, не воспринимаются.

Ключевые слова: диапауза, температура, термопериод, *Trichogramma telengai*, Trichogrammatidae.

DOI: 10.31857/S036714452301001X, **EDN:** RMYUXH

Фотопериод (длина светового дня) и температура – основные абиотические факторы, регулирующие факультативную диапаузу насекомых. При этом главная роль обычно принадлежит фотопериоду, как индикатору астрономического времени года, а температура позволяет вносить поправку на специфику данного сезона (Данилевский, 1961; Заславский, 1984; Tauber et al., 1986; Denlinger, 2002; Saunders et al., 2002; Саулич, Волкович, 2004; Danks, 2007; Saunders, 2014, 2020; Denlinger, 2022). Однако в ряде случаев термопериод (суточный ритм температуры) не только взаимодействует с фотопериодом, но и замещает его, выступая – судя по некоторым данным – в роли своеобразного датчика информации о длине дня. Так, например, опыты, проведенные

с разными видами чешуекрылых, показали, что «короткодневные» температурные циклы (равная длительность периодов высокой и низкой температуры) индуцируют диапаузу чаще, чем «длиннодневные» (периоды тепла длительнее периодов холода) (Горышин, Козлова, 1967). Термопериодические реакции были обнаружены и у представителей других отрядов насекомых (Beck, 1983; Saunders et al., 2002), причем у паразитоида *Nasonia vitripennis* (Walk.) (Hymenoptera, Pteromalidae) выявлена материнская термопериодическая реакция: диапаузировао потомство самок, содержащихся при короткодневных, но не при длиннодневных термопериодах (Saunders, 1973).

Виды рода *Trichogramma* Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) – мельчайшие паразитоиды-яйцееды, естественные враги многих чешуекрылых вредителей сельского и лесного хозяйства, широко использующиеся для биологической защиты растений (Smith, 1996; Сорокина, 2011). Факультативная зимняя предкуколочная диапауза трихограмм регулируется температурой во время развития личинок, но при околопоговых температурах доля диапаузирующих особей существенно зависит от фотопериодических и температурных условий развития материнского поколения (Заславский, Умарова, 1981; Май Фу Кви, Заславский, 1983; Zaslavski, Umarova, 1990; Boivin, 1994; Резник, 2011). К настоящему времени у трихограмм изучено взаимодействие материнских и праматеринских фотопериодических реакций с постоянными и переменными температурами (Voinovich et al., 2013, 2015; Vaghina et al., 2014; Reznik et al., 2020), однако попытки обнаружить термопериодическую реакцию при отсутствии фотопериода, насколько нам известно, ранее не предпринимались; влияние постоянных температур в условиях полной темноты также не было исследовано.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе была использована партеногенетическая лабораторная линия *Trichogramma telengai* Sor., основные фототермические реакции которой ранее были детально исследованы (Voinovich et al., 2013, 2015; Vaghina et al., 2014; Reznik et al., 2020). На протяжении многих лет эту лабораторную линию разводили на яйцах зерновой моли *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera, Gelechiidae) при константных лабораторных условиях: температура 20 °С, фотопериод С : Т = 18 : 6 (здесь и далее приводится продолжительность светлого и темного периодов в часах).

В начале каждой повторности каждого опыта яйца зерновой моли, прикрепленные клеем ПВА на картонные карточки (около 500 яиц на каждую), предоставляли на 24 ч для заражения самкам лабораторной линии. Сразу после этого карточки с зараженными яйцами (материнское поколение) 12 дней инкубировали при фотопериоде С : Т = 18 : 6 и температуре 20 °С. После этого карточки, помещенные в отдельные пробирки, распределяли по различным режимам опыта. Время распределения по режимам было выбрано на основе наших предшествующих исследований, показавших, что фототермическая реакция, влияющая на диапаузу потомства, проявляется у трихограмм только на стадии куколки (Reznik et al., 2011; Reznik, Voinovich, 2016).

Целью первого опыта было исследование реакции самок *T. telengai* на постоянные температуры в сочетании с отсутствием фотопериода (темнотой). Для этого пробирки с развивающимися самками материнского поколения заворачивали в плотную черную бумагу и помещали в соответствующие термостатированные камеры. Кроме того, в каждый режим помещали одну «сигнальную» пробирку, которую не заворачивали в бумагу и использовали только для определения дня массового вылета имаго (предварительные опыты показали, что он не зависит от наличия или отсутствия фотопериода). В день массового вылета имаго материнского поколения пробирки разворачивали и в каждую помещали для заражения карточку со свежими яйцами зерновой моли. Заражение длилось 2 ч, после чего карточки с зараженными яйцами (дочернее поколение) переносили в условия, умеренно способствующие индукции диапаузы (темнота, тем-

пература 14 °С). Через 30 дней после заражения карточки с трихограммами дочернего поколения для ускорения развития и вылета активно развивающихся (не диапаузирующих) особей перенесли в камеры с температурой 20 °С и фотопериодом С : Т = 18 : 6. Еще через 15–20 дней (после вылета активно развивавшихся особей) все зараженные яйца вскрывали для определения числа не диапаузирующего (имаго и куколки) и диапаузирующего (предкуколки) потомства. Число вылетевших имаго оценивали по числу пустых зараженных яиц с летными отверстиями. Личинок, погибших на разных стадиях развития, не учитывали. Всего в первом опыте использовали 4 режима: 15, 20, 25 и 30 °С; было проведено 8 повторностей этого опыта; в общей сложности было вскрыто 1839 диапаузирующих и 7967 не диапаузирующих особей.

Во втором опыте исследовали влияние различных термопериодов, представляющих собой чередование термофаз (периодов высокой температуры, в данном опыте – 25 или 30 °С) и криофаз (периодов низкой температуры, в данном опыте – 15 или 20 °С). Каждое сочетание температур тестировали в двух вариантах: «короткодневном» (длительность термофазы и криофазы – 12 ч) и «длиннодневном» (длительность термофазы – 18 ч, криофазы – 6 ч). Кроме того, одновременно с каждым термопериодом тестировали эффект постоянной температуры, равной средней для данного термопериода. Всего второй опыт включал 12 вариантов: 6 термопериодов и 6 соответствующих им константных температур (табл. 1); каждый вариант был проведен в 16 повторностях, в общей сложности было вскрыто 4636 диапаузирующих и 56059 не диапаузирующих особей дочернего поколения.

Для обработки результатов опыта использовали регрессионный анализ, для попарного сравнения вариантов – непараметрический критерий Краскела–Уоллиса, в качестве описательной статистики – медианы и квартили. Все вычисления производили с помощью программы SYSTAT 10.2.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Регрессионный анализ результатов первого опыта показал, что доля диапаузирующего потомства самок, созревающих в условиях полной темноты, достоверно снижается с ростом температуры (рис. 1). Характер этой зависимости близок к влиянию температуры на материнскую (Vaghina et al., 2014) и праматеринскую (Reznik et al., 2020) фотопериодические реакции *T. telengai*. Сравнение данных настоящего исследования с результатами этих работ показывает, что постоянная темнота индуцирует диапаузу

Таблица 1. Характеристики термопериодов, использованных в опытах

Обозначение термопериода	Термофаза		Криофаза		Средняя температура (°С)
	Температура (°С)	Длительность (ч)	Температура (°С)	Длительность (ч)	
30(18) : 20(6)	30	18	20	6	27.5
30(12) : 20(12)	30	12	20	12	25
30(18) : 15(6)	30	18	15	6	26.25
30(12) : 15(12)	30	12	15	12	22.5
25(18) : 15(6)	25	18	15	6	22.5
25(12) : 15(12)	25	12	15	12	20

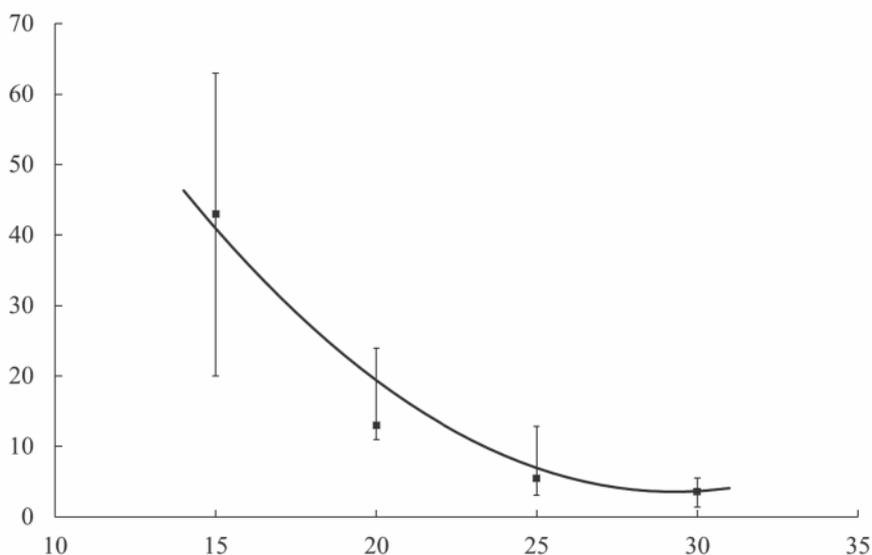
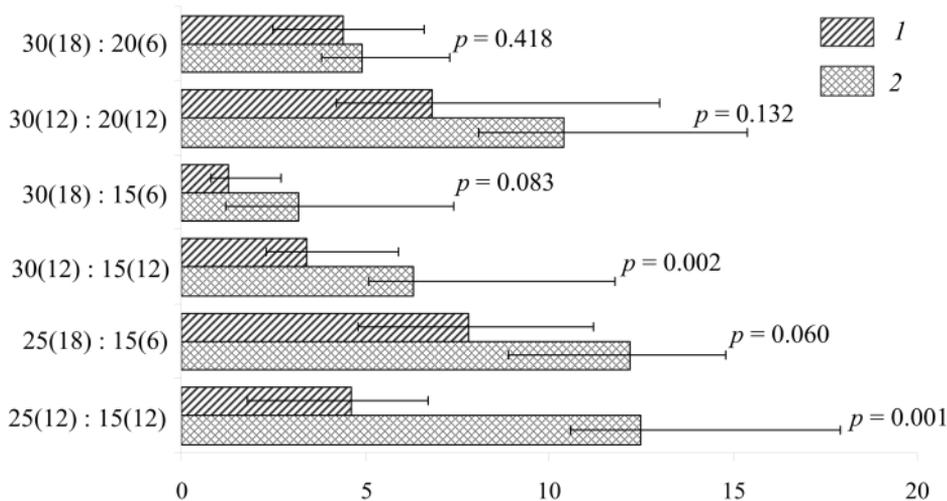


Рис. 1. Влияние постоянных температур на долю диапаузирующего потомства самок *Trichogramma telengai* Sor.

По горизонтальной оси – температура (°C); по вертикальной оси – доля диапаузирующего потомства (%), медианы и квартили, n = 8). Линия соответствует уравнению регрессии $y = 0.182x^2 - 10.67x + 160$ ($r = 0.88$, $n = 32$).

потомства заметно слабее, чем короткий день (C : T = 12 : 12), хотя и несколько сильнее, чем длинный день (C : T = 18 : 6). Аналогичные результаты были ранее получены и для ряда других видов насекомых: темнота или ультракороткие фотопериоды индуцируют диапаузу слабее, чем «сильные» короткие фотопериоды, обычно соответствующие длинам дня во время индукции диапаузы данного вида в естественных условиях (Данилевский, 1961; Заславский, 1984; Saunders et al., 2002; Саулич, Волкович, 2004). В целом результаты первого опыта свидетельствуют о том, что ранее описанная для ряда видов трихограмм (Заславский, Умарова, 1981; Zaslavski, Umarova, 1990; Резник, 2011) температурная коррекция материнской фотопериодической реакции проявляется также и в условиях постоянной темноты.

Второй опыт дал гораздо менее четкие результаты. В целом термопериод индуцирует диапаузу у меньшей доли потомства, чем соответствующая ему постоянная температура, хотя эти различия статистически достоверны далеко не во всех вариантах опыта (рис. 2). Судя по результатам предшествующих исследований, термопериод ингибирует индукцию диапаузы и у ряда других видов насекомых (Claret, Carton, 1980; Delava et al., 2016; Takano et al., 2021). Однако опыты, также проведенные в условиях постоянной темноты, показали, что почти все гусеницы кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (Lepidoptera, Crambidae), развивающиеся при чередовании периодов высокой и низкой температуры, диапаузируют, в то время как при развитии в различных постоянных температурах диапауза почти не наблюдается (Beck, 1982).



По горизонтальной оси – доля диапазирующего потомства (%), медианы и квартили, n = 16).

1 – терморитмы, 2 – соответствующие им средние постоянные температуры. Слева от гистограммы – обозначения терморитмов (расшифровка обозначений – в табл. 1), справа – достоверность различий между данными для терморитма и соответствующей ему средней постоянной температуры по непараметрическому критерию Краскела–Уоллиса.

Аналогичные результаты были получены в опытах с гусеницами хлопковой моли *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (Lepidoptera, Gelechiidae) (Menaker, Gross, 1965).

В контексте данного исследования следует заметить, что короткодневные термопериоды индуцируют диапаузу *T. telengai* не сильнее, а даже несколько слабее, чем длиннодневные. Так, например, достоверное снижение доли диапазирующего потомства при сравнении со средней для данного термопериода температурой наблюдается только у двух короткодневных термопериодов: 30(12) : 15(12) и 25(12) : 15(12), в то время как у соответствующих им длиннодневных термопериодов 30(18) : 15(6) и 25(18) : 15(6) эти различия не достоверны (см. табл. 1, рис. 2). Этим *T. telengai* резко отличается, например, от *Nasonia vitripennis*, материнская термопериодическая реакция которого имеет четко выраженный пороговый характер: в условиях постоянной темноты форма кривой температурной реакции близка к форме кривой фотопериодической реакции при постоянных температурах (Saunders, 1973). Исследование влияния термопериодов и постоянных температур на индукцию диапаузы у некоторых видов чешуекрылых: мятной медведицы *Spilosoma menthastri* (Esper) (Lepidoptera, Arctiidae), щавелевой совки *Acrionicta rumicis* L. (Lepidoptera, Noctuidae) и капустной белянки *Pieris brassicae* L. (Lepidoptera, Pieridae) также показало, что короткодневные термопериоды индуцируют диапаузу сильнее, чем длиннодневные, примерно равные им по средним температурам (Горышин, Козлова, 1967). Впрочем, у многих видов насекомых какого-либо особого влияния короткодневных термопериодов на индукцию диапаузы не обнаружено: они производят примерно тот же или меньший эффект, чем

соответствующие им постоянные температуры (Claret, Carton, 1980; Rock, 1983; Saunders, 1984; Numata et al., 1993; Takano et al., 2021).

Приспособительное значение термопериодических реакций не ясно. Способность измерять длину дня и ночи по длительности термо- и криофазы могла бы быть адаптивной для скрытоживущих видов, не способных воспринимать фотопериод. Однако все вышеперечисленные примеры термопериодических реакций относятся к открытоживущим насекомым, сезонные циклы которых обычно регулируются фотопериодическими реакциями, в то время как эффект термопериодов обнаруживается только в специальных опытах. Возможно, термопериодические реакции – не более чем побочные эффекты, обусловленные физиологическими особенностями механизмов фотопериодических реакций.

Подводя итоги данной работы, можно заключить, что термопериоды, как и постоянные температуры, существенно влияют на материнскую фотопериодическую реакцию *T. telengai* как во взаимодействии с различными фотопериодами, так и в условиях постоянной темноты. Однако в качестве сигнального фактора, несущего информацию о длине дня (и тем самым об астрономическом времени года) термопериоды трихограммами, по-видимому, не воспринимаются.

БЛАГОДАРНОСТИ

За помощь в проведении экспериментов авторы глубоко признательны Т. Я. Умаровой (Зоологический институт РАН).

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа была выполнена в рамках темы государственного задания № 122031100272-3 «Систематика, морфология, экофизиология и эволюция насекомых».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Горышин Н. И., Козлова Р. Н. 1967. Термопериодизм как фактор в развитии насекомых. Журнал общей биологии **28** (3): 278–288.
- Данилевский А. С. 1961. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Л.: Издательство ЛГУ, 244 с.
- Заславский В. А. 1984. Фотопериодический и температурный контроль развития насекомых. Л.: Наука, 180 с.
- Заславский В. А., Умарова Т. Я. 1981. Фотопериодический и температурный контроль диапаузы у *Trichogramma evanescens* Westw. (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Энтомологическое обозрение **60** (4): 721–731.
- Май Фу Кви, Заславский В. А. 1983. Фотопериодические и температурные реакции *Trichogramma euproctidis* (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Зоологический журнал **62** (11): 1676–1680.
- Резник С. Я. 2011. Экологические и эволюционные аспекты фототермической регуляции диапаузы у трихограмм. Журнал эволюционной биохимии и физиологии **47** (6): 434–443.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17047001>
- Саулич А. Х., Волкович Т. А. 2004. Экология фотопериодизма насекомых. СПб.: Издательство СПбГУ, 276 с.
- Сорокина А. П. 2011. Применение трихограммы: прошлое и настоящее. Защита и карантин растений **10**: 9–12.
<https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-trihogrammy-proshloe-i-nastoyashee>
- Beck S. D. 1982. Thermoperiodic induction of larval diapause in the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*. Journal of Insect Physiology **28** (3): 273–277.
[https://doi.org/10.1016/0022-1910\(82\)90087-7](https://doi.org/10.1016/0022-1910(82)90087-7)
- Beck S. D. 1983. Insect thermoperiodism. Annual Review of Entomology **28** (1): 91–108.
<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.en.28.010183.000515>

- Boivin G. 1994. Overwintering strategies of egg parasitoids. In: E. Wajnberg, S. A. Hassan (eds). *Biological Control with Egg Parasitoids*. Wallingford, UK: CAB International, p. 219–244.
- Claret J., Carton Y. 1980. Diapause in a tropical species, *Cothonaspis boulandi* (Parasitic Hymenoptera). *Oecologia* **45** (1): 32–34.
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00346703>
- Danks H. V. 2007. The elements of seasonal adaptations in insects. *The Canadian Entomologist* **139** (1): 1–44.
<https://doi.org/10.4039/n06-048>
- Delava E., Fleury F., Gibert P. 2016. Effects of daily fluctuating temperatures on the *Drosophila–Leptopilina boulandi* parasitoid association. *Journal of Thermal Biology* **60**: 95–102.
<https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2016.06.012>
- Denlinger D. L. 2002. Regulation of diapause. *Annual Review of Entomology* **47**: 93–122.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ento.47.091201.145137>
- Denlinger D. L. 2022. *Insect Diapause*. Cambridge: Cambridge University Press, 454 p.
- Menaker M., Gross G. 1965. Effect of fluctuating temperature on diapause induction in the pink bollworm. *Journal of Insect Physiology* **11** (7): 911–914.
[https://doi.org/10.1016/0022-1910\(65\)90194-0](https://doi.org/10.1016/0022-1910(65)90194-0)
- Numata H., Saulich A. H., Volkovich T. A. 1993. Photoperiodic responses of the linden bug, *Pyrrhocoris apterus*, under conditions of constant temperature and under thermoperiodic conditions. *Zoological Science* **10** (3): 521–527.
<https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/10860643>
- Reznik S. Ya., Vaghina N. P., Voinovich N. D. 2011. Maternal influence on diapause induction in *Trichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae): the dynamics of photosensitivity. *Journal of Applied Entomology* **135** (6): 438–445.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2010.01563.x>
- Reznik S. Ya., Voinovich N. D. 2016. Diapause induction in *Trichogramma telengai*: the dynamics of maternal thermosensitivity. *Physiological Entomology* **41** (4): 335–343.
<https://doi.org/10.1111/phen.12149>
- Reznik S. Ya., Voinovich N. D., Samartsev K. G. 2020. Grandmaternal temperature effect on diapause induction in *Trichogramma telengai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Insect Physiology* **124**: 104072.
<https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2020.104072>
- Rock G. C. 1983. Thermoperiodic effects on the regulation of larval diapause in the tufted apple budworm (Lepidoptera: Tortricidae). *Environmental Entomology* **12** (5): 1500–1503.
<https://doi.org/10.1093/ee/12.5.1500>
- Saunders D. S. 1973. Thermoperiodic control of diapause in an insect: theory of internal coincidence. *Science* **181** (4097): 358–360. <https://doi.org/10.1126/science.181.4097.358>
- Saunders D. S. 1984. Photoperiodic time measurement in *Sarcophaga argyrostoma*: an attempt to use daily temperature cycles to distinguish external from internal coincidence. *Journal of Comparative Physiology A* **154** (6): 789–794. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00610679>
- Saunders D. S. 2014. Insect photoperiodism: effects of temperature on the induction of insect diapause and diverse roles for the circadian system in the photoperiodic response. *Entomological Science* **17** (1): 25–40.
<https://doi.org/10.1111/ens.12059>
- Saunders D. S. 2020. Insect photoperiodism: Seasonal development on a revolving planet. *European Journal of Entomology* **117** (1): 328–342.
<https://doi.org/10.14411/eje.2020.038>
- Saunders D. S., Steel C. G. H., Vafopoulou X., Lewis R. D. 2002. *Insect Clocks*. Amsterdam: Elsevier, 560 p.
- Smith S. M. 1996. Biological control with *Trichogramma*: advances, successes, and potential of their use. *Annual Review of Entomology* **41**: 375–406.
<https://doi.org/10.1146/annurev.en.41.010196.002111>
- Tauber M. J., Tauber C. A., Masaki S. 1986. *Seasonal Adaptations of Insects*. New York: Oxford University Press, 411 p.
- Takano Y., Goto S. G., Gotoh T. 2021. Diapause induction in *Eotetranychus smithi* (Acari: Tetranychidae): effect of average temperature, but not of thermoperiod. *Physiological Entomology* **46** (1): 8–15.
<https://doi.org/10.1111/phen.12335>
- Vaghina N. P., Voinovich N. D., Reznik S. Ya. 2014. Maternal thermal and photoperiodic effects on the progeny diapause in *Trichogramma telengai* Sorokina (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Entomological Science* **17** (2): 198–206.
<https://doi.org/10.1111/ens.12045>
- Voinovich N. D., Vaghina N. P., Reznik S. Ya. 2013. Comparative analysis of maternal and grand-maternal photoperiodic responses of *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *European Journal of Entomology* **110** (3): 451–460.

- Voinovich N. D., Reznik S. Y., Vaghina N. P. 2015. Maternal thermal effect on diapause in *Trichogramma* species (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Journal of Applied Entomology* **139** (10): 783–790.
<https://doi.org/10.1111/jen.12214>
- Zaslavski V. A., Umarova T. Ya. 1990. Environmental and endogenous control of diapause in *Trichogramma* species. *Entomophaga* **35** (1): 23–29.
<https://doi.org/10.1007/BF02374297>

THERMOPERIODIC EFFECT ON THE INDUCTION OF PROGENY DIAPAUSE
IN *TRICHOGRAMMA TELENGAI* SOR. (HYMENOPTERA,
TRICHOGRAMMATIDAE) FEMALES: CORRECTION
BUT NOT REPLACEMENT OF PHOTOPERIOD

N. D. Voinovich, S. Ya. Reznik

Key words: diapause, temperature, thermoperiod, *Trichogramma telengai*, Trichogrammatidae.

S U M M A R Y

Influence of constant temperatures (15, 20, 25 and 30 °C) and thermoperiods (daily alternation of high (25 or 30 °C) and low (15 or 20 °C) temperature periods) on the maternal induction of progeny diapause was studied in females of the egg parasitoid *Trichogramma telengai* Sor. (Hymenoptera, Trichogrammatidae) under laboratory conditions. Two variants of each thermoperiod were tested: “short-day” (both thermophase and cryophase durations were 12 h) and “long-day” (thermophase and cryophase durations were 18 and 6 h, correspondingly). In addition, constant temperatures equal to the means of all thermoperiods were tested. The experiments showed that thermoperiods as well as constant temperatures have a substantial impact on the maternal photoperiodic response both in the interaction with various photoperiods and under constant darkness. However, *T. telengai* are evidently not able to perceive thermoperiods as a source of information on day length (and thereby on time of year).

УДК 595.721

**РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ УХОВЕРТКИ
FORFICULA VICARIA SEMENOV, 1902
(DERMAPTERA, FORFICULIDAE)**

© 2023 г. Т. О. Маркова,* М. В. Маслов**

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
пр. 100-летия Владивостока, 159, Владивосток, 690022 Россия
e-mail: *martania@mail.ru, **nippon_mvm@mail.ru

Поступила 25.12.2022 г.

После доработки 17.01.2023 г.

Принята к публикации 17.01.2023 г.

Приведены сведения о репродукции уховертки *Forficula vicaria* Semenov (Dermaptera, Forficulidae) в Приморском крае. Общий период репродуктивной активности занимает от 47 до 52 дней. Первые копулирующие пары отмечены в начале 3-й декады августа, а последние – в середине октября. Время совместного нахождения в садках самца и самки до начала копуляции составляло для пары, образованной в конце июля, 28 сут; в начале августа – 17 сут; в середине августа – 5 сут, а в конце августа – менее суток. За все время наблюдений за отдельными парами отмечено 11–17 повторных копуляций. В течение суток число повторных копуляций у этого вида составляло от одного до трех, каждая продолжительностью от 30 мин до 10 ч с перерывами от 20 мин до 9 ч, причем после копуляции наблюдалось активное питание насекомых в течение 1.5–4 ч. Самки начинают откладывать яйца с конца сентября. Плодовитость составляет от 52 до 71 яйца, а число яиц, отложенное между спариваниями в течение суток, колеблется от 4 до 33. Зрелые яйца в яичниках самок присутствуют до середины октября. Для *F. vicaria* характерна забота о потомстве. В естественных условиях с середины сентября уховертки выкапывают норы, в которых и зимуют, охраняя яйцекладку.

Ключевые слова: кожистокрылые, репродуктивное поведение, копуляция, яйцекладка, Dermaptera, Forficulidae, *Forficula vicaria*.

DOI: 10.31857/S0367144523010021, EDN: RNC DYR

Виды рода *Forficula* L. зимуют в эмбриональной и имагинальной стадиях. В настоящее время биология обыкновенной уховертки (*F. auricularia* L., 1758) изучена достаточно хорошо как в Европе (Crumb et al., 1941; Behura, 1956; Beier, 1959; Buxton, Madge, 1974), так и в Северной Америке (Lamb, Wellington, 1974, 1975; Lamb, 1976), Австралии (Kirkland et al., 2020) и Новой Зеландии (Burnip et al., 2002). В европейской части России личинки I возраста обыкновенной уховертки появляются на поверхности почвы с 1-й декады мая и достигают стадии имаго в середине июля. Копуляция наблюдается с 3-й декады августа до середины ноября. Зрелые яйца присутствуют в яичниках самок, собранных с 3-й декады августа до ноября (Алексанов, 2015). Личинки *F. vicaria* I возраста отмечены с конца 2-й декады мая, раскрытие имаго проис-

ходит с конца 1-й декады июля (самцы) и с середины 2-й декады июля (самки) (Маркова и др., 2022).

Целью нашего исследования являлось изучение репродуктивного поведения *F. vicaria* на юге Дальнего Востока России. Полученные результаты дают представление о потенциале размножения этого вида и позволяют прогнозировать численность и плотность популяции в агроценозах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Наблюдения основаны на материале, собранном авторами на юге Приморского края с апреля по октябрь в 2020–2022 гг. С середины июля 2021 г. для изучения репродуктивного поведения были отобраны крупные особи *F. vicaria* и помещены в садки, которыми служили чашки Петри. После привыкания самца к садку (которое определялось по спокойному поведению, началу питания, мечения территории экскрементами и обычно занимало не более суток) к нему подсаживали самку ($n = 10$). При отсутствии копуляции производили замены в парах. Отмечали продолжительность копуляции (перерыв в 7–10 мин не учитывали) и число отложенных яиц. В качестве корма использовали богатые белками и углеводами яйца муравьев, зерна кукурузы и другие пищевые субстраты. Наблюдения за поведением контрольных пар проводили в течение 18 ч/сут (с 6 до 24 ч), ночная активность не фиксировалась. Количество отложенных самкой яиц отмечалось ежедневно в одно и то же время.

Для сравнения проводили также наблюдения за насекомыми в естественных условиях. В агроценозах осматривали листья растений, вскрывали плоды садово-ягодных и овощных культур со следами повреждения и питания в виде погрызов и экскрементов. Проводилась фотосъемка объектов. Для выяснения условий зимовки и уточнения сведений о биологии проведены наблюдения за строительной деятельностью *F. vicaria* и раскопки в местах расположения подземных зимовочных гнезд. В осенне-зимний период заложены 3 учетные площадки по 1 м². У самок при вскрытии проверяли наличие зрелых яиц.

В тексте приняты сокращения: n – число экземпляров, m – среднее значение.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У *Forficula vicaria*, как и у многих других насекомых, наблюдается многократная (повторная) копуляция, при этом между спариванием и собственно оплодотворением яиц проходит довольно продолжительное время (Бей-Биенко, 1980, и др.).

Репродуктивная активность ухверток отмечена с начала 3-й декады августа. При совместном содержании в садках до начала копуляции самец и самка располагались и питались раздельно, не контактировали или сразу разбегались после контакта усиками. В дальнейшем особи сближались, соприкасаясь церками (рис. 1). Время совместного нахождения самца и самки до начала копуляции составляло 28 сут (для пары, образованной в конце июля), 17 сут (в начале августа), 5 сут (в середине августа) и менее суток (в конце августа) (табл. 1). Число повторных копуляций продолжительностью от 0.2 до 10 ч с перерывами от 0.3 до 8.7 ч в течение 18 ч/сут составляло от 1 до 3. После копуляции наблюдалось активное питание насекомых в течение 1.5–4 ч. За время наблюдений число повторных копуляций до начала яйцекладки составляло от 7 до 15, общее число копуляций – от 11 до 17 (табл. 2).

Начало яйцекладки *F. vicaria* отмечено с конца сентября. Число яиц, отложенное между спариваниями в течение суток, составляло от 4 до 33 ($m = 16.7$; $n = 19$). Число яиц, отложенных одной самкой в течение жизни (плодовитость самки), по нашим на-



Рис. 1. Репродуктивное поведение *Forficula vicaria* Semenov (наблюдения в стационарных условиях).

1 – подготовка к копуляции, 2 – копуляция, 3 – самка на отложенных яйцах, 4 – поведение самки по отношению к самцу при защите яиц.

блюдениям в стационарных садках составляло от 52 до 71 ($m = 59.6$; $n = 5$) (см. табл. 2). По литературным данным, *F. auricularia* откладывает в среднем 40 (максимум 60 яиц), их число положительно коррелирует с массой самки (Crumb et al., 1941; Behura, 1956; Lamb, Wellington, 1975).

В садках самка собирает отложенные яйца в кучку, прикрывая ее головой и передними ногами (см. рис. 1). В это время самцы перемещаются к краю садка и продолжают питание. Этология родительской заботы *F. auricularia* описана многими авторами; этим уховерткам свойственны уход за яйцами, защита и снабжение вылупившихся личинок пищей (Lamb, 1976; Воловник, 1987; Meunier et al., 2012). Нами наблюдалось агрессивное поведение самки *F. vicaria* по отношению к самцу при защите яиц, ранее отмеченное и для *F. auricularia* (Crumb et al., 1941; Beier, 1959; Lamb, 1976), – самка поднимает церки и отодвигает самца от яиц передними ногами (см. рис. 1, 4),

Весь период репродуктивной активности *F. vicaria* составил от 47 до 52 дней ($m = 49.4$; $n = 10$). Копуляция наблюдаемых пар продолжалась и после окончания яйцекладки при дальнейшем содержании в помещении с постоянной температурой воздуха $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до середины ноября, после чего насекомые погибли. При вскрытии в яичниках самок были найдены недоразвитые яйца.

Таблица 1. Сроки и длительность прекопуляционного периода и развития яиц *Forficula vicaria* Senepev в садках

Параметр	№ пары				
	1	2	3	4	5
Дата и место сбора особей	В садке с личинками щавелевого клопа <i>Coreus marginatus orientalis</i> (Kir.) 15.VIII.2021, ♂♀ (садок в естественных условиях)	Под корою пня 07.VIII.2021, ♂; 24.VII.2021, ♀	Под корою пня 26.VII.2021, ♂; 24.VII.2021, ♀	Между листьями кочана капусты 26.VIII.2021, ♂; под корою пня 18.VII.2021, ♀	Между листьями кочана капусты 26.VIII.2021, ♂; на соцветии астры 27.VIII.2021, ♀
Длительность прекопуляционного периода	5 сут	17 сут	28 сут	1 мин	13 ч
Продолжительность периода от копуляции до начала яйцекладки	20.VIII–30.IX.2021	24.VIII–06.X.2021	24.VIII–09.X.2021	26.VIII–10.X.2021	28.VIII–06.X.2021

Таблица 2. Продолжительность копуляции *Forficula viciaria* Semenov и число отложенных яиц

Дата	№ пары				
	1	2	3	4	5
30.IX.2021	К (3 ч) Я (12)	К (3.2 ч) К (3.8 ч)	К (3.2 ч)	К (3 ч) К (4.8 ч) К (0.7 ч)	К (2.2 ч) К (3.8 ч)
01.X.2021	К (3 ч) Я (13)	К (1.7 ч) К (0.9 ч)	К (8.6 ч)	К (1.1 ч)	К (2.9 ч)
02.X.2021	–	–	К (0.9 ч)	–	К (2.2 ч)
03.X.2021	К (3 ч)	–	–	К (3.8 ч)	–
04.X.2021	К (1 ч) К (0.7 ч) Я (15)	К (2.8 ч)	К (2.8 ч)	К (0.7 ч)	К (2.8 ч) –
05.X.2021	К (1 ч) Я (17)	–	–	К (1 ч)	К (2.8 ч)
06.X.2021	–	Я (18)	–	К (1.1 ч)	Я (9)
07.X.2021	Я (14)	Я (32)	К (2.3 ч)	К (0.7 ч)	Я (13)
08.X.2021	–	К (0.8 ч)	К (0.8 ч)	К (1 ч)	Я (15)
09.X.2021	–	–	К (0.8 ч) Я (33)	К (0.8 ч)	К (0.7 ч)
10.X.2021	–	–	Я (15)	К (0.8 ч) Я (12)	Я (13)
11.X.2021	–	Я (6)	Я (4)	К (0.8 ч) Я (16)	Я (13)
12.X.2021	–	–	–	Я (28)	–
14.X.2021	–	К (2 ч) К (1 ч)	К (1.3 ч)	–	К (1 ч)
15.X.2021	–	К (1.8 ч)	–	–	К (0.5 ч)
16.X.2021	–	–	–	–	К (2.9 ч)
Число отложенных яиц	71	56	52	56	63

Примечание. К – копуляция (в скобках указана длительность), Я – яйцекладка (в скобках указано число отложенных яиц), «–» – отсутствие репродуктивной активности.

В естественных условиях через месяц после начала копуляции, с середины сентября, самки самостоятельно либо вместе с самцом выкапывают норы (зимние убежища и места для гнезд). Найдены также норы, в которых находились только самцы. Зимние убежища располагались преимущественно на влажных участках, покрытых мхом. Длина тоннелей, выкопанных самцами, составляла от 3.5 до 5 см ($n = 31$), самками – от 10 до 13 см ($n = 10$). При совместном нахождении самца и самки длина тоннелей составляла от 8 до 10 см, при этом самцы находились ближе к поверхности, а самки глубже. К концу сентября самки углубляли тоннель до 15–18 см и делали в нем расширение для откладки яиц.

При строительстве тоннелей уховертки при помощи мандибул выносили на поверхность мелкие частицы почвы, а округлые комочки выталкивали наружу при помощи задних ног. Были найдены норы в виде коротких трубок, а также лабиринтов с несколькими выходными отверстиями, в последнем случае тоннели соединялись между собой. Нередко уховертки использовали для нор ходы дождевых червей. Во всех случаях уховертки располагались в норах головой вверх. На трех учетных площадках по 1 м², заложенных 19.IX.2021 г., находилось от 31 до 40 выходных отверстий, диаметр входных отверстий составлял от 0.3 до 0.5 см, расстояние между ними – от 0.3 до 40 см, диаметр вместе с выбросами грунта – от 1.5 до 5 см (рис. 2).

При вскрытии самок, добытых в зимних убежищах, зрелые яйца в яичниках были обнаружены в середине октября ($n = 10$), что подтверждает наши наблюдения в стационарных садках.

До середины сентября самцы и самки встречаются на поверхности почвы, в естественных укрытиях и на освещенных солнцем участках. Самцы отмечены также в



Рис. 2. Зимние убежища *Forficula vicaria* Semenov в естественных условиях: слева – расположение на учетной площадке; справа – размерные показатели норы.

конце сентября – начале октября на площадках возле подземных гнезд. После первых заморозков уховертки на поверхности почвы не появляются.

18–26.IV.2022 г. нами был проведен детальный осмотр фрагментов двух учетных площадок по 0.3 м² до глубины 12 см. У поверхности почвы и на глубине до 1 см были обнаружены исключительно погибшие самцы (n = 6), на глубине от 1 до 12 см – мало-подвижные самки (n = 11) и яйца уховерток.

По литературным данным, самцы *F. auricularia* в регионах Западной Европы и Северной Америки с более мягким климатом изгоняются самками из подземных гнезд и появляются на поверхности почвы весной или зимой (Crumb et al., 1941; Good, 1982), тогда как в регионах Северной Америки, Ирландии и Чехии с относительно холодным климатом описана гибель самцов до наступления весны (Jones, 1917; Sullivan, 1943; Kosarek, 1998). По предварительным сведениям, в европейской части России самцы европейской уховертки не только не перезимовывают, но и не уходят на зимовку вместе с самками, оставаясь активными на поверхности почвы осенью (Алексанов, 2015). Согласно полученным нами данным, самцы *F. vicaria* в Приморском крае участвуют в строительстве подземных гнезд, однако впоследствии изгоняются самками ближе к поверхности почвы и погибают после первых заморозков. Самки находятся в гнезде до конца 2-й декады мая, а личинки появляются на поверхности почвы с начала июня (Маркова и др., 2022). Одиночные самки перезимовывавшего поколения встречаются до середины 2-й декады июня.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю признательность С. Ю. Стороженко (ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток), В. В. Алексанову (Эколого-биологический центр, Калуга), Л. Н. Анисюткину и Б. А. Коротяеву (Зоологический институт РАН, С.-Петербург) за консультации и критические замечания при подготовке статьи.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121031000120-9).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексанов В. В. 2015. Жизненный цикл и местообитания обыкновенной уховертки *Forficula auricularia* L. (Dermaptera, Forficulidae) в г. Калуга. Евразийский энтомологический журнал **14** (3): 285–292. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25408914>
- Бей-Биенко Г. Я. 1980. Общая энтомология. М.: Высшая школа, 416 с.
- Воловник С. В. 1987. Родительские заботы кожистокрылых. Химия и жизнь **8**: 54–57.
- Маркова Т. О., Маслов М. В., Стороженко С. Ю. 2022. Фенология уховертки *Forficula vicaria* Semevov, 1902 (Dermaptera, Forficulidae) на юге Дальнего Востока России. Энтомологическое обозрение **101** (4): 705–713. <https://doi.org/10.31857/S0367144522040037>
- Behura B. K. 1956. The biology of the European earwig, *Forficula auricularia* Linn. Annals of Zoology **1**: 117–142.
- Beier M. 1959. Ohrwürmer und Tarsenspinner (Dermaptera – Embioptera). Die neue Brehm-Bücherei Nr. 251. Lutherstadt Wittenberg, Germany: Ziemsen, 34 p.
- Burnip G. M., Daly J. M., Hachett J. K., Suckling D. M. 2002. European earwig phenology and effect of understory management on population estimation. New Zealand Plant Protection **55**: 390–395. <https://doi.org/10.30843/nzpp.2002.55.3938>

- Buxton J. H., Madge D. C. 1974. Artificial incubation of eggs of the common earwig *Forficula auricularia* (L.). Entomologist's Monthly Magazine **110** (1316/18): 55–57.
- Crumb S. E., Eide P. M., Bonn A. E. 1941. The European Earwig. Technical Bulletin 766. Washington, D. C.: United States Department of Agriculture, 76 p.
- Good J. A. 1982. Notes on the biogeography and ecology of the common earwig, *Forficula auricularia* (Dermaptera), in Ireland. Part 2: Life Cycle. The Irish Naturalists' Journal **20** (12): 543–546.
- Jones D. W. 1917. The European earwig and its control. Bulletin of the United States Department of Agriculture, no. 566, 12 p.
<https://doi.org/10.5962/bhl.title.64569>
- Kirkland L. S., Maino J., Stuart O., Umina P. A. 2020. Ontogeny in the European earwig (*Forficula auricularia*) and grain crops interact to exacerbate feeding damage risk. Journal of Applied Entomology **144** (7): 605–615.
<https://doi.org/10.1111/jen.12767>
- Kocarek P. 1998. Life cycles and habitat associations of three earwig (Dermaptera) species in lowland forest and its surroundings. Biologia (Bratislava) **53** (2): 205–211.
<https://www.researchgate.net/publication/22859865>
- Lamb R. J. 1976. Parental behavior in the Dermaptera, with special reference to *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae). Canadian Entomologist **108** (6): 609–619.
<https://doi.org/10.4039/Ent108609-6>
- Lamb R. J., Wellington W. G. 1974. Techniques for studying the behavior and ecology of the European earwig, *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae). Canadian Entomologist **106** (8): 881–888.
<https://doi.org/10.4039/Ent106881-8>
- Lamb R. J., Wellington W. G. 1975. Life history and population characteristics of the European earwig, *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae), at Vancouver, British Columbia. Canadian Entomologist **107** (8): 819–824.
<https://doi.org/10.4039/Ent107819-8>
- Meunier J., Wong J. W. Y., Gómez Y., Kuttler S., Röllin L., Stucki D., Kölliker M. 2012. One clutch or two clutches? Fitness correlates of coexisting alternative female life-histories in the European earwig. Evolutionary Ecology **26** (3): 669–682.
<https://doi.org/10.1007/s10682-011-9510-x>
- Sullivan D. J. 1943. Survey of Inishtrahull: Part 3: Observations on the habits of the common earwig at Inishtrahull. The Irish Naturalist's Journal **8** (4): 101–107. <https://www.jstor.org/stable/25533184>

REPRODUCTIVE BEHAVIOUR OF *FORFICULA VICARIA* SEMENOV, 1902 (DERMAPTERA, FORFICULIDAE)

T. O. Markova, M. V. Maslov

Key words: earwigs, reproductive behaviour, copulation, oviposition, Dermaptera, Forficulidae, *Forficula vicaria*.

SUMMARY

Information on copulation and reproduction of the earwig *Forficula vicaria* Semenov (Dermaptera, Forficulidae) in Primorskii Territory is presented. The total period of reproductive activity lasts from 47 to 52 days. The first copulating pairs were recorded at the beginning of the 3rd ten days of August, and the last ones, in mid-October. The time of the joint stay of the male and female before the start of copulation in the cages was 28 days for the pair formed at the end of July, 17 days at the beginning of August, 5 days in the middle of August, and less than a day at the end of August. Over the entire period of observation of individual pairs, 11–17 repeated copulations were registered. During the day, the number of repeated copulations in this species ranged from one to three, each lasting from 30 minutes to 10 hours with interruptions from 20 minutes to 9 hours, and, after copulation, active feeding of insects was observed for 1.5–4 hours. Females start laying eggs at the end of September. The fecundity of females ranges from 52 to 71 eggs, and the number of eggs laid between matings during the day ranges from 4 to 33. Mature eggs are present in the ovaries of females until mid-October. *Forficula vicaria* is characterized by the parental care for offspring. Under natural conditions, from mid-September, earwigs dig holes in which they hibernate, protecting the eggs.

УДК 595.754

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ *UROSTYLIS ANNULICORNIS* SCOTT
(HETEROPTERA, UROSTYLIDIDAE) НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО
ВОСТОКА РОССИИ**

© 2023 г. Е. В. Канюкова,^{1*} Т. О. Маркова,^{2**} М. В. Маслов^{2***}

¹ Дальневосточный федеральный университет, Зоологический музей
Океанский пр., 37, Владивосток, 690091 Россия
*e-mail: evkany@mail.ru

² Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
пр. 100-летия Владивостока, 159, Владивосток, 690022 Россия
e-mail: martania@mail.ru, *e-mail: nippon_mvnm@mail.ru

Поступила в редакцию 05.11.2022 г.

После доработки 30.01.2023 г.

Принята к публикации 30.01.2023 г.

На юге Приморского края из перезимовавшей под корой дуба яйцекладки выведены в садках личинки и имаго *Urostylis annulicornis* Scott, 1874. Личинки I возраста отрождаются до начала вегетации дуба и развиваются, не выходя из-под коры и высасывая желеобразную оболочку яйцевой массы. По мере разворачивания листьев дуба личинки I возраста покидают убежище и переходят к питанию соком листьев; жизнь имаго продолжается в кроне дуба. Описаны последовательность линек всех личиночных стадий, их питание и сроки сезонного развития вида в природе.

Ключевые слова: клопы, *Quercus mongolica*, оотека, зимовка, личинки, сезонное развитие, фенология, Приморский край, Heteroptera, Urostylididae, *Urostylis annulicornis*.

DOI: 10.31857/S0367144523010033, **EDN:** RNDAOL

Сем. Urostylididae принадлежит к надсем. Pentatomoidea инфраотряда Pentatomomorpha и включает восемь родов и более 170 видов (Rider et al., 2018). Виды этого семейства распространены в Восточном полушарии от Индо-Малайской (Ориентальной) области до юго-восточной окраины Палеарктики, в Палеарктике их известно более 80 (Rider, 2006). В Восточной Азии они обитают на большей части территории Китая, Кореи и Японии. В работах китайских энтомологов опубликованы обзоры фауны уростилидид (Yang, 1939; Hsiao et al., 1977) и описаны новые виды из Китая, включая о. Тайвань (Ren, 1984a, 1984b, 1997, 2004; Ren, Lin, 2003, и др.), фауна Индии изучалась И. Ахмадом (Ahmad et al., 1992). Современной ревизии Urostylididae нет, его систематическое положение в надсем. Pentatomoidea неоднократно обсуждалось в литературе, в настоящее время это примитивное семейство считают сестринской группой всех остальных пентатомоидов (Grazia et al., 2008).

На юге Дальнего Востока России обитают семь видов сем. Urostylididae, принадлежащие к двум родам: *Urochela* Dallas, 1850 с двумя видами, *U. (Chlorochela) flavoannulata* (Stål, 1854) и *U. (U.) quadrinotata* (Reuter, 1881), и пять видов рода *Urostylis* Westwood, 1837: *U. annulicornis* Scott, 1874, *U. lateralis* Walker, 1867, *U. linguiformis* Ren, 1984, *U. striicornis* Scott, 1874 и *U. trullata* Kerzhner, 1966 (Канюкова, 1988, 2010). Размеры тела наших видов колеблются от 7.7 до 17 мм. В сравнении с другими Pentatomoidea надкрылья уростилидид слабее склеротизованы, тело уплощено; верх окрашен преимущественно в зеленый или желто-зеленый цвет, лишь у *Urochela quadrinotata* надкрылья буровато-красные.

Ранее в отечественной литературе, как и в зарубежных публикациях, название семейства употреблялось в форме Urostylidae (Кержнер, 1966, 1988; Кержнер, Петрова, 1975; Канюкова, 1988, 2010, и др.), в настоящее время используется исправленное написание Urostylididae (Berger et al., 2001). Ревизия этого семейства в объеме фауны бывшего СССР с определительной таблицей для 2 родов и 5 известных тогда видов, а также описанием подрода *Chlorochela* с обзором входящих в него видов из Южного Китая и описанием нового вида *Urostylis trullata* приведена И. М. Кержнером (1966). Позже опубликованы сообщения о находках в Приморском крае двух новых для фауны России видов – *Urostylis striicornis*, собранного на свет прямой ртутно-кварцевой лампы (Кержнер, Петрова, 1975), и *U. linguiformis* (Кержнер, 1988).

Уростилидиды растительноядны, но кормовые растения были известны только для немногих из них (Rider, 2006, 2022; Rider et al., 2018). Виды рода *Urostylis* связаны с дубами (*Quercus* L.) (Маа, 1947; Kobayashi, 1953, 1965; Кержнер, 1966; Schaefer, Ahmad, 1987). Т. Кобаяси в цитированной работе указал для *Urostylis striicornis* и *U. westwoodi* в качестве хозяев разные виды дубов. На Дальнем Востоке России представители этого рода были собраны с дубов и других растений. Так, *U. annulicornis* найден И. М. Кержнером на *Q. mongolica* Fisch. ex Ledeb., единичные особи собраны им также с ореха (*Juglans* sp.) и с ивы (*Salix* sp.), для *U. lateralis* как кормовое растение указан дуб (Кержнер, 1966). В результате полевых исследований в Приморском крае в 1982 г. И. М. Кержнером установлена связь с *Q. mongolica* двух видов: *U. annulicornis* и *U. trullata*; *U. lateralis* и *U. striicornis* встречаются на *Q. mongolica* и *Q. dentana*. Только на *Q. dentana* найден единственный вид – *U. linguiformis* на юге края (Канюкова, 1988). В. Н. Кузнецов (2000) в списке видов насекомых Сихотэ-Алинского заповедника также приводит с дуба монгольского 2 вида, *U. annulicornis* и *U. trullata* (материал определен первым автором), и упоминает о находках этих видов на других широколиственных деревьях. Он сообщает также о массовом размножении в заповеднике в 1998 г. *U. annulicornis* и о сильном повреждении им листьев дуба, но, возможно, повреждения наносили оба вида *Urostylis* (личное сообщение В. Н. Кузнецова).

Для видов рода *Urochela* в качестве кормовых растений указаны также представители сем. Rosaceae. *Urochela luteovaria* Distant в Японии известен как вредитель плодовых и декоративных древесных пород, образующий вспышки численности на яблоне (*Malus* sp.), груше (*Pyrus* sp.), сливе, вишне (*Prunus* sp.) и других породах; клопы высасывают клеточный сок из побегов, реже – из плодов (Kobayashi, 1965). В России *U. (Ch.) flavoannulata* указан С. А. Куликом (1965) из Забайкалья на черемухе (*Padus* sp.), яблоне и иве (*Salix* sp.), И. М. Кержнер (1966) приводит для последнего вида кроме черемухи дикую яблоню (*Malus* sp.). Для *U. quadrinotata* Кулик (1965)

указал как кормовые растения розоцветные, однако в Корее личинки и имаго этого вида собраны на *Ulmus* sp. (Josifov, Kerzhner, 1978).

Биологию уростилидид изучал в Японии на о. Сикоку Т. Кобаяси (Kobayashi, 1953, 1965), выведивший личинок в лаборатории при содержании клопов в чашках Петри. Он описал форму оотеки (отложенной яичной массы) и яйца и дал диагнозы личинок *Urostylis stricornis* и *U. westwoodii*, а также *Urochela luteovaria* (Kobayashi, 1965). Жизненный цикл этих видов отнесен им к моновольтинному типу. Показаны различия между двумя родами в форме оотеки, у обоих покрытой желеобразным веществом. Роль и состав этого вещества, покрывающего яйцекладку двух видов *Urostylis*, изучены в Цукубе (Kaiwa et al., 2014). Помимо защиты от механических повреждений и микробов студенистая оболочка оотеки играет роль богатого полисахаридами питательного вещества и содержит симбиотических бактерий кишечника, передающихся личинкам.

По данным Т. Кобаяси (Kobayashi, 1965), у видов рода *Urochela* оотека комковатая, располагается вертикально на внутренней стороне коры или на поверхности листьев растения-хозяина. Личинки I возраста вылупляются в сентябре, в период угасания вегетации. Они высасывают студенистое вещество оотеки, линяют и уходят в трещины коры на зимовку в стадии II возраста. Весной перезимовавшие личинки перемещаются к почкам или новым побегам растения-хозяина. Имаго отмечены с конца июня, откладка яиц наблюдалась в сентябре (Kobayashi, 1965).

У видов рода *Urostylis* оотека удлиненная, плетевидная или ремневидная, откладывается на кору растения-хозяина. Зимовка проходит в стадии яйца. Вылупившаяся в начале февраля личинка высасывает студенистое вещество оотеки и переходит во II возраст, затем перемещается на появляющиеся почки и побеги и начинает высасывать сок из растения-хозяина. Имаго отмечены с середины до конца мая, откладка яиц наблюдалась в середине и конце ноября (Kobayashi, 1965).

Urochela (*Ch.*) *flavoannulata* зимует в Забайкалье на стадии личинки II возраста в детрите в зарослях ивы и черемухи по берегам рек (Кулик, 1965). И. М. Кержнер в обзоре уростилидид фауны СССР (Кержнер, 1966) и в публикации о новых находках видов этого семейства (Кержнер, Петрова, 1975) упоминал о зимовке клопов на стадии имаго. В. Н. Кузнецов (1977) сообщил о находке в Приморском крае зимующих имаго *Urochela quadrinotata* в трещинах скал. Особенности биологии видов рода *Urostylis* на юге Дальнего Востока России до сих пор были не известны. Мы изучили фенологию развития личинок *Urostylis annulicornis*, выведенных из перезимовавшей кладки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в лесных биотопах Уссурийского городского округа с апреля по октябрь 2022 г. Осматривались деревья дуба монгольского с целью оценки их заселенности насекомыми, обследовались растения на маршруте, описывались и собирались кладки полужесткокрылых, проводилась фотосъемка. Площадь обследованной территории составила около 6 га. Найденные на семи обследованных деревьях яйцекладки оставляли для дальнейших наблюдений в естественных условиях под коркой (ритидомом), зафиксированной на стволе при помощи клейкой ленты. Над частью кладок проводили стационарные наблюдения, для этого снятый участок корки с кладкой содержали на фрагменте древесины в естественных условиях в переносных садках до выведения личинок I возраста. Для поддержания уровня влажности использовали смоченный водой мох. Личинок II и III возрастов на фрагментах корки с остатками

яйцевой массы помещали в стационарные садки (Маркова и др., 2018), в которых находились семена дубов (рис. 1, 4), где клопы находились до окрыления имаго. Вели постоянные наблюдения за развитием и линькой личинок, фотографировали и измеряли личинок. Все полевые и лабораторные работы выполнены Т. О. Марковой и М. В. Масловым.

Помимо собственных сборов были изучены коллекционные материалы Зоологического института РАН (С.-Петербург; ЗИН) и Зоологического музея Дальневосточного федерального университета (Владивосток; ДВФУ). При подготовке статьи для сравнения использованы также фотографии оотеки и личинок *Urostylis* sp., сделанные покойным Ю. А. Семейкиным в 2015 и 2016 гг. в окр. Академгородка и Ботанического сада г. Владивосток.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Urostylis annulicornis Scott, 1874.

Материал. **Россия.** *Приморский край*, Уссурийский городской округ, окр. с. Каймановка (43°37'49" N, 132°13'49" E), охранная зона Национального парка «Земля леопарда», дубово-кедровый лес, 8 кладок собраны 08–10.IV.2022, окрылившиеся имаго (4 ♂, 5 ♀) получены 16–25.VI.2022.

Распространение. Юг Дальнего Востока России: Еврейская автономная область, юг Хабаровского и Приморского краев, о. Кунашир. – Северо-Восточный Китай, Корея, Япония.

Места обитания. Кладки клопа были собраны на припойменной террасе в дубово-кедровом лесу с пихтой цельнолистной, кустарниками и разнотравьем. Доминируют сосна корейская (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), дуб монгольский, пихта цельнолиственная (*Abies holophylla* Maxim.) и клен мелколистный (*Acer mono* Maxim.). Примесь образуют ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), калопанакс семиплодный (*Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz.), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), клен зеленокорый (*Acer tegmentosum* Maxim.), граб сердцелистный (*Carpinus cordata* Blume), береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.). Кустарниковый ярус без доминантов образуют лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica* Maxim.), бересклет малоцветковый (*Euonymus pauciflora* Maxim.), калина буреинская (*Viburnum burejaeticum* Regel et Herd.), свobodноягодник колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.), чубушник тонколистный (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim.). В лесу растут деревянистые лианы актинидия острая (*Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq.) и актинидия коломикта (*A. kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim.).

Жизненный цикл. Кладки (оотеки) найдены 08–10.IV.2022 на внутренней стороне корки дуба монгольского. Диаметр стволов обследованных деревьев составлял от 19 до 70 см ($m = 40$ см), толщина корки над кладкой – от 0.3 до 0.7 см ($m = 0.5$ см). Высота кладки над землей составляла от 80 до 166 см ($m = 117.3$), расстояние между соседними деревьями с кладками – от 0.2 до 250 м ($m = 81.8$). В большинстве случаев кладки располагались на участках стволов южных экспозиций (табл. 1).

Оотека удлинённая, колбасовидная, длиной от 7.5 до 16 мм ($m = 8.8$), ширина ее – от 2.5 до 3 мм ($m = 2.2$) (один ряд яиц) или от 5.4 до 7 мм ($m = 6.2$) (два или три ряда яиц). Яйца в оотеке могут образовывать от 2 до 4 слоев. Вся кладка равномерно покрыта

¹ В тексте принято обозначение «m» – среднее значение.

Таблица 1. Расположение и характеристики кладок *Urostylis annulicornis* Scott

№ п/п	Дата сбора	Диаметр ствола (см)	Толщина корки над кладкой (см)	Высота расположения кладки над землей (см) и экспозиция	Длина × толщина кладки (яйцевой массы) (мм)	Число яиц в кладке	Среднее расстояние между деревьями с кладками (м)
1	08.IV.22	70	0.5	130, северо-восточная	9 × 2.7	26	49
2	09.IV.22	25	0.7	166, южная	16 × 1.8 8 × 1.8 8.8 × 1.8	52 29 21	189.6
3	09.IV.22	62	0.3	95, южная	7.5 × 2.5	32	51
4	09.IV.22	47	0.7	107, северо-западная	8 × 3	49	15.5
5	09.IV.22	19	0.3	108, южная	9 × 2.5	30	65.6
6	09.IV.22	34	–	132, южная	–	–	122.5
7	10.IV.22	40	0.7	80, северная	16 × 3.5 12 × 3.5	48 61	175.5
8	10.IV.22	23	0.4	120, юго-западная	10 × 3	33	175.0

Примечание. «–» – данных нет из-за расположения кладки в трещине корки; одно дерево с раздвоенным стволом.

плотной студенистой оболочкой оливкового цвета (рис. 1, 1; 2, 1, 2). Число яиц в кладках – от 26 до 109 ($m = 50$).

Вышедшие из яиц личинки I возраста отмечены с конца 1-й декады апреля, когда развитие листвы дуба еще не началось (табл. 2). Длина тела личинок I возраста составляет 1.2–1.5 мм, тело овальное, сверху выпуклое. Окраска тела личинок развивается по типу, описанному для *Pentatomoidea* В. Г. и Л. В. Пучковыми (Пучков, Пучкова, 1956): сначала тело зеленое, затем на голове, по бокам грудного отдела, кроме его срединной линии, и на трех тергитах брюшка появляются темные пятна; брюшко в целом светлое, зеленовато-бурое. Высасывая студенистую желеобразную массу собственной оотеки, личинки находились без движения в яйцевой массе (см. рис. 2, 2). Продолжительность развития личинок I возраста составляет от 12 до 14 ($m = 13$) дней.

Личинки II возраста появляются в начале 3-й декады апреля. Длина их тела составляет 1.8–2.2 мм, тело овальное, но более удлинненное. Окраска брюшка изменяется с серовато-бурой на красноватую (см. рис. 2, 3). С конца апреля наблюдалось переме-

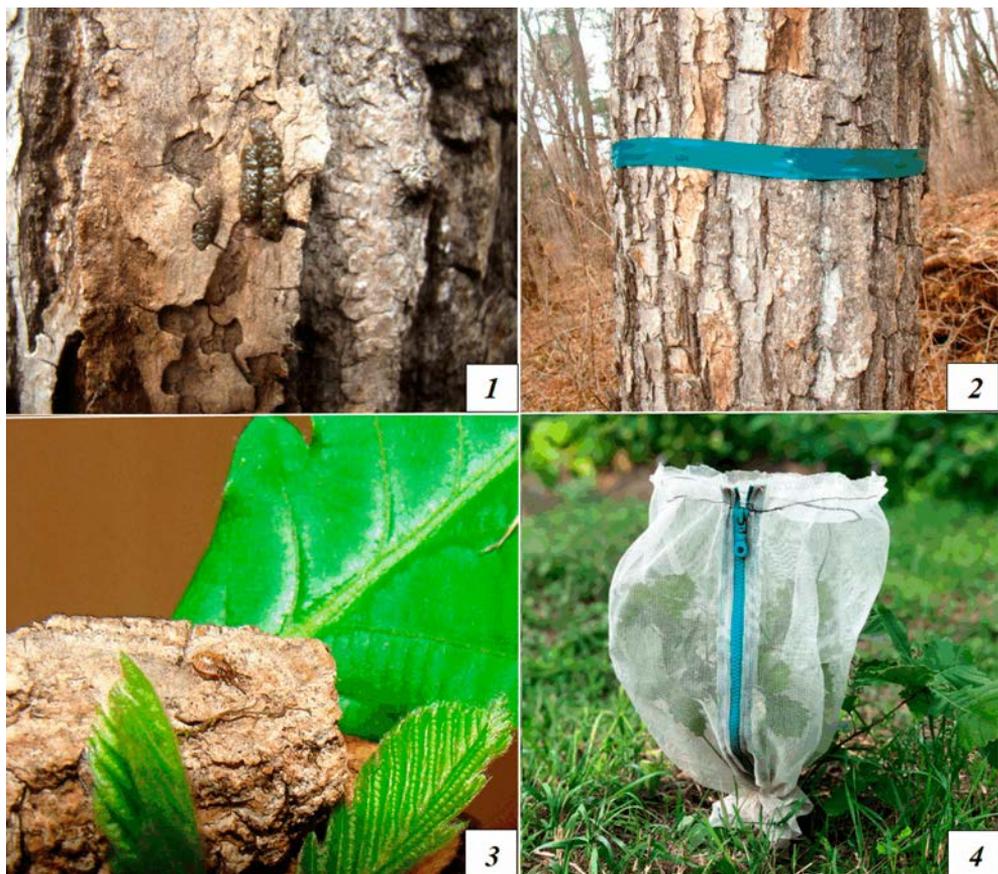


Рис. 1. Наблюдения за развитием *Urostylis annulicornis* Scott на *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.

1 – оотека на внутренней стороне корки, 2 – фиксация фрагмента корки с оотекой на стволе для наблюдений в естественных условиях, 3 – переход личинок II возраста на молодые листовые пластины для питания, 4 – стационарный садок на молодом растении в естественных условиях.

щение личинок I возраста, они распределялись под коркой небольшими группами по 6–8 особей. До конца апреля личинки продолжали питаться оставшейся студенистой оболочкой оотеки, при содержании в садках могли использовать для питания также оболочку расположенной рядом кладки, в составе которой были остатки погибших яиц или неразвившихся личинок. С 1–3 мая отмечено начало питания на разворачивающихся листовых пластинах дуба, питания клопов на почках не наблюдалось. Продолжительность развития личинок II возраста составляет от 9 до 12 ($m = 10.5$) дней.

Личинки III возраста встречались с конца 3-й декады апреля – начала 1-й декады мая, длина их тела составляет 3.0–3.5 мм. Массовая линька наблюдалась 3 мая 2022 г. Через 1–2 дня после линьки у большинства личинок происходит изменение цвета брюшка с красноватого на серовато-желтый с розово-красным оттенком (рис. 3, 1, 2). Личинки полностью переходили на сосание клеточного сока из разворачивающихся

Таблица 2. Фенология *Urostylis annulicornis* Scott (по декадам) в естественных условиях и в садках в Приморском крае (2022 г.)

Стадия, личиночный возраст	Месяц, декада																	
	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Яйцо	+	+	+															
I возраст	+	+	+															
II возраст			+	+	+													
III возраст				+	+	+												
IV возраст					+	+	+											
V возраст						+	+	+										
Имаго								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

листовых пластин, питались на их верхней и нижней сторонах, а также в основании распутившейся почки. Внутрь почки личинки не забирались. К середине 1-й декады мая активность личинок возрастает, с 07.V.2022 кладки под коркой полностью оставлены – видны лишь остатки клейкой массы в виде влажного пятна. Начиная с III возраста, личинки поднимаются все выше в крону деревьев и становятся труднодоступными для наблюдений. Продолжительность развития личинок III возраста составляет от 10 до 12 ($m = 11$) дней.

Личинки IV возраста отмечались с середины 2-й до начала 3-й декады мая. Длина их тела составляет 4–7 мм, тело становится удлинено-овальным. Окраска изменяется: темные пятна на голове, грудном отделе и сегментах брюшка бледнеют, их края размываются, брюшко сохраняет красноватую или серовато-желтую окраску (рис. 3, 3, 4). Личинки питались преимущественно на нижней стороне развернувшихся молодых листовых пластин, очень цепко держась за них. Двигательная активность в целом была низкой. Продолжительность развития личинок IV возраста составляет от 10 до 13 ($m = 12$) дней.

Личинки V возраста появляются с середины или конца 3-й декады мая. Длина их составляет 8.0–8.9 мм, тело удлинено-овальное. Окраска его изменчива – зеленая, с желтым или розоватым оттенком, без темных пятен (рис. 4). Питались личинки на нижней и верхней сторонах листовых пластин, двигательная активность их низкая, как и у личинок IV возраста. Продолжительность развития личинок V возраста составляет от 22 до 26 ($m = 24$) дней.

Окрыление имаго началось с середины 2-й и продолжалось до конца 3-й декады июня (рис. 5). Изучение этикеток в коллекциях и дат сборов клопа по публикациям показало, что имаго в Приморском крае встречается в природе, начиная с последней декады июня, в течение всего лета до последней декады августа, отдельные особи отмечены в первых числах октября. В сборах клопы рода *Urostylis* обычно представлены

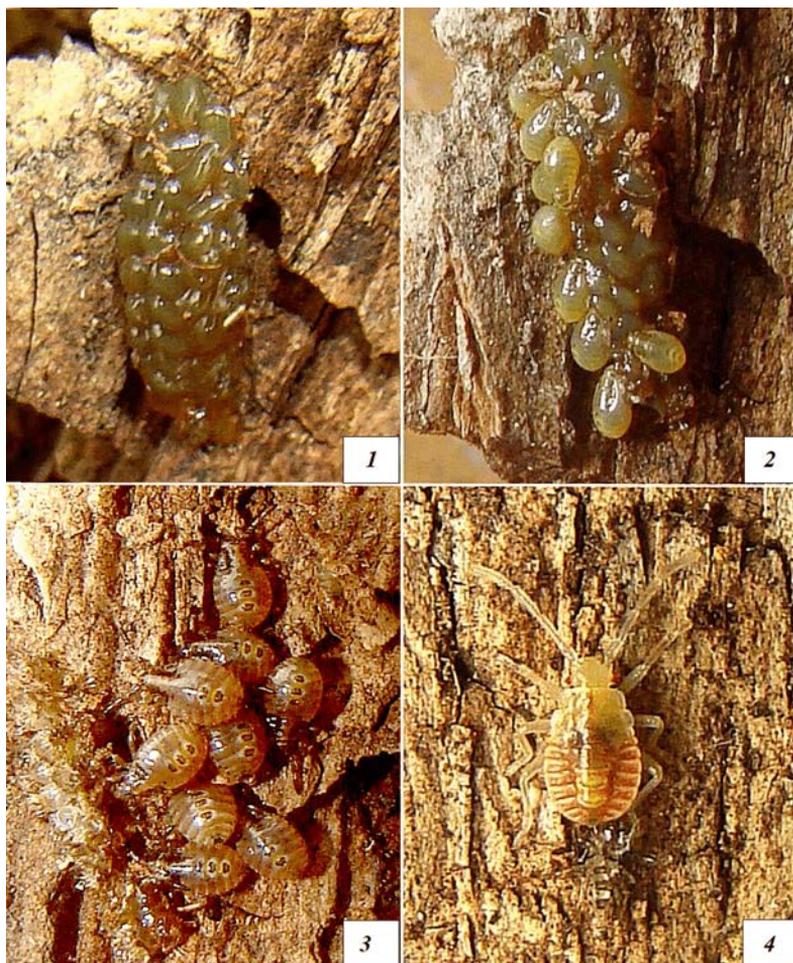


Рис. 2. Стационарные наблюдения за развитием яйцекладки *Urostylis annulicornis* Scott на *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.

1 – оотека на внутренней стороне снятой со ствола корки, 09.IV.2022; 2 – отрождение первых личинок, 19.IV.2022; 3 – личинки II возраста на внутренней стороне корки, 25.IV.2022; 4 – перелинявшая личинка III возраста, 03.V.2022.

одиночными экземплярами из-за того, что жизнь личинок и имаго протекает преимущественно в кронах деревьев.

Для сравнения сроков развития личинок клопов этого рода был использован материал Ю. А. Семейкина, фотографировавшего в 2015 и 2016 гг. кладки под коркой дуба и первых личинок *Urostylis* sp. в окрестностях Академгородка и Ботанического сада Владивостока. Кладки на его фото по форме несколько отличаются от найденных нами и датированы от 31 марта по 9 апреля, а первые личинки отражены на фото с 10 по 25–28 апреля. Ю. А. Семейкин сообщал, что кладки располагались в местах с

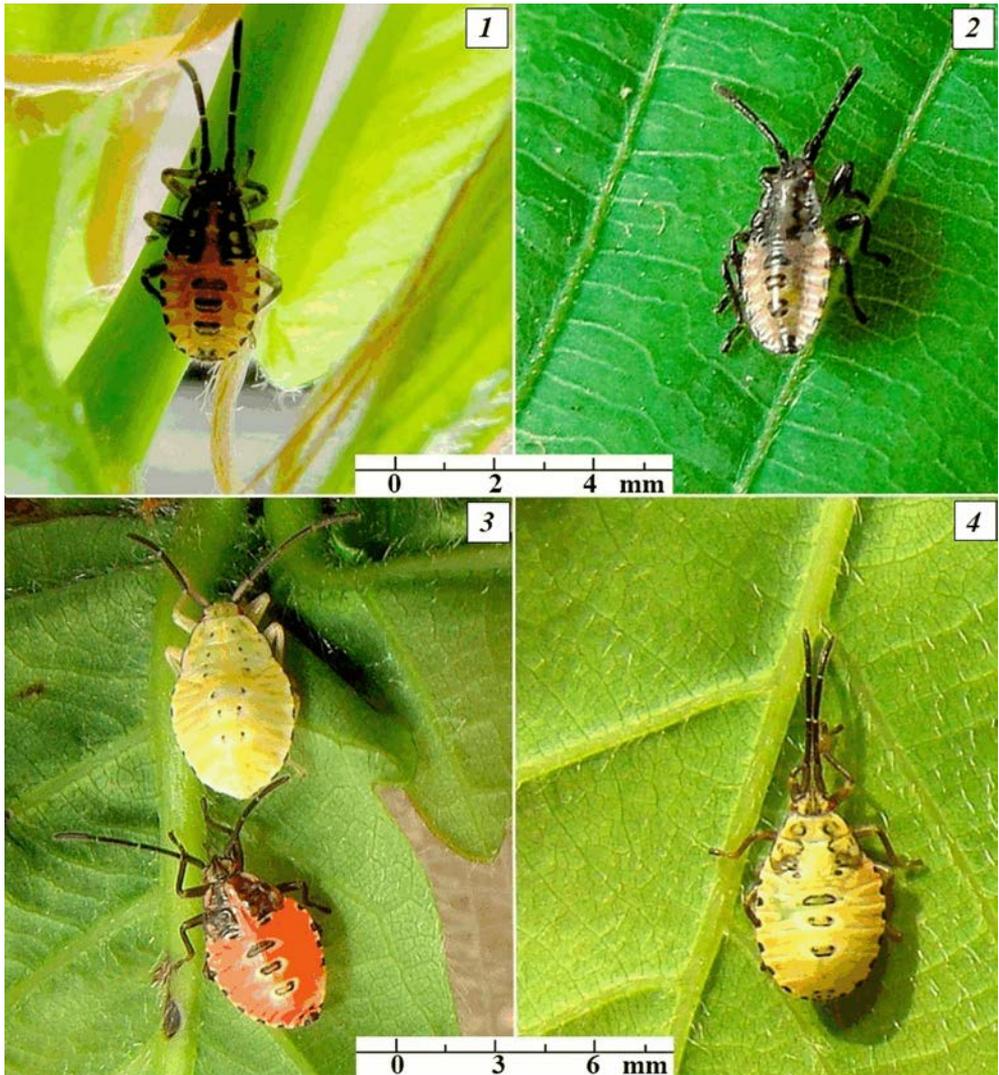


Рис. 3. Вариации окраски тела личинок *Urostylis annulicornis* Scott.

1, 2 – III возраст; 3, 4 – IV возраст.

отслаивающейся корой по окружности ствола, начиная почти от его основания до высоты 1.5 м. После 10 мая личинки, по сообщению Ю. А. Семейкина, исчезли (перешли на питание клеточным соком). На его фото от 16 мая личинки уже сидели на разворачивающихся листовых пластинах дуба.

Поведение во время линьки. В садке линька личинки *U. annulicornis* II возраста на внутренней поверхности корки, включая высвобождение из экзувия (13–15 мин), длится 60–65 мин. Перед началом линьки личинка располагается горизонтально, не удаляясь от места кладки. В ходе линьки она выползает из экзувия на

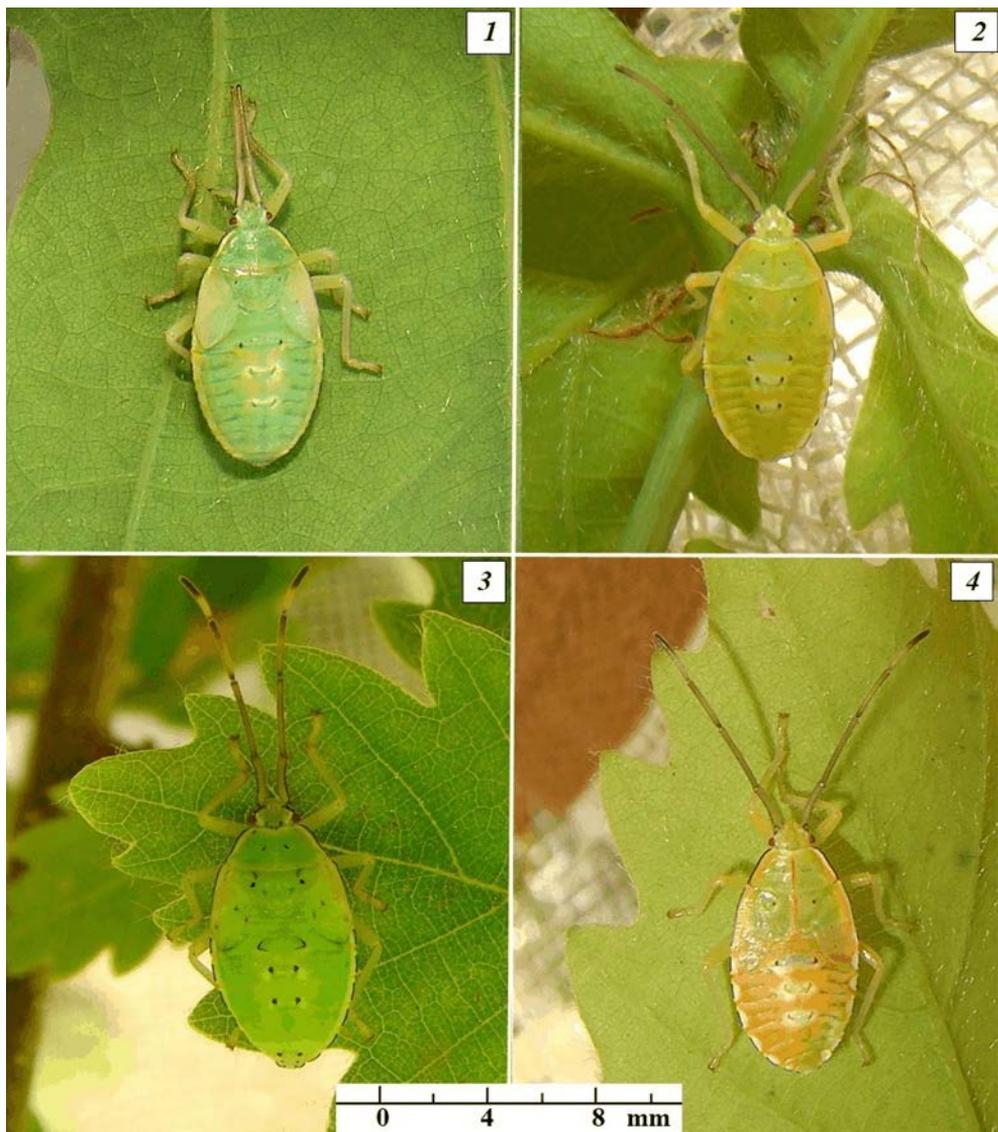


Рис. 4. Вариации окраски тела личинок *Urostylis annulicornis* Scott V возраста.
1–4 – разные варианты окраски.

длину тела, затем разворачивается на $90\text{--}180^\circ$ и остается в таком положении до полного окрашивания покровов (см. рис. 2, 4). Линька личинок на верхней стороне листовой пластины дуба в естественных условиях происходила также на горизонтальной поверхности и длилась 60–65 мин. После линьки личинка остается возле экзувия, потемнение покровов тела занимает 47–50 мин.

Линька личинок III и IV возрастов и окрыление имаго в большинстве случаев происходили на нижней стороне листовых пластин, при этом насекомое повисает вниз го-

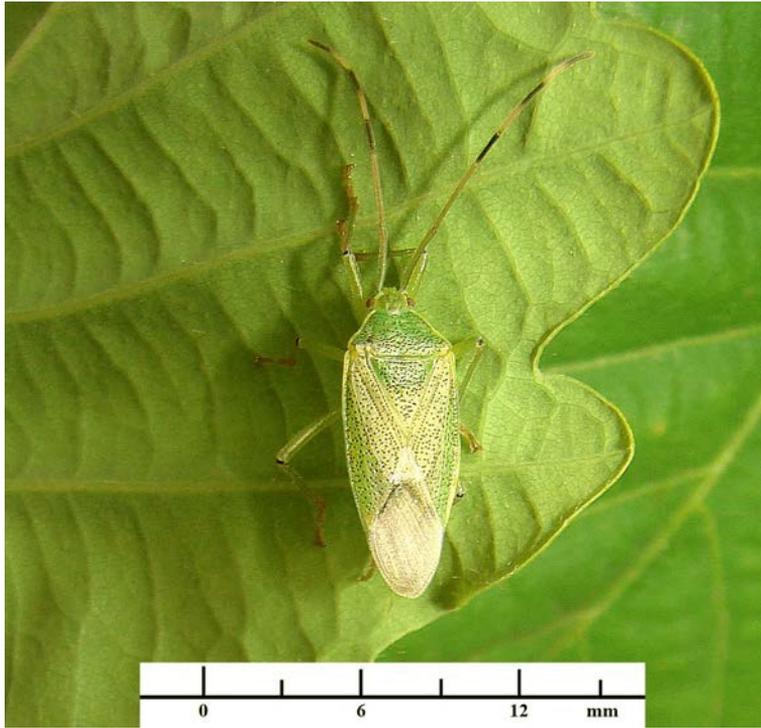


Рис. 5. *Urostylis annulicornis* Scott, самец, окрыление, 21.VI.2022.

ловой до полного высвобождения из экзuvia, после чего продолжает оставаться на нижней стороне листа.

ОБСУЖДЕНИЕ

В отличие от результатов японских исследователей (Kobayashi, 1965; Kaiwa et al., 2014), наблюдавших отрождение первых личинок на островах Сикоку (33°45' N, 133°30' E) и Хонсю (36°02' N, 140°06' E) в феврале, на юге Дальнего Востока России (Приморский край, 43°37' N, 132°13' E) первые личинки отмечены в конце марта – первой декаде апреля.

Личиночная фаза *U. annulicornis* продолжалась с 09.IV по 25.VI.2022, она завершается за 54–77 ($m = 65.5$) дней при среднесуточной температуре воздуха от -4.1 до $+29.4$ °C ($m = 12.7$; $n = 9$). Продолжительность личиночных возрастов *U. annulicornis* составляет (в днях): I возраст – 12–14 ($m = 13$); II возраст – 9–12 ($m = 10.5$); III возраст – 10–12 ($m = 11$); IV возраст – 10–13 ($m = 12$); V возраст – 22–26 ($m = 24$). Окрыление имаго наблюдалось с 16.VI по 25.VI.2022 (4 ♂, 5 ♀).

В результате сосания клопами, начиная с личинок II возраста, клеточного сока изменяется внешний вид молодых листовых пластинок дуба (рис. 6, 1). В дальнейшем на ли-



Рис. 6. Повреждения листовых пластин *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb. личинками и имаго *Urostylis annulicornis* Scott.

1 – молодые листовые пластины после питания на них личинок II возраста, 2 – сухие желто-бурые пятна на листовых пластинах после питания личинок и имаго.

стовых пластинах образуются сухие желто-бурые пятна, и при значительных повреждениях может нарушаться нормальная вегетация растения (рис. 6, 2). В природе вред, приносимый клопами, заметен лишь при их массовом размножении.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы глубоко благодарны Н. Н. Винокурову (Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск) и М. Е. Сергееву (ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток) за любезно предоставленные сведения о данных этикеток *U. annulicornis* в коллекциях ЗИН и ФНЦ, а П. Кменту (P. Kment, National Museum, Czech Republic) – за предоставление литературы. Мы очень признательны также анонимному рецензенту и Б. А. Коротяеву (ЗИН) за консультации и критические замечания при подготовке статьи и с большой благодарностью вспоминаем Ю. А. Семейкина (Владивосток) за его живой интерес к насекомым, за предоставленный фотоматериал и устные сообщения о клопах.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121031000120-9).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Канюкова Е. В. 1988. Сем. Urostylidae. В кн.: П. А. Лер (ред.). Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 2. Равнокрылые и полужесткокрылые. Л.: Наука, с. 909–911.

- Канюкова Е. В. 2010. 34. Семейство Urostylidae Dallas, 1851 – Щитники уrostилиды. В кн.: Ю. А. Попов (ред.). Винокуров Н. Н., Канюкова Е. В., Голуб В. Б. Каталог полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) Азиатской части России. Новосибирск: Наука, с. 222–223.
- Кержнер И. М. 1966. Щитники семейства Urostylidae (Heteroptera, Pentatomoidea) фауны СССР. Труды Зоологического института АН СССР **37**: 45–50.
- Кержнер И. М. 1988. Новые и малоизвестные полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) с Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 83 с.
- Кержнер И. М., Петрова В. П. 1975. Новые данные о распространении некоторых видов рода *Urostylis* Westw. (Heteroptera, Urostylidae). Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. Вып. 9. Новосибирск: Наука, с. 32–33.
- Кузнецов В. Н. 1977. Биология удивительной коровки – *Ailocaria mirabilis* Motsch. (Coleoptera, Coccinellidae) в Приморье. В кн.: Л. А. Ивлиев (ред.). Фауна и биология насекомых Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 108–117.
- Кузнецов В. Н. 2000. Материалы к оценке биоразнообразия насекомых Сихотэ-Алинского заповедника. В кн.: А. А. Астафьев (ред.). Растительный мир Сихотэ-Алинского биосферного заповедника: разнообразие, динамика, мониторинг. Владивосток: Биолого-почвенный институт ДВО РАН, с. 255–265.
- Кулик С. А. 1965. Клопы-щитники (Heteroptera, Pentatomoidea) Восточной Сибири и Дальнего Востока. Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae **10** (93): 139–161.
- Маркова Т. О., Маслов М. В., Репш Н. В. 2018. Модификации садков для исследования насекомых. Евразийский энтомологический журнал **17** (5): 345–348.
<https://doi.org/10.15298/euroasentj.17.5.06>
- Пучков В. Г., Пучкова Л. В. 1956. Яйца и личинки настоящих полужесткокрылых – вредителей сельскохозяйственных культур. Труды Всесоюзного энтомологического общества, т. 45, с. 218–342.
- Ahmad I., Moizuddin M., Kamaluddin S. 1992. A review and cladistics of Urostylidae Dallas (Hemiptera: Pentatomoidea) with keys to taxa of Indian subregion and description of four genera and five species including two new ones from Pakistan, Azad Kashmir and Bangladesh. Philippine Journal of Science **121**: 263–297.
- Berger H., Heiss E., Kerzhner I. M. 2001. Removal of homonymy between Urostylidae Dallas, 1851 (Insecta, Heteroptera) and Urostylidae Bütschli, 1889 (Ciliophora, Hypotrichia). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien (B) **103**: 301–302.
- Grazia J., Schuh R. T., Wheeler W. C. 2008. Phylogenetic relationships of family groups in Pentatomoidea based on morphology and DNA sequences (Insecta: Heteroptera). Cladistics **24**: 932–976.
<https://doi.org/10.1111/j.1096-0031.2008.00224.x>
- Hsiao T. Y., Zheng L. Y., Ren S. Z. 1977. A Handbook for the Determination of the Chinese Hemiptera–Heteroptera. 1. Tientsin: Biology Department, Nankai University, 330 p., 52 pls. [In Chinese, with English summary].
- Josifov M. V., Kerzhner I. M. 1978. Heteroptera aus Korea. T. II (Aradidae, Berytidae, Lygaeidae, Pyrrhocoridae, Rhopalidae, Alydidae, Coreidae, Urostylidae, Acanthosomatidae, Scutelleridae, Pentatomidae, Cydnidae, Plataspidae). Fragmenta Faunistica **23** (9): 137–196.
<https://doi.org/10.3161/00159301FF1978.23.9.137>
- Kaiwa N., Hosokawa T., Nikoh N., Tanahashi M., Moriyama M., Meng X.-Y., Maeda T., Yamaguchi K., Shigenobu S., Ito M., Fukatsu T. 2014. Symbiont-supplemented maternal investment underpinning host's ecological adaptation. Current Biology **24**: 2465–2470.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.08.065>
- Kobayashi T. 1953. The developmental stages of six species of the Japanese Pentatomoidea (Hemiptera). Scientific Reports of Matsuyama Agricultural College **11**: 73–89.
<https://doi.org/10.1303/JJAEZ.3.221>
- Kobayashi T. 1965. Developmental stages of Urochela and an allied genus of Japan (Hemiptera: Urostylidae). (The developmental stages of some species of the Japanese Pentatomoidea, XIII). Transactions of the Shikoku Entomological Society **8**: 94–104.
- Maa T. C. 1947. Records and descriptions of some Chinese and Japanese Urostylidae (Hemiptera Heteroptera). Notes d'Entomologie Chinoise **11**: 121–144.
- Ren S. Z. 1984a. New species of Urostylidae from Hengduan Mountains in southwest China (Hemiptera: Heteroptera). Entomotaxonomia **6**: 9–14. [In Chinese, with English summary].
- Ren S. Z. 1984b. New species of Urostylis Westwood from Yunnan, China (Heteroptera: Urostylidae). Acta Zootaxonomica Sinica **9**: 416–421. [In Chinese, with English summary].
- Ren S. Z. 1997. New species of *Urochela* Dallas and *Urostylis* Westwood from China (Heteroptera: Urostylidae). Contributions from Tianjin Natural History Museum **14**: 6–13. [In Chinese, with English summary].
- Ren S. Z. 2004. Hemiptera: Urostylidae. In: X. K. Yang (ed.). Insects from Shiwandashan Area of Guangxi. Chinese Forestry Publishing House, p. 162–164. [In Chinese, with English summary].

- Ren S. Z., Lin C. S. 2003. Revision of the Urostylidae of Taiwan, with descriptions of three new species and one new record (Hemiptera–Heteroptera: Urostylidae). *Formosan Entomologist* **23**: 129–143.
- Rider D. A. 2006. Family Urostylidae Dallas, 1851. In: B. Aukema, Chr. Rieger (eds). *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region*. Vol. 5. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society, p. 102–116.
- Rider D. A. 2022. Plant Host Records – Urostylidae. Pentatomoidea home page [online]. North Dakota: North Dakota State University. https://www.ndsu.edu/faculty/rider/Pentatomoidea/Hosts/plant_Urostylidae.htm [updated 10 March 2011]
- Rider D. A., Schwertner C. F., Vilimová J., Rédei D., Kment P., Thomas D. B. 2018. Higher systematics of the Pentatomoidea. In: J. E. McPherson (ed.). *Invasive Stink Bugs and Related Species (Pentatomoidea): Biology, Higher Systematics, Semiochemistry, and Management*. Boca Raton: CRC Press, p. 25–201, pls. 2.25–2.32.
- Schaefer C. W., Ahmad I. 1987. The food plants of four pentatomoid families (Hemiptera: Acanthosomatidae, Tessaratomidae, Urostylidae, and Dinidoridae). *Phytophaga* **1**: 21–34.
- Yang W. I. 1939. A revision of Chinese urostylid insects (Heteroptera). *Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology, Zoology* **9**: 5–66.

BIOLOGICAL FEATURES OF *UROSTYLIS ANNULICORNIS* SCOTT
(HETEROPTERA, UROSTYLIDIDAE) IN THE SOUTH
OF THE RUSSIAN FAR EAST

E.V. Kanyukova, T. O. Markova, M. V. Maslov

Key words: true bugs, *Quercus mongolica*, ootheca, overwintering, nymphs, seasonal development, phenology, Primorskii Territory, Heteroptera, Urostylidae, *Urostylis annulicornis*.

SUMMARY

Nymphal and adult *Urostylis annulicornis* Scott, 1874 were reared in cages from eggs overwintered under oak bark in the south of Primorskii Territory. Instars I hatch before the onset of vegetation season and develop under bark where they feed by sucking the jelly-like coating of the egg mass. As oak leaves unfold, instars I leave the shelter and begin feeding on leaf sap. Adults live in the oak crown. The sequence of molts of all nymphal stages, their feeding, and timing of seasonal development of the species in nature are described.

УДК 595.768.1:632.76

**ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И НОВЫЕ НАХОДКИ
ЯСЕНЕВОЙ ИЗУМРУДНОЙ УЗКОТЕЛОЙ ЗЛАТКИ
AGRILUS PLANIPENNIS FAIRM. (COLEOPTERA,
BUPRESTIDAE) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В 2022 Г.**

© 2023 г. А. В. Селиховкин,^{1*} М. Г. Волкович,^{2**} И. М. Кази,^{1***}
Б. Г. Поповичев,^{1****} Т. А. Осечкина^{1*****}

¹ Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С. М. Кирова
Институтский пер., 5, С.-Петербург, 194021 Россия

*e-mail: a.selikhovkin@mail.ru (автор, ответственный за переписку),

e-mail: mamaevld@bk.ru, *e-mail: masha2340350@yandex.ru,

****e-mail: b.g.popovichev@yandex.ru, *****e-mail: mathschool_pstu@mail.ru

² Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

**e-mail: polycest@zin.ru

Поступила в редакцию 19.01.2023 г.

После доработки 26.01.2023 г.

Принята к публикации 26.01.2023 г.

Продолжены исследования в С.-Петербурге и его окрестностях популяции ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (ЯИУЗ) во вторичном ареале. Сохраняется опасность массового поражения насаждений ясеня, роль которого в структуре городских посадок чрезвычайно велика. Вырубка зараженных деревьев в двух очагах остановила дальнейшее размножение ЯИУЗ в этих местах. В трех других очагах размножение златки продолжается. Повторный мониторинг модельных деревьев в очаге в Невском р-не показал увеличение плотности поселения златки. Выживаемость ЯИУЗ сохранилась приблизительно на том же уровне, что и в 2020 г. Плотность заселения златкой ствола увеличивается с его высотой. Роль паразитоидов в контроле численности златки незначительна. В древесине одновременно находились особи на всех стадиях развития – личинки, куколки и имаго. По-видимому, в условиях С.-Петербурга жизненный цикл ЯИУЗ сильно зависит от теплообеспеченности и других особенностей микро-стаций.

Признаки заселения златкой (лётные отверстия) проявляются только после вылета первых жуков. Значительная часть особей остается в древесине на личиночной и куколочной стадиях, поэтому своевременное обнаружение, уборка и уничтожение деревьев с лётными отверстиями – основной инструмент контроля распространения ЯИУЗ. Эффективным вспомогательным мероприятием была бы интродукция паразитоидов этого вредителя, которые в настоящее время в популяции златки практически отсутствуют. Необходимы постоянные наблюдения за ясенями, прежде всего в известных местах обитания вредителя в Петродворцовом и Невском районах. Для системного решения проблемы требуется активное участие всех управляющих структур, в компетенции которых находятся городские насаждения.

Ключевые слова: очаги размножения, инвазия, популяционные характеристики, мониторинг.

DOI: 10.31857/S0367144523010045, **EDN:** RNEMMG

Ясеневая изумрудная узкотелая златка (ЯИУЗ), *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae), опаснейший инвазионный вредитель ясеня (Волкович, Мозолевская, 2014; Herms, McCullough, 2014), была обнаружена в С.-Петербурге в сентябре 2020 г. (Volkovitsh, Suslov, 2020). В период с октября 2020 по май 2021 г. коллективом ученых и студентов Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета и Зоологического института РАН при участии работников Управления садово-паркового хозяйства С.-Петербурга было проведено масштабное обследование насаждений С.-Петербурга и окрестностей. К лету 2021 г. было выявлено 4 очага ЯИУЗ: три в Петродворцовом р-не и еще один – в Невском р-не (Volkovitsh, Suslov, 2020; Selikhovkin et al., 2022).

Хотя рассчитанные популяционные характеристики показали довольно низкую активность ЯИУЗ, был сделан вывод о необходимости продолжения поиска этого вредителя в С.-Петербурге и окрестностях, однако в 2022 г. он почти не проводился. Для уточнения ситуации инициативной группой ученых и студентов при содействии предприятий садово-паркового хозяйства Петродворцового и Невского районов весной и летом 2022 г. были проведены повторные обследования насаждений в районах расположения очагов ЯИУЗ, обнаруженных в 2020 и 2021 гг. В результате поисков были выявлены новые деревья, заселенные златкой, в Петродворцовом и Невском районах (Селиховкин и др., 2022a); кроме того, сотрудниками Зоологического и Ботанического институтов РАН был обнаружен новый (пятый) небольшой очаг ЯИУЗ у железнодорожного вокзала Ораниенбаум (г. Ломоносов) Петродворцового р-на. В связи с этим нами была поставлена задача проанализировать происходящие изменения в популяции ЯИУЗ и оценить опасность дальнейшего распространения этого вредителя.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Визуальное обследование было проведено в апреле 2022 г. в районах расположения ранее обнаруженных очагов (рис. 1, табл. 1) в радиусе 200 м от границ очага. Стволы деревьев обследовались визуально. Ветви и верхняя часть стволов осматривались с помощью бинокля Levenhuk

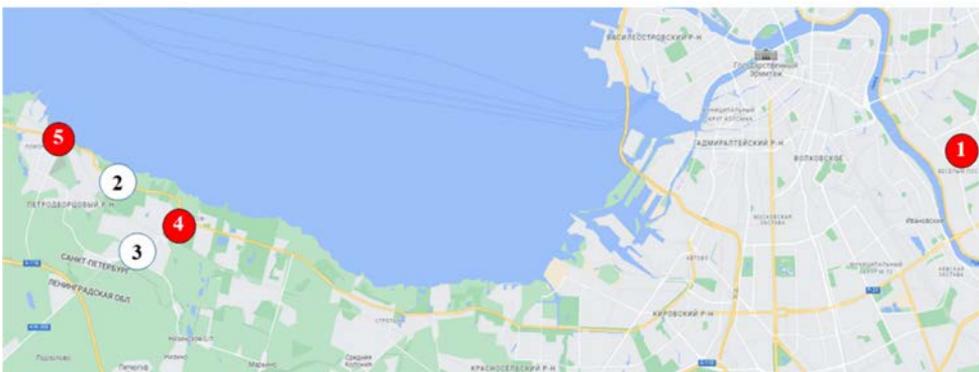


Рис. 1. Расположение мест обнаружения *Agrilus planipennis* Fairm. на территории С.-Петербурга (красным цветом выделены места находок свежих поселений в 2022 г.).

Таблица 1. Расположение обследованных участков и заселенные *Agrilus planipennis* Fairm. деревья, обнаруженные в 2022 г.

Расположение	Координаты	Вид ясеня	Число зараженных деревьев	Средний диаметр ствола на высоте 1.3 м, см	Период заселения, годы
1. Парк Строителей, Невский район	59°54'37" N, 30°27'54" E	<i>Fraxinus excelsior</i>	11	10.5	2020–2021
2. Морская ул., Петродворцовый р-н	59°54'08" N, 29°49'02" E	* <i>F. excelsior</i> ?	2	28.5	2019 и ранее
3. Гостилицкое шоссе, Петродворцовый р-н	59°51'49" N, 29°48'38" E	<i>F. pennsylvanica</i>	0	–	**2019 и ранее
4. Суворовская ул., дд. 5 и 7, Петродворцовый р-н	59°53'00" N, 29°52'00" E	<i>F. pennsylvanica</i>	24	34.6	2020, 2021 и ранее
5. г. Ломоносов, ж/д вокзал, привокзальный сквер, Петродворцовый р-н	59°55'02" N, 29°46'11" E	<i>F. pennsylvanica</i>	***2	Старое дерево на фото	2019 и ранее

Примечание. * – сухостойные деревья, вид ясеня определен предположительно; ** – заселенные деревья были вырублены осенью 2020 г.; *** – присутствие златки достоверно установлено только на одном дереве.

Атом 10–30×50, который позволял увидеть личиночные ходы златок на участках, лишенных коры, и отверстия на коре, сходные с летними отверстиями ЯУИЗ.

Для проведения анализа популяционных характеристик случайным образом были отобраны пять модельных деревьев *Fraxinus excelsior* L., заселенных ЯИУЗ в Парке строителей (местонахождение 1). На всех деревьях были видны летние отверстия, а при снятии коры обнаруживались личиночные ходы. Со всех деревьев была полностью снята кора, и на всем протяжении заселенного участка подсчитаны личиночные ходы, количество живых и погибших личинок, куколок, жуков и летных отверстий. Анализ этих показателей проводился на отдельных отрубках, что позволило в дальнейшем проанализировать изменение значений популяционных характеристик в зависимости от высоты расположения зараженного участка на дереве.

Проверка гипотезы о значимости различий полученных данных проводилась с помощью критерия Крускала–Уоллиса для $\alpha \leq 0.5$. При оценке связи между высотой расположения образца и популяционными характеристиками использовался корреляционный анализ для уровней значимости 0.05 и 0.10.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обследование местообитаний, где ранее была обнаружена златка, показало, что в двух из них, участки 1 и 4 (см. рис. 1, табл. 1), вновь появились заселенные деревья. Кроме того, в Петродворцовом р-не был обнаружен еще один очаг, неизвестный ранее (№ 5 на рис. 1, табл. 1). На участках 2 и 3 вновь заселенных деревьев не было обнаружено. На кладбище, прилегающем к участку 2, были отмечены 2 усохших, полностью погибших ясеня (вероятно *F. excelsior*), заселенных златкой до 2020 г.

В местообитании 4 на Суворовской улице было обнаружено 23 дерева *Fraxinus pennsylvanica* March., заселенных златкой в разные годы. Часть этих деревьев не была отмечена при обследовании в 2020 и 2021 гг. (Volkovitch, Suslov, 2020; Selikhovkin et al., 2022), их заселение началось до 2020 г. Восемь деревьев были заселены относительно недавно, вероятно, в 2019 и 2020 гг. На них появились немногочисленные летные отверстия, но кора не отслоилась. Все деревья были старыми, диаметр стволов варьировал от 20 до 58 см (см. табл. 1). Детальное обследование этих деревьев не проводилось. Все деревья в этом местообитании назначены в рубку, но не были убраны до настоящего времени.

В местообитании № 1 в аллеиной посадке в парке Строителей было обнаружено 11 молодых деревьев *F. excelsior*, заселенных ЯИУЗ в 2020 и 2021 гг. (см. рис. 1, табл. 1). В этой же аллеиной посадке в предыдущем, 2021 г. были найдены и вырублены 8 деревьев *F. excelsior*, пораженных златкой (Selikhovkin et al., 2022). Следует отметить, что в 2021 г. на территории этого же парка были обнаружены и вырублены 19 взрослых деревьев *F. pennsylvanica*. Оставшиеся деревья в 2022 г. не имели признаков поражения.

При дополнительном обследовании территории Петродворцового р-на было обнаружено еще одно местообитание ясеня, заселенное златкой – участок № 5 в г. Ломоносов (см. рис. 1; табл. 1). Отчетливые следы присутствия златки (частичное усыхание кроны, 5 или 6 летних отверстий) были обнаружены только на одном дереве в привокзальном сквере (см. табл. 1, рис. 2).

На модельных деревьях были обнаружены личинки всех возрастов, куколки и жуки. Зараженные участки захватывали почти всю площадь стволов за исключением верхней части, где диаметр ствола был менее 4 см (деревья 2, 3 и 5) или 2.7 см (деревья 1 и 4). Плотность поселения была довольно высокой и варьировала от 1.0 до 3.9 экз./дм² (табл. 2). В предыдущие годы этот показатель был значительно ниже. На молодых деревьях в этой же аллеиной посадке по результатам анализа 2021 г. средняя плотность поселения составляла 0.59 (0.29–0.77) экз./дм², а на взрослых деревьях в этом же парке была еще ниже – 0.23 экз./дм² (Selikhovkin et al., 2022).

Доля живых личинок довольно сильно варьировала, но в целом была достаточно большой (см. табл. 2). Смертность куколок и жуков была минимальной, из 149 собранных особей были найдены мертвыми только 3 куколки и 3 жука. Паразитированные особи не встречались. Значения этих показателей существенно не отличаются от полученных в 2021 г.

Статистическая обработка показала, что для всей совокупности данных существует положительная корреляционная связь расположения палетки с плотностью поселения – с увеличением высоты расположения изученного образца плотность поселения возрастает. При поиске этой же связи для отдельных деревьев значимая корреляция плотности поселения и высоты уровня палетки наблюдается для дерева № 5 при уровне значимости $\alpha \leq 0.05$ и для дерева № 1 при $\alpha \leq 0.1$.

Смертность вредителя не зависит от высоты расположения поселения на дереве. Значимая отрицательная корреляция доли мертвых личинок с высотой расположения палетки зафиксирована только для дерева № 5.



Рис. 2. Обнаруженный в 2022 г. очаг размножения *Agrilus planipennis* Fairm. в г. Ломоносов (привокзальный сквер). *А* – заселенный златкой *Fraxinus pennsylvanica*; *Б* – лётное отверстие жука на стволе. Фото С. В. Андреевой, 2022 г.

Таблица 2. Популяционные показатели *Agrilus planipennis* Fairm. в аллеиной посадке *Fraxinus excelsior* парка Строителей, май 2022 г.

№ дерева	Число особей			Плотность поселения, экз./ дм ²	Доля погибших личинок, %
	всего	куколки, жуки	личинки		
1	139	36	103	3.9	35
2	63	18	45	1.5	31
3	35	21	14	1.8	7
4	49	43	6	1.0	67
5	71	31	40	2.5	40
Среднее значение	73.2	29.8	43.4	2.9	32

Полученные данные показывают, что популяция ЯИУЗ сохраняется на территории С.-Петербурга. Из четырех ранее обнаруженных очагов два прекратили свое существование после вырубki деревьев (Selikhovkin et al., 2022). Обнаружен еще один очаг, возникший до 2022 г., и найдены ранее не выявленные заселенные деревья в очаге, где была рекомендована рубка при предыдущем обследовании. Проведение повторного обследования модельных деревьев в очаге в Невском р-не показало увеличение плотности поселения ЯИУЗ. Выживаемость вредителя сохранилась приблизительно на уровне 2020 г. Роль паразитоидов осталась минимальной. Соответственно, можно утверждать, что популяция ЯИУЗ продолжает угрожать насаждениям ясеня в С.-Петербурге и окрестностях.

В древесине одновременно находились личинки, куколки и имаго. Это позволяет предположить, что жизненный цикл ЯИУЗ сильно зависит от погодных условий и характера микростадий, которые она занимает. На открытых, хорошо освещенных местах с южной (лучше прогреваемой) стороны стволов развитие проходит быстрее (Selikhovkin et al., 2022). В предыдущей работе (Selikhovkin et al., 2022) также была показана зависимость успешности развития вредителя от показателей теплообеспеченности.

По всей видимости, климатические факторы оказывают наибольшее влияние на состояние популяции ЯИУЗ. В 2021 г. температура воздуха в первые два летних месяца была намного выше обычной. Именно в это время происходят вылет, дополнительное питание, спаривание, откладка яиц и начало развития первого возраста личинок этого вредителя. Остальная часть цикла развития происходит под корой и в древесине и менее требовательна к температуре. Произошедшее повышение температуры, по-видимому, положительно сказалось на развитии ЯИУЗ, что привело к увеличению плотности поселения в Невском р-не и расширению очага в районе Суворовской улицы (см. табл. 2). Резкое повышение температуры в июне и июле 2021 г. положительно сказалось и на развитии короэда-типографа, сформировавшего вспышку массового размножения на Карельском перешейке и других районах Ленинградской обл. Основная часть периода развития этого вида на Карельском перешейке также приходится на первую половину лета. Высокая температура в этот период обеспечила появление вполне жизнеспособного второго поколения и резкий рост численности короэда-типографа (Селиховкин и др., 2022б).

Плотность поселения ЯИУЗ, как было показано в предыдущем разделе, увеличивается с высотой его расположения на стволе. С чем это связано – неясно. Возможно, более активное заселение верхней части стволов обусловлено увеличением прогреваемости ствола в средней и верхней частях и, соответственно, их большей привлекательностью для златки.

Обнадеживает факт отсутствия вредителя в двух ранее выявленных местообитаниях в Петродворцовом р-не, и, напротив,стораживает активное развитие вредителя на молодых ясенях в парке Строителей.

Возможности своевременного обнаружения и уборки или обработки заселенных ЯИУЗ деревьев в С.-Петербурге в 2022 г. резко сократились из-за реорганизации Управления садово-паркового хозяйства и, по-видимому, утраты понимания актуальности проблемы в Комитете по благоустройству С.-Петербурга. Усугубляет ситуацию

сложность своевременного обнаружения пораженных ЯИУЗ деревьев. Признаки заселения златкой (лётные отверстия) проявляются только после вылета первых жуков. Эти отверстия не очень хорошо заметны, но весьма характерны. Тем не менее, своевременная уборка и уничтожение деревьев с обнаруженными лётными отверстиями снизит плотность популяции, так как значительная часть особей останется в древесине на личиночной и куколочной стадиях развития. В частности, исчезновение очагов размножения после уборки заселенных ЯИУЗ ясеней в Петродворцовом р-не – очевидный положительный эффект уже проведенных вырубок. Таким образом, необходимы постоянные наблюдения за ясенями, прежде всего в Петродворцовом, Невском и прилегающих к ним районах, а также своевременная уборка заселенных деревьев.

Fraxinus pennsylvanica и *F. excelsior* составляют значительную часть насаждений С.-Петербурга и окрестностей города. В исторических парках С.-Петербурга и Ленинградской обл. ясени – принципиально важный компонент ландшафтных композиций. Большинство парков, особенно исторических, не входит в систему управления С.-Петербурга и имеет непосредственное федеральное подчинение. Из-за разной ведомственной принадлежности этих объектов организация эффективного мониторинга представляется весьма проблематичной. Очевидно, что если не проводить мониторинг популяции златки и своевременно не убирать заселенные деревья, ее расселение в С.-Петербурге и Ленинградской обл. неизбежно и приведет к огромным экономическим и культурно-историческим потерям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Размножение златки в С.-Петербурге продолжается. Вырубка заселенных ясеней привела к уничтожению вредителя в двух локусах, но для системного решения проблемы необходимо активное участие всех управляющих структур, в компетенции которых находятся городские насаждения.

Мониторинг и своевременная уборка деревьев пока остаются основным инструментом контроля распространения ЯИУЗ. Эффективным вспомогательным мероприятием была бы интродукция паразитоидов этого вредителя, которые в настоящее время практически отсутствуют во вторичной популяции в С.-Петербурге.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность С. В. Андреевой (Зоологический институт РАН) и Г. Ю. Конечной (Ботанический институт РАН), обнаружившим и сфотографировавшим новый очаг заражения ЯИУЗ в г. Ломоносов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Обследование ясеней в Петродворцовом районе и идентификация повреждений проводились М. Г. Волковичем в рамках гостемы № 122031100272-3. Остальные исследования выполнены за счет гранта Российского научного фонда № 21-16-00065, <https://rscf.ru/project/21-16-00065/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Волкович М. Г., Мозолева Е. Г. 2014. Десятилетний «юбилей» инвазии ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairm. (Coleoptera: Buprestidae) в России – итоги и перспективы. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии **207**: 8–19, 268–269 (English Synopsis).
- Селиховкин А. В., Кази И. М., Василевская К. С., Демин М. В. 2022а. Ясеневая изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* в Санкт-Петербурге в 2022 году. В кн.: А. А. Добровольский (ред.). Леса России: политика, промышленность, наука, образование: материалы VII Всероссийской научно-технической конференции 25–27 мая 2022 г. СПб.: СПбГЛТУ, с. 317–319.
- Селиховкин А. В., Мамаев Н. А., Мартирова М. Б., Меркурьев А. С., Поповичев Б. Г. 2022б. Новая вспышка массового размножения кородея-типографа в Ленинградской области и ее особенности. Энтомологическое обозрение **101** (2): 239–251 .
<https://doi.org/10.31857/S0367144522020034>
- [Selikhovkin A. V., Mamaev N. A., Martirova M. B., Merkuriev S. A., Popovichev B. G. 2022. A new outbreak of the European spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Curculionidae) in Leningrad Province. Entomological Review **102** (3): 1–11.
<https://doi.org/10.1134/s0013873822030034>]
- Herns D. A., McCullough D. G. 2014. Emerald ash borer invasion of North America: History, biology, ecology, impacts, and management. Annual Review of Entomology **59**: 13–30.
<https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011613-162051>
- Selikhovkin A. V., Musolin D. L., Popovichev B. G., Merkuriev S. A., Volkovitch M. G., Vasaitis R. 2022. Invasive populations of the emerald ash borer *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera: Buprestidae) in Saint Petersburg, Russia: A hitchhiker? Insects **13**: 191.
<https://doi.org/10.3390/insects13020191>
- Volkovitch M. G., Suslov D. V. 2020. The first record of the emerald ash borer, *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae), in Saint Petersburg signals a real threat to the palace and park ensembles of Peterhof and Oranienbaum. In: D. L. Musolin, N. I. Kirichenko, A. V. Selikhovkin (eds). Dendrobiotic Invertebrates and Fungi and their Role in Forest Ecosystems. The Kataev Memorial Readings – XI. Proceedings of the All-Russia Conference with International Participation, Saint Petersburg, Russia, 24–27 November 2020. Saint Petersburg (Russia): Saint Petersburg State Forest Technical University, p. 121–122.

POPULATION CHARACTERS AND NEW RECORDS OF EMERALD ASH BORER *AGRILUS PLANIPENNIS* FAIRM. (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) IN SAINT PETERSBURG IN 2022

A. V. Selikhovkin, M. G. Volkovitch, I. M. Kazi, B. G. Popovichev, T. A. Osechkina

Key words: outbreak foci, invasion, population characteristics, monitoring.

SUMMARY

Studies of the secondary population of the European ash borer *Agrilus planipennis* (EAB) in St. Petersburg and its surroundings were continued. The obtained data show that the population is persisting in St. Petersburg. The danger of mass destruction of ash stands, the role of which in the structure of urban plantations is very important, still exists. Felling of infested trees in the two detected outbreak locations stopped further reproduction of EAB in these areas. In three other loci, the reproduction of the wood borer continues. Repeated examination of model trees in the outbreak site in Nevskii District showed an increase of the pest population density. The survival rate of EAB remained approximately at the same level as in 2020. The population density increases with the height of the infested tree trunk area. The role of parasitoids is insignificant. The infested wood simultaneously

contained pest at all stages of development – larvae, pupae and adults. Apparently the life cycle of EAB in St. Petersburg to a large extent depends on weather conditions and the microhabitat features; an increase in the sum of effective temperatures is a key factor for its successful development.

Symptoms of colonization by the pest (exit holes) appear only after the first beetles' emergence, a significant part of the individuals remains in the wood at the larval and pupal stages. Therefore, the timely detection, cleaning and destruction of trees with exit holes is the main tool for controlling the EAB spread. An effective auxiliary measure would be the introduction of the parasitoids of this pest, which are currently practically absent in the local EAB population. Constant monitoring of ash trees is necessary, primarily in the known localities where pest appeared in Petrodvortsovyi and Nevskii districts. For a principal solving the problem of the further EAB spreading control, the active involvement of all municipal and federal management structures responsible for city plantings is necessary.

УДК 632.76: 57.045

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СРОК ВЫХОДА
ИМАГО КОЛОРАДСКОГО ЖУКА *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA*
(SAY) (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) ИЗ ПОЧВЫ
В ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСОСТЕПНОМ ПРИОБСКОМ
АГРОЛАНДШАФТНОМ РАЙОНЕ**

© 2023 г. Н. С. Чуликова, * А. А. Мalyуга**

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
а/я 463, пос. Краснообск, Новосибирская обл., 630501 Россия

*e-mail: natalya-chulikova@yandex.ru (автор, ответственный за переписку),

**e-mail: anna_malyuga@mail.ru

Поступила в редакцию 22.04.2021 г.

После доработки 24.01.2023 г.

Принята к публикации 16.02.2023 г.

В результате многолетних исследований установлено комплексное влияние глубины промерзания почвы, высоты снежного покрова, суммы осадков, температуры воздуха и почвы на глубине 0–20 и 20–40 см, суммы эффективных температур и продолжительности светового дня на срок выхода имаго *Leptinotarsa decemlineata* (Say) из почвы после зимовки в посадках картофеля в Центральном-лесостепном Приобском агроландшафтном районе. Значения этих экологических факторов за период с сентября предыдущего года по июнь текущего года на 27.2 % определяли дату выхода перезимовавших имаго. Доля влияния условий предшествующего года составляла 50.5, а условий текущего года – 31.1 %. Установлено, что выход перезимовавших имаго затягивается при уходе их на зимовку во влажную и прохладную почву. В ноябре на дату выхода начинают влиять высота снежного покрова и глубина промерзания почвы (доли влияния 86.8 и 79.5 %), доля влияния которых в совокупности с перечисленными ранее факторами составляет 35.3 %. В декабре прослеживалась такая же тенденция. В январе до 84.3 % увеличилась значимость температуры почвы, а значимость всего комплекса факторов проявилась в 26.7 % случаев. В феврале наблюдался этот же тренд, а доля влияния всех ранее перечисленных факторов увеличилась до 43.0 %. С марта отмечено снижение воздействия глубины промерзания почвы и высоты снежного покрова до 42.3 %, а с апреля начинали оказывать влияние сумма осадков и температура воздуха (в 81.8 и 65.8 % случаев соответственно). В мае на дату выхода жуков оказывала влияние температура почвы на глубине 0–20 и 20–40 см – соответственно 80.7 и 94.0 % – и продолжительность светового дня – 91.1 %. В июне основными факторами стали сумма осадков, температура почвы и продолжительность светового дня – 100 %, при этом воздействие накопленной СЭТ составило 50.0 %. Таким образом, в этом регионе в среднем начало выхода имаго из почвы начиналось 17 июня ± 12 дней при достижении среднесуточной температуры воздуха +19.1 ± 5.8 °С, сумме

осадков (при температуре воздуха $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) 70.7 ± 39.1 мм и прогреве почвы на глубине 0–20 см и 20–40 см до $+17.6 \pm 3.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $+14.8 \pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ соответственно. СЭТ в этот период составляла 149.0 ± 64.1 гр.-дн.

Ключевые слова: *Leptinotarsa decemlineata*, глубина промерзания почвы, высота снежного покрова, температура почвы на глубине 0–20 и 20–40 см, температура воздуха, сумма эффективных температур, сумма осадков, продолжительность светового дня, выход имаго из почвы.

DOI: 10.31857/S0367144523010057, **EDN:** RNJZMY

Колорадский картофельный жук *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera, Chrysomelidae) имеет высокую экологическую пластичность, приспособился к существованию в широком диапазоне температур и влажности воздуха (Ушатинская, 1981; Вольвач, 1987; Wójtowicz et al., 2013; Попова, 2014; Li Chao et al., 2014a, 2014b, 2016; Hiiesaar et al., 2016) и за счет этого широко распространен на территории Северной Америки, Европы и Азии (Юго-Западной и Средней Азии, а также Западного Китая (Jolivet, 1991; Weber, 2003; Alyokhin et al., 2008; Alyokhin, 2009; Guo et al., 2011; Liu et al., 2012)). В целом ряде исследований показано, что температура – основной фактор среды, определяющий границы распространения колорадского жука (Hoffmann, Blows, 1994; Gaston, 2003; Попова, 2014; Hiiesaar et al., 2016). Влияние влажности и наличие кормовой базы считаются второстепенными (Попова, 2014).

Абиотические факторы внешней среды оказывают прямое или косвенное влияние на насекомых. В сочетании с трофическими связями они влияют на процессы индивидуального развития колорадского жука как в период активной жизнедеятельности (развитие, питание, размножение), так и в период покоя. Отдельные факторы действуют на организм не изолированно, и роль каждого из них меняется в зависимости от интенсивности действия другого или других факторов.

Жизнь в условиях больших сезонных колебаний интенсивности действия абиотических и биотических факторов окружающей среды требует оптимизации жизненного цикла и стрессоустойчивости (Tauber et al., 1986; Lehmann et al., 2020). На успешность перезимовки имаго и сроки его выхода из почвы влияют условия не только зимнего периода, но и предшествующего года (температура, осадки, наличие и качество пищи), от которых зависело развитие насекомого во время вегетации кормовых растений (Hiiesaar et al., 2016). Однако зимний период – критический в жизни колорадского жука; уход его на зимовку в почву позволяет избежать негативного влияния пониженных температур воздуха и способствует благоприятной перезимовке (Boiteau, Coleman, 1996). В процессе эволюции фитофаг приобрел достаточную устойчивость к холодовому стрессу (Lehmann et al., 2015), но при этом низкая температура зимнего периода, в частности почвы, может быть ключевым ограничивающим фактором для перезимовки и расширения ареала *L. decemlineata* (Boman et al., 2008; Lyytinen et al., 2008, 2009). Известно, что жуки хорошо переносят низкие температуры в местах зимовки (Faber, 1949; Jermy, Saringer, 1955; Венгорек, 1958), но сведения о диапазоне их холодоустойчивости противоречивы. Так, температура $-4.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 4 дней не оказывала отрицательного влияния на имаго (Jermy, Saringer, 1955), а при 6–8-часовой экспозиции при $-5.1 \dots -5.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Leib, 1951) и при $-8.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение трех дней (Cairaschi, Grison, 1939) отмечали полную гибель имаго. В природе полную гибель *L. decemlineata* наблюдали после того, как температура почвы в течение недели держалась около $-6.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Leib, 1951). Реакция на низкие температуры отдельных зимующих особей

одного поколения и одного срока ухода в почву также неодинакова (Журавлев, 1964), различия в устойчивости к низким температурам наблюдали в зависимости от продолжительности нахождения насекомых в диапаузе. Имаго во время зимовки не выдерживали замерзания и действия на них температуры ниже точки максимального переохлаждения, которые приводили к гибели жуков (Миндер, 1969; Миндер, Чеснек, 1971; Kung et al., 1992). Летальна для колорадских жуков температура почвы -9.0°C , и основной причиной высокой их смертности во время зимовки было не охлаждение почвы, а ее высокая влажность. Небольшая разница во влажности почвы не влияет на выживаемость имаго, но сильное увлажнение почвы препятствует проникновению жуков в ее более глубокие и, следовательно, более теплые горизонты. В переувлажненной почве интенсивность метаболизма у жуков *L. decemlineata* на протяжении всей зимовки выше, чем в менее влажной, что и служит причиной их более высокой чувствительности к действию неблагоприятных факторов. В результате при переувлажнении почвы жуки задерживаются в ее поверхностных слоях и при промерзании почвы погибают (Ушатинская, 1981; Вольвач, 1987; Niisaar et al., 2016). Имаго переживает зиму за счет накопленной энергии, как правило, в составе липидов, и в меньшей степени в составе углеводов и белков. Запасы энергии используются для удовлетворения основных метаболических потребностей, а также для завершения онтогенетического развития, репродуктивного созревания или рассредоточения после выхода весной.

Одной из главных проблем для насекомого во время диапаузы является выживание в состоянии энергетического стресса (Košťál, 2006; Hahn, Denlinger, 2007). Помимо этого, диапауза связана также с холодovým стрессом. Низкие температуры приводят к нарушению функционирования ферментов и ионного гомеостаза, а отрицательные температуры связаны с риском образования в тканях кристаллов льда, предотвращение которого требует специальных адаптаций (Ушатинская, Чеснек, 1974; Niisaar et al., 2014; Toxopeus, Sinclair, 2018). Холодоустойчивость имаго подвержена сезонному изменению, влияющему на уровень выживаемости. Выживаемость зимующих *L. decemlineata* наиболее высока с сентября по январь (Voiteau, Coleman, 1996) и затем снижается до уровня, который сохраняется до появления жуков в мае или июне. Сезонное переживание воздействия пониженных температур происходит параллельно с изменением вида диапаузы: осенью, с наступлением холодов холодоустойчивость организма повышается, а весной – падает (Журавлев, 1964). У колорадского жука отмечены два периода повышенной холодоустойчивости (Миндер, 1969). Первый – в сентябре–октябре, когда жуки находятся в состоянии глубокой диапаузы – связан с физиологическими механизмами: подавлением аэробной части метаболизма; второй – в январе–феврале, когда диапауза заменяется состоянием менее глубокого покоя – олигопаузой (Ушатинская, 1981; Niisaar et al., 2014). К этому времени в теле зимующих жуков завершаются специфические биофизические и биохимические перестройки: заканчивается процесс увеличения количества редуцирующих веществ, в частности глюкозы, содержания непредельных жирных кислот и образования глицерина, что повышает вязкость протоплазмы и защищает организм от замерзания (Ушатинская, 1957; Ёирковский, 1969; Родионова, 1969; Тихонравова, 1974). Конец ноября и декабрь для насекомых – критический период, устойчивость жуков к низким температурам уменьшается. Именно в это время высока смертность зимующих особей. Второй период повышенной смертности имаго наступает после потери ими холодоустойчивости при повышении температуры до порога их двигательной активности

с последующим понижением температуры до 0 °С и отрицательных значений (Ушатинская, 1981).

Срок выхода перезимовавших насекомых в основном определяется температурой и влажностью почвы и воздуха (Вольвач, 1987). При недостатке влаги в почве в зимний период восстановление водного баланса в теле жуков замедляется, метаболизм находится на низком уровне, снижается расходование жировых резервов, и в результате выход имаго на поверхность почвы задерживается до ее увлажнения осадками. Во влажной среде метаболизм *L. decemlineata* восстанавливается быстрее благодаря ускоренному возвращению к норме водного баланса (Trouvelot, 1936; Faber, 1949; Дядечко, Ковтун, 1963; Сикура, 1964; Йирковский, 1969; Вольвач, 1987).

Ряд авторов изучал температуры, при которых происходит массовый выход имаго, однако результаты этих исследований весьма противоречивы. По данным одних ученых, жуки передвигаются в более высокие слои при прогреве почвы до +5.0 °С (Faber, 1949; Миндер, Козаржевская, 1966), тогда как по данным других – происходит при +9.0...+10.0 °С (Журавлев, 1964; Hiisaar et al., 2016). Частью исследователей было показано, что колорадский жук начинает выходить из мест массового залегания на зимовку только при прогреве почвы на глубине 10 см до +5.0...+6.0 °С. При этом в дневное время максимальная температура воздуха приближается к порогу развития +11.5 °С (Alfaro, 1943; Grison, 1953; Jermy, Saringer, 1955; Сикура, 1964; Li Chao et al., 2014a, 2014b), а массовый выход наблюдается при среднесуточной температуре выше порога развития (Гончаренко, 1966). По данным О. И. Гончаренко (1966) и В. Н. Журавлева (1964), начало устойчивого выхода первых жуков на поверхность при умеренном увлажнении почвы отмечается при ее температуре в слое залегания выше +10.0 °С и среднесуточной температуре воздуха +16.0...+18.0 °С и выше. Другими учеными установлено, что подобное явление происходит только при прогреве почвы на глубине 20–25 см до +14.0...+15.0 °С (Müller, 1941; Faber, 1949; Leib, 1951; Kowalska, 1960; Чуликова и др., 2012). При уменьшении температуры воздуха до +12.0 °С и более низких значений выход жуков из почвы замедляется, а иногда останавливается (Ушатинская, 1981).

Принято считать, что одна из характерных особенностей колорадского жука – растянутость сроков весеннего появления перезимовавших имаго из почвы. В южных районах России появление имаго отмечается в марте – начале апреля, в центральных – в апреле – начале мая, а в более северных еще позже, в мае–июне (Ушатинская, 1981). Сроки выхода жуков из почвы и в одной и той же местности меняются в зависимости от погодных условий года – от первых чисел апреля до конца мая. Особенно заметно эта зависимость прослеживается в более северных районах, в южных она выражена слабее (Jermy, Saringer, 1955; Миндер, Козаржевская, 1966; Hiisaar et al., 2016). В среднем выход перезимовавших имаго продолжается 25–35 дней, но может растягиваться и до 38–59 дней. Основная масса жуков (70–77 %) выходит в последние 13–17 дней этого периода (первая половина июня). При понижении температуры до +12.0 °С и других неблагоприятных условиях вышедшие жуки снова уходят в почву (Wegorek, 1957a, 1957b; Ковальская, 1958; Журавлев, 1964; Миндер, Козаржевская, 1966).

Все приведенные по материалам многочисленных исследований факторы могут выступать в качестве барьеров для расширения ареала колорадского жука, если его организм не может справиться с изменяющимися условиями или адаптироваться к

местному климату. При достаточно подробных знаниях о влиянии экологических факторов на зимовку и выход из нее имаго *L. decemlineata* таких данных для Западной Сибири нет, в том числе для территории Центрально-лесостепного Приобского агроландшафтного района. Проведение здесь подобных исследований позволит получить более полные сведения об экологии колорадского жука в этом регионе.

Цель нашей работы – изучение влияния экологических факторов на сроки выхода имаго *L. decemlineata* из почвы в Центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Западной Сибири.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводили на посадках картофеля с 2007 по 2019 г. на территории Новосибирской обл.: в 2007–2010 гг. на базе государственного сортоиспытательного участка «Искитимский» (ГСУ «Искитимский») Искитимского р-на (54.63° с. ш., 83.30° в. д.), расположенного в типичных условиях Центрально-лесостепного Сузунского агроландшафтного подрайона, в 2009–2019 гг. – на поле стационара Сибирского научно-исследовательского института земледелия и химизации сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук (СибНИИЗиХ СФНЦА РАН) на территории опытной станции «Элитная» (ОС «Элитная») Новосибирской обл. (54.54° с. ш., 82.56° в. д.) в типичных условиях Центрально-лесостепного Приобского агроландшафтного подрайона. Данные агроландшафтные подрайоны входят в состав Центрально-лесостепного Приобского агроландшафтного района (Кирюшин и др., 2002.), расположенного в умеренно теплом, недостаточно увлажненном агроклиматическом подрайоне на территории Новосибирской обл. (рис. 1).

Вегетационные периоды за годы исследований характеризовались разнообразными погодными условиями: в 2007, 2009, 2015, 2017, 2018 гг. – слабо засушливыми (ГТК (гидротермический коэффициент Селянинова) (Лосев, 1994; Гончаров и др., 2010) = 1.2–1.3), в 2008, 2010, 2011, 2014, 2016, 2019 гг. – засушливыми (ГТК = 0.7–1), в 2012 г. – очень засушливыми (ГТК = 0.5) и в 2013 г. – сильно увлажненными (ГТК = 1.9).

Численность колорадского жука и даты его выхода из почвы оценивали на сортах Adretta, Agata, Arosa, Cardinal, Nikita, Purple Majesty, Sante, Scarlet, Vitelotte, Жуковский ранний, Зарево, Лина, Луговской, Любава, Невский, Сафо, Свитанок киевский, Фиолетовый, Хозяюшка и Югана путем визуального учета 20 рядом стоящих растений в двух повторностях на естественном фоне заселения посадок культуры по общепринятым методикам (Методические рекомендации ..., 2005). Густота посадки 35.7 тыс. растений/га, площадь питания 0.4 × 0.7 м.

Для установления факторов, влияющих на срок выхода перезимовавшего имаго, был проведен анализ погодных условий, предшествующих уходу на зимовку, в течение зимовки и в весенне-летний период при появлении жука. Связь даты выхода насекомого с условиями внешней среды устанавливали с помощью парной и множественной корреляции по следующим факторам: глубина промерзания почвы, высота снежного покрова, температура почвы на глубине 0–20 см и 20–40 см, температура воздуха, сумма осадков, продолжительность светового дня и СЭТ. Данные о погодных условиях получены из агрометеорологических бюллетеней ГУ «Новосибирский ЦГМС-РСМЦ» и специализированных массивов для климатических исследований (Погодные сервисы, Специализированные массивы для климатических исследований). По результатам парной и множественной корреляции определяли долю влияния факторов (коэффициент детерминации, выраженный в процентах) на дату выхода имаго. Для установления зависимости динамики суммарного выхода имаго от температуры воздуха и почвы на глубине 0–20 см и СЭТ проводили регрессионный анализ по всей совокупности данных и вычисляли параметры уравнения линейной регрессии. Все указанные вычисления и их первичную статистическую обработку выполняли с помощью пакетов прикладных программ СНЕДЕКОР (Сорокин, 2012) и MS Excel 2010.

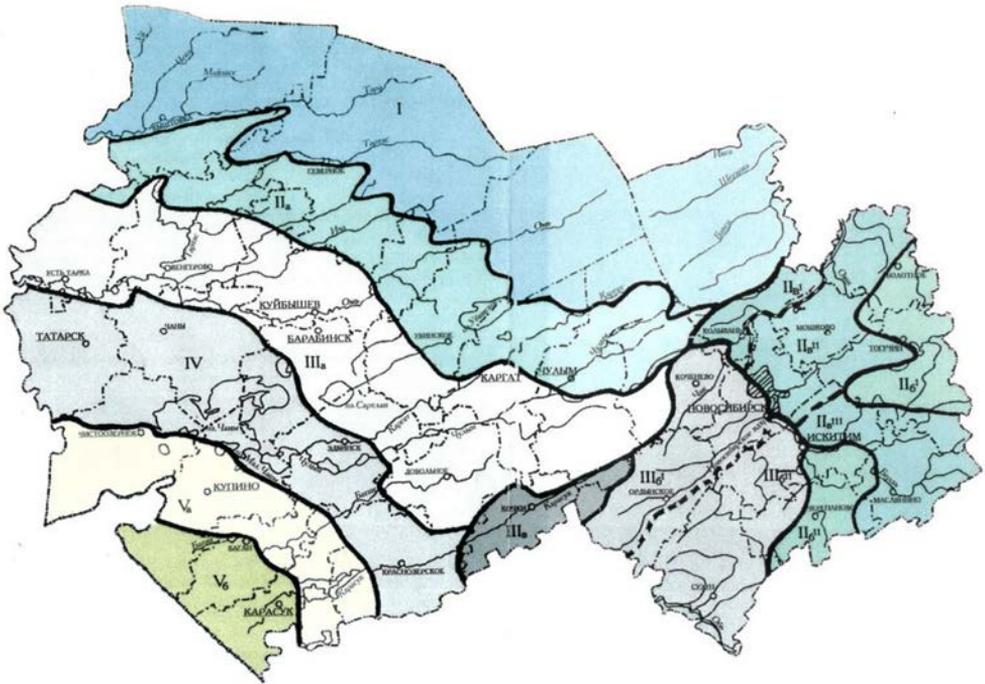


Рис. 1. Агроландшафтное районирование Новосибирской обл. (по: Кирюшин и др., 2002).

Агроландшафтные районы: I – Южно-таежно-лесной Васюганский, II_а – Северолесостепной Барабинский, II_б¹ – Северолесостепной Кузнецко-Присалаирский, II_б¹¹ – Северолесостепной Бердский, II_а – Северолесостепной Кольвано-Присалаирский, III_а – Центрально-лесостепной Барабинский, III_б¹ – Центрально-лесостепной Приобский, III_б¹¹ – Центрально-лесостепной Сузунский, III_а – Центрально-лесостепной Верхнекарасукский, IV – Южно-лесостепной Барабинский, V_а – Северостепной Причано-Баганский, V_б – Северостепной Нижнекарасукский.

Сумму эффективных температур (СЭТ) подсчитывали до даты выхода имаго колорадского жука из почвы, начиная с устойчивого перехода среднесуточной температуры через +10.0 °С (Лосев, 1994; Гончаров и др., 2010). За нижний порог развития колорадского жука взята температура воздуха +11.5 °С (Alfaro, 1943).

Расчет показателей СЭТ проводили по формуле (1):

$$\text{СЭТ} = \sum (T - t), \quad (1)$$

где T – среднесуточная температура воздуха выше 10.0 °С, °С;

t – нижний температурный порог развития насекомого, °С.

В качестве величины, характеризующей степень увлажнения территории за вегетационный период, использовали условный показатель увлажнения – ГТК, который рассчитывается по формуле (2):

$$\text{ГТК} = \sum P / 0.1 \sum t, \quad (2)$$

где $\sum P$ – сумма осадков за период с $t > 10.0$ °С, мм;

$0.1 \sum t$ – сумма температур воздуха за период с $t > 10.0$ °С, уменьшенная в 10 раз.

Определение степени увлажнения агроландшафта проводили по следующей шкале для ГТК:

более 1.6 – избыточное увлажнение;

1–1.5 – оптимальное увлажнение;

0.5–1 – недостаточное увлажнение;

менее 0.5 – слабое увлажнение.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первых единичных особей колорадского жука в лесостепи Новосибирского Приобья обнаруживали с 5 июня (в 2011 г.) по 1 июля (в 2019 г.). Однако по результатам многолетних исследований (2007–2011 и 2014–2019 гг.) в среднем начало выхода имаго из мест зимовки приходилось на 17 июня \pm 12 дней и только в отдельные годы (2011 и 2016) – на 5 и 8 июня. Сроки начала выхода имаго из мест зимовки и интенсивность выхода зависят от многих факторов и в особенности от погодных – как предыдущего, так и текущего года. Поэтому на одной и той же территории даты появления имаго могут различаться. В табл. 1 расположены парные коэффициенты корреляции между изучаемыми факторами и датой выхода имаго в каждый месяц, а в табл. 2 показана доля влияния каждого изучаемого фактора в каждый месяц на дату выхода имаго.

Анализ автокорреляционных матриц (Вольвач, 1987) позволяет сделать вывод, что на дату выхода имаго из мест зимовки достаточно сильное влияние оказывают условия как предшествующего, так и текущего года. Оказалось, что условия сентября предшествующего года оказывают существенное влияние на дату выхода *L. decemlineata*. Такие факторы, как температура воздуха и сумма осадков, на 87.1 и 86.2 % определяли эту дату, коэффициенты корреляции составляли $r = -0.93 \pm 0.07$ и $r = 0.93 \pm 0.07$ соответственно. Температура почвы на глубине 0–20 и 20–40 см влияла на выход имаго на 78.3 и 77.6 % при отрицательной корреляции $r = -0.89 \pm 0.09$ и $r = -0.86 \pm 0.09$ соответственно, а продолжительность светового дня на 74.8 % при $r = -0.86 \pm 0.06$. В табл. 3 представлены коэффициенты множественной корреляции между изучаемыми факторами и датой выхода перезимовавших имаго по каждому месяцу, а в табл. 4 указана доля влияния данных факторов. Согласно расчетам множественной корреляции, установлено, что в целом все перечисленные факторы оказывали влияние в 24.1 % случаев, а значение коэффициента множественной корреляции R составило $= 0.49 \pm 0.16$, что говорит о не сильной связи между датой выхода имаго и данными факторами, но при этом наибольшее влияние на дату выхода оказывает температура почвы на глубине 0–20 см (по коэффициенту $\beta = 1.459^1$). Таким образом, срок выхода имаго затягивался при уходе на зимовку в прохладную и влажную почву. В октябре эти факторы также оказывали влияние, но их доля по отдельности уже составляла от 67.6 до 79.2 %, а доля комплексного влияния составила 23.0 %.

¹ Для оценки β -коэффициентов применим метод наименьших квадратов (МНК). Система нормальных уравнений будет иметь вид: $r_{xly} = \beta_1 + r_{x1x2} \cdot \beta_2 + \dots + r_{x1xm} \cdot \beta_m$. Затем для наших данных мы берем их из матрицы парных коэффициентов корреляции и подставляем в уравнение. Например: $0.47 = \beta_1 + 0.844\beta_2 + 0.066\beta_3 + 0.845\beta_4 + 0.85\beta_5 + 0.878\beta_6$ и так просчитываем по всем факторам. Далее решаем данную систему линейных уравнений методом Гаусса и получаем значения β -коэффициента по каждому изучаемому фактору. Чем больше значение β -коэффициента, тем большее влияние оказывает фактор.

Таблица 1. Автокорреляционная матрица для средней даты выхода из зимовки (17 июня) имато *Leptinotarsa decemlineata* (Say), $r \pm Sr$

Факторы	Предшествующий год					Текущий год				
	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
Глубина промерзания почвы, см	–	–	0.89 ± 0.09 $t_r \geq t_{0.95}$	0.86 ± 0.09 $t_r \geq t_{0.95}$	0.85 ± 0.1 $t_r \geq t_{0.95}$	0.90 ± 0.08 $t_r \geq t_{0.95}$	0.67 ± 0.15 $t_r \geq t_{0.95}$	–	–	–
Высота снежного покрова, см	–	0.49 ± 0.16 $t_r \geq t_{0.95}$	0.93 ± 0.07 $t_r \geq t_{0.95}$	0.90 ± 0.08 $t_r \geq t_{0.95}$	0.86 ± 0.09 $t_r \geq t_{0.95}$	0.91 ± 0.08 $t_r \geq t_{0.95}$	0.65 ± 0.15 $t_r \geq t_{0.95}$	–	–	–
Сумма осадков, мм	0.93 ± 0.07 $t_r \geq t_{0.95}$	0.82 ± 0.11 $t_r \geq t_{0.95}$	-0.50 ± 0.16 $t_r \geq t_{0.95}$	-0.69 ± 0.16 $t_r \geq t_{0.95}$	0.28 ± 0.18 $t_r \geq t_{0.95}$	0.19 ± 0.19 $t_r \geq t_{0.95}$	0.87 ± 0.09 $t_r \geq t_{0.95}$	0.90 ± 0.08 $t_r \geq t_{0.95}$	0.56 ± 0.15 $t_r \geq t_{0.95}$	0.99 ± 0.03 $t_r \geq t_{0.95}$
Температура воздуха, °С	-0.93 ± 0.07 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.87 ± 0.09 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.98 ± 0.03 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.86 ± 0.09 $t_r \geq t_{0.95}$	-0.19 ± 0.16 $t_r \geq t_{0.95}$	0.33 ± 0.16 $t_r \geq t_{0.95}$	0.87 ± 0.09 $t_r \geq t_{0.95}$	0.81 ± 0.11 $t_r \geq t_{0.95}$	0.57 ± 0.15 $t_r \geq t_{0.95}$	0.57 ± 0.21 $t_r \geq t_{0.95}$
Температура почвы на глубине 0–20 см, °С	-0.89 ± 0.09 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.89 ± 0.09 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.83 ± 0.1 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.75 ± 0.12 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.90 ± 0.08 $t_r \leq t_{0.95}$	0.99 ± 0.03 $t_r \geq t_{0.95}$	0.85 ± 0.1 $t_r \geq t_{0.95}$	0.75 ± 0.13 $t_r \geq t_{0.95}$	0.90 ± 0.08 $t_r \geq t_{0.95}$	0.99 ± 0.03 $t_r \geq t_{0.95}$
Температура почвы на глубине 20–40 см, °С	-0.86 ± 0.09 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.94 ± 0.07 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.83 ± 0.1 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.92 ± 0.1 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.92 ± 0.07 $t_r \leq t_{0.95}$	-0.91 ± 0.08 $t_r \leq t_{0.95}$	0.86 ± 0.1 $t_r \geq t_{0.95}$	0.72 ± 0.13 $t_r \geq t_{0.95}$	0.97 ± 0.05 $t_r \geq t_{0.95}$	0.99 ± 0.01 $t_r \geq t_{0.95}$
Продолжительность светового дня, ч	-0.86 ± 0.06 $t_r \leq t_{0.95}$	–	–	–	–	–	–	–	0.95 ± 0.06 $t_r \geq t_{0.95}$	0.99 ± 0.01 $t_r \geq t_{0.95}$
СЭТ, гр.-дн.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.71 ± 0.13 $t_r \geq t_{0.95}$

Пр и м е ч а н и я. t_r – критерий существенности коэффициента корреляции, $t_{0.95}$ – теоретическое значение критерия существенности коэффициента корреляции при 5%-ном уровне значимости.

Таблица 3. Автокорреляционная матрица для средней даты выхода из зимовки (17 июня) имаго *Leptinotarsa descemineata* (Say), $R \pm Sr$

Факторы	Предшествующий год						Текущий год					
	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь		
Глубина промерзания почвы, см	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Высота снежного покрова, см	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Сумма осадков, мм	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Температура воздуха, °С	0.48 ± 0.17	$t_r \geq t_{0,95}$	0.59 ± 0.15	$t_r \geq t_{0,95}$	0.47 ± 0.16	$t_r \geq t_{0,95}$	0.60 ± 0.15	0.48 ± 0.16	$t_r \geq t_{0,95}$	$t_r \geq t_{0,95}$		
Температура почвы на глубине 0–20 см, °С	0.49 ± 0.16	$t_r \geq t_{0,95}$										
Температура почвы на глубине 20–40 см, °С									0.52 ± 0.15	$t_r \geq t_{0,95}$		
Продолжительность светового дня, ч												
СЭТ, гр.-дн.										0.51 ± 0.16		

При мечании t_r – критерий существенности коэффициента корреляции, $t_{0,95}$ – теоретическое значение критерия существенности коэффициента корреляции при 5%-ном уровне значимости.

Таблица 4. Доля влияния разных факторов на дату выхода из зимовки имаго *Lepitotarsa decemlineata* (Say), %

Фактор	Предшествующий год						Текущий год					
	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь		
Глубина промерзания почвы, см	–	–						–	–	–		
Высота снежного покрова, см	–								–	–		
Сумма осадков, мм		23.0	35.3	22.0	26.7	43.0	36.3	23.3				
Температура воздуха, °С	24.1									26.0		
Температура почвы на глубине 0–20 см, °С												
Температура почвы на глубине 20–40 см, °С												
Продолжительность светового дня, ч												
СЭТ, гр.-дн.												

Таблица 5. Множественная корреляция ($R \pm Sr$) абиотических факторов для средней даты выхода из зимовки (17 июня) имаго *Lepitotarsa decemlineata* (Say) и доля их влияния, %

Фактор	Предыдущий год (с сентября по декабрь)		Текущий год (с января по июнь)		Период зимовки (с сентября по июнь)	
	$R \pm Sr$	%	$R \pm Sr$	%	$R \pm Sr$	%
Глубина промерзания почвы, см						
Высота снежного покрова, см						
Сумма осадков, мм						
Температура воздуха, °С						
Температура почвы на глубине 0–20 см, °С	0.71 ± 0.06	50.5	0.56 ± 0.06	31.1	0.52 ± 0.05	27.2
Температура почвы на глубине 20–40 см, °С						
Продолжительность светового дня, ч						
СЭТ, гр.-дн.						

В ноябре на сроки выхода жука из почвы начинают оказывать влияние такие показатели, как высота снежного покрова – 86.8 % ($r = 0.93 \pm 0.07$) – и глубина промерзания почвы – 79.5 % ($r = 0.89 \pm 0.09$), но сохраняют влияние и температуры на глубине 0–20 и 20–40, а также, косвенно, температура воздуха. В комплексе все перечисленные факторы в ноябре оказывают влияние на дату выхода имаго уже на 35.3 % ($R = 0.59 \pm 0.15$). Связь между датой выхода и изучаемыми факторами умеренная, а наибольшее влияние также продолжает оказывать температура почвы на глубине 0–20 см (максимальный коэффициент $\beta = 1.132$). -

В декабре температура воздуха прямо на сроки выхода уже не влияет, а доля влияния совокупности факторов составляет 22.0 % при коэффициенте множественной корреляции $R = 0.47 \pm 0.16$. Хотя связь между датой выхода насекомых и изучаемыми факторами не сильная, согласно расчетам множественной корреляции, на выход имаго существенное влияние оказывают высота снежного покрова, а также температура почвы на глубине 0–20 и 20–40 см.

С января текущего года до 84.3 % возрастает роль температуры почвы, тогда как влияние глубины промерзания почвы остается на уровне 73.1 %, а вот доля высоты снежного покрова снижается на 6.9 %. В целом влияние перечисленных климатических факторов увеличивается и его доля составляет 26.7 % ($R = 0.52 \pm 0.16$). В феврале прослеживается тот же тренд, а доля влияния увеличивается до 43.0 % ($R = 0.66 \pm 0.15$). Таким образом, в январе и феврале связь между датой выхода имаго и изучаемыми факторами умеренная, но в феврале на смену наиболее влияющему фактору – температуре почвы на глубине 0–20 см – приходит следующий фактор – высота снежного покрова ($\beta = 2.635$).

В марте доли влияния глубины промерзания почвы и высоты снежного покрова уменьшаются соответственно до 44.9 и 42.3 %, а коэффициент корреляции r составляет 0.67 ± 0.15 и 0.65 ± 0.15 , но увеличивается до 75.0–76.5 % значение суммы осадков и температуры воздуха ($r = 0.87 \pm 0.09$). Доля комплексного влияния изучаемых факторов снизилась и составила 36.3 % ($R = 0.60 \pm 0.15$). Связь между датой выхода насекомых и представленными факторами умеренная, а наибольшее влияние оказывает высота снежного покрова ($\beta = 1.849$).

В апреле, после таяния снега и полного оттаивания почвы, на дату выхода имаго начинает оказывать влияние сумма осадков – 81.8 % ($r = 0.90 \pm 0.08$), это связано с более быстрым восстановлением водного баланса организма насекомого во влажной почве (Trouvelot, 1936; Faber, 1949; Дядечко, Ковтун, 1963; Сикура, 1964; Йирковский, 1969; Вольвач, 1987; Чуликова и др., 2012). Начинает также оказывать влияние температура воздуха – 65.8 % ($r = 0.81 \pm 0.11$). Доля влияния температуры почвы снижается до 51.0–56.1 % ($r = 0.75 \pm 0.13$ и $r = 0.72 \pm 0.13$). Доля влияния всех перечисленных факторов в этот период составляет 23.3 %. Связь между датой выхода насекомых и представленными факторами не сильная – $R = 0.48 \pm 0.16$, а наибольшее влияние начинает оказывать температура воздуха ($\beta = 0.177$).

В мае на дату выхода имаго значительное влияние оказывали температура почвы на глубине 0–20 и 20–40 см – соответственно 80.7 и 94.0 % ($r = 0.90 \pm 0.08$ и $r = 0.97 \pm 0.05$) – и продолжительность светового дня – 91.1 % ($r = 0.95 \pm 0.06$). Доля

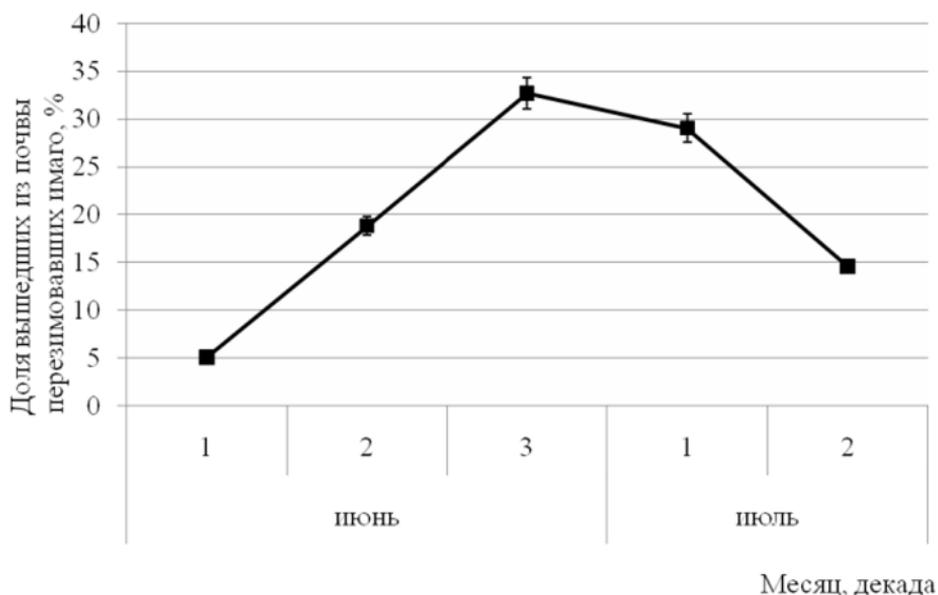


Рис. 2. Динамика выхода перезимовавших имаго *Leptinotarsa decemlineata* Say по декадам, % (средние за 2007–2011 и 2014–2019 гг.).

комплексного влияния изучаемых факторов составила 26.9 %, а множественная корреляция – $R = 0.52 \pm 0.15$ характеризуется как умеренная. На дату выхода имаго начал также оказывать наибольшее влияние фактор продолжительности светового дня ($\beta = 0.559$).

В июне основными факторами стали сумма осадков, температура почвы и продолжительность светового дня – 100 % ($r = 0.99 \pm 0.01$), так как в этот период при устойчивом потеплении и достаточной влажности почвы начинаются интенсивное восстановление водного баланса организма и передвижение жука по профилю почвы. Однако даже при незначительном влиянии среднесуточной температуры воздуха в этот период (32.5 %) влияние на дату выхода имаго накопленной СЭТ составляет 50.0 % ($r = 0.71 \pm 0.13$). Доля комплексного влияния факторов составила 26.0 %, а величина коэффициента множественной корреляции $R = 0.51 \pm 0.16$ характеризуется как умеренная. На дату выхода имаго начал оказывать наибольшее влияние фактор суммы эффективных температур ($\beta = 0.233$).

Таким образом, все указанные экологические факторы воздействуют на организм *L. decemlineata* в комплексе, а не по отдельности, и их влияние на дату выхода перезимовавших имаго составляет от 27 до 50.5 %.

Так, в период с сентября по декабрь наблюдается сильная связь между датой весеннего выхода имаго и изучаемыми факторами – $R = 0.71 \pm 0.06$, а доля влияния факто-

ров составила 50.5 %. Наибольшее влияние оказывает фактор «температура почвы на глубине 0–20 см» ($\beta = 20.374$). В периоды с января по июнь и с сентября по июнь влияние факторов характеризуется как умеренное – $R = 0.56 \pm 0.06$ и $R = 0.52 \pm 0.05$, а доли влияния факторов составляют соответственно 31.1 и 27.2 %. Наибольшее влияние среди изучаемых факторов оказывает температура почвы на глубине 0–20 см ($\beta = 8.627$ и $\beta = 3.821$).

При определении влияния экологических факторов на срок выхода имаго были также установлены средние показатели температуры воздуха и почвы, СЭТ и суммы осадков. Обнаружено, что выход имаго из почвы начинался при достижении среднесуточной температуры воздуха $+19.1 \pm 5.8$ °С, сумме весенних осадков (при температуре воздуха выше 10 °С) 70.7 ± 39.1 мм и прогреве почвы на глубине 0–20 и 20–40 см соответственно до $+17.6 \pm 3.8$ °С и $+14.8 \pm 2.5$ °С. СЭТ на этот период составляла 149.0 ± 64.1 гр.-дн.

Выход перезимовавших имаго из почвы происходит неравномерно (рис. 2). В 1-й декаде июня появляется не более 5.0 % особей, во 2-й декаде июня доля выходящих особей увеличивается до 19 %, и только в 3-й декаде июня и 1-й декаде июля доли появившихся на поверхности жуков составляют 29 и 32 %; во 2-й декаде июля выходят оставшиеся 15 % имаго. Причинами такой растянутости выхода являются физиологическая разнокачественность насекомых, а также непостоянство погодных условий (прогреваемость почвы и температура воздуха).

После анализа многолетних данных по температуре воздуха, СЭТ и температуре почвы на глубине 0–20 см было проверено их соответствие доле вышедших из почвы перезимовавших имаго.

Для описания влияния температуры воздуха на долю вышедших имаго из мест зимовки нами предложена следующая функция:

$$y = 21.81 x - 343.77,$$

где y – доля вышедших из почвы имаго, %;

x – среднесуточная температура воздуха, °С.

Были проанализированы также данные по СЭТ и предложена функция вида:

$$y = 0.4004 x - 36.746,$$

где y – доля вышедших из почвы имаго, %;

x – СЭТ, гр.-дн.

Для описания динамики суммарного выхода насекомых были проанализирована температура почвы на глубине 0–20 см и получена функция:

$$y = 16.931 x - 206.58,$$

где y – доля вышедших из почвы имаго, %;

x – температура почвы на глубине 0–20 см, °С.

Значения коэффициента парной корреляции были в пределах от 0.96 до 0.97.

В результате расчетов комплексного влияния температуры воздуха, СЭТ и температуры почвы на глубине 0–20 см было получено уравнение множественной регрессии:

$$y = -226.3797 + 0.1132 x_1 + 4.1708 x_2 + 10.4335 x_3,$$

где y – доля вышедших из почвы имаго, %;

x_1 – СЭТ, гр.-дн.;

x_2 – температура почвы на глубине 0–20 см, °С;

x_3 – среднесуточная температура воздуха, °С.

Значение коэффициента множественной корреляции составило $R = 0.99 \pm 0.01$, а доля влияния факторов (СЭТ, температура почвы на глубине 0–20 см, среднесуточная температура воздуха) – 98.3 %. Согласно расчетам, установлено, что наибольшее влияние на долю вышедших из почвы имаго оказывает среднесуточная температура воздуха ($\beta = 0.476$).

Данные уравнения позволяют рассчитывать динамику выхода колорадского жука из мест зимовки, определять периоды его массового выхода, а также оценивать благоприятность условий текущего года и сравнивать их с многолетними погодными данными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам многолетних исследований (2007–2011, 2014–2019 гг.) установлено, что в Западной Сибири на территории Центрально-лесостепного Приобского агроландшафтного района дата выхода имаго *Leptinotarsa decemlineata* из почвы после зимовки обусловлена комплексным влиянием всех изученных абиотических факторов (глубина промерзания почвы, высота снежного покрова, сумма осадков, температура воздуха и почвы (на глубине 0–20 и 20–40 см), СЭТ, продолжительность светового дня) осенне-зимнего и зимне-весеннего периодов. На дату выхода оказывают влияние условия предшествующего года (доля влияния 50.5 %) и текущего года (доля 31.1 %). Наибольшее среди всех изученных факторов воздействие оказывает температура почвы на глубине 0–20 см.

Выход перезимовавших имаго из мест зимовки в регионе начинается при достижении среднесуточной температуры воздуха $+19.1 \pm 5.8$ °С, сумме весенних осадков (при температуре воздуха > 10 °С) 70.7 ± 39.1 мм и при прогреве слоев почвы 0–20 и 20–40 см до $+17.6 \pm 3.8$ °С и $+14.8 \pm 2.5$ °С соответственно. СЭТ в этот период составила 149.0 ± 64.1 гр.-дн.

Согласно полученным уравнениям, основанным на анализе многолетних данных, возможно прогнозировать динамику выхода колорадского жука с учетом погодных условий года и применять полученные сведения для построения системы защиты картофеля от *L. decemlineata*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Венгорек В. Г. 1958. Исследования зимовки колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) на основе его физиологии. В кн.: Е. Н. Павловский (ред.). Колорадский жук и меры борьбы с ним. Т. 2. М.: Издательство Академии наук СССР, с. 53–65.
- Вольвач В. В. 1987. Моделирование влияния агрометеорологических условий на развитие колорадского жука. Л.: Гидрометеиздат, 240 с.
- Гончаренко О. И. 1966. Экология колорадского жука в условиях степной зоны Украины и обоснование системы мероприятий по борьбе с ним. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Киев: Украинская сельскохозяйственная академия, 18 с.
- Гончаров В. М., Шеин Е. В., Зинченко С. И., Мазиров М. А., Дембовецкий А. В. 2010. Методы оценки и прогноза агроклиматических и почвенных показателей в агроландшафтах. Владимир: «Рост», 176 с.
- Дядечко М. П., Ковтун И. В. 1963. Колорадский жук та заходи боротьби з ним. Київ: Держсімгоспосидаво УРСР, 65 с.
- Журавлев В. Н. 1964. Биология колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и его значение как вредителя картофеля в Калининградской области. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Л.: Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, ВИЗР, 26 с.
- Йирковский Г. Г. 1969. Особенности зимнего покоя и реактивации колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в зависимости от условий среды и сроков наступления диапаузы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М.: Институт эволюционной морфологии и экологии животных, 32 с.
- Кирушин В. И. [и др.]. 2002. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области. Новосибирск, 388 с.
- Ковальская Т. 1958. Влияние физиологического состояния уходящего на зимовку колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) на течение диапаузы и смертность во время зимовки. В кн.: Е. Н. Павловский (ред.). Колорадский жук и меры борьбы с ним. Т. 2. М.: Издательство Академии наук СССР, с. 66–73.
- Лосев А. П. 1994. Практикум по агрометеорологическому обеспечению растениеводства. СПб.: Гидрометеиздат, 239 с.
- Методические рекомендации по индикации и мониторингу процессов адаптации колорадского жука к генетически модифицированным сортам картофеля. 2005. СПб.: ВИЗР, ВНИИБЗР, ВНИИФ, 48 с.
- Миндер И. Ф. 1969. Холодоустойчивость колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say). В кн.: К. В. Арнольди (ред.). Периодичность индивидуального развития насекомых. М.: Наука, с. 99–130.
- Миндер И. Ф., Козаржевская Э. Ф. 1966. Экология зимней диапаузы колорадского жука. В кн.: К. В. Арнольди (ред.). Экология и физиология диапаузы колорадского жука. М.: Наука, с. 45–68.
- Миндер И. Ф., Чеснек С. И. 1971. Холодоустойчивость колорадского жука. В кн.: В. Ю. Маавара (ред.). Холодоустойчивость насекомых и клещей. Тарту: Институт зоологии и ботаники АН ЭССР, с. 94–96.
- Погодные сервисы. [Интернет-документ] [URL: http://pogoda-service.ru/climate_table.php?country=RS&station=296380&day_begin=01&month_begin=01&day_end=31&month_end=12] (дата обращения 30.04.2020).
- Попова Е. Н. 2014. Влияние климатических изменений на расширение ареала и фенологию колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*, Coleoptera, Chrysomelidae) на территории России. Зоологический журнал **93** (4): 537–548.
<https://www.elibrary.ru/item.asp?doi=10.7868/S0044513414020093>
- Родионова Л. З. 1969. О некоторых холодозащитных реакциях колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в период зимовки. В кн.: К. В. Арнольди (ред.). Периодичность индивидуального развития насекомых. М.: Наука, с. 131–139.
- Сикура Л. В. 1964. Экология колорадского картофельного жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в Закарпатской области и вопросы прогнозирования его появления и размножения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. К.: Украинская сельскохозяйственная академия, 20 с.
- Сорокин О. Д. 2012. Прикладная статистика на компьютере. 2-е изд. Новосибирск, 282 с.
- Специализированные массивы для климатических исследований [Интернет-документ] [URL: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/result.xhtml>] (дата обращения 10.04.2020).
- Тихонравова Н. М. 1974. Соотношение и смена аэробноза и анаэробноза в онтогенезе колорадского картофельного жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и капустной белянки (*Pieris brassicae* L.). В кн.: Р. С. Ушатинская (ред.). Вопросы экологической физиологии беспозвоночных. М.: Наука, с. 45–82.
- Ушатинская Р. С. 1957. Основы холодоустойчивости насекомых. М.: Издательство Академии наук СССР, 316 с.

- Ушатинская Р. С. 1981. Колорадский картофельный жук. Филогения, морфология, физиология, экология, адаптация, естественные враги. М.: Наука, 377 с.
- Ушатинская Р. С., Чеснок С. И. 1974. Переохлаждение и замерзание в онтогенезе колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say). В кн.: Р. С. Ушатинская (ред.). Вопросы экологической физиологии беспозвоночных. М.: Наука, с. 129–143.
- Чуликова Н. С., Малюга А. А., Цветкова В. П. 2012. Влияние температуры и влажности окружающей среды на весенний выход колорадского жука из почвы в условиях Новосибирской области. Вестник НГАУ 4 (25): 35–39.
- Alfaro A. 1943. El escarabajo de la patata clima. Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola 12: 45–76.
- Alyokhin A. 2009. Colorado potato beetle management on potatoes: current challenges and future prospects. Fruit, Vegetable, and Cereal Science and Biotechnology 3 (1): 10–19.
- Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Dively G., Grafius E. 2008. Colorado potato beetle resistance to insecticides. American Journal of Potato Research 85 (6): 395–413.
<https://dx.doi.org/10.1007/s12230-008-9052-0>
- Boiteau G., Coleman W. 1996. Cold tolerance in the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae). Canadian Entomologist 128 (6): 1087–1099.
- Boman S., Grapputo A., Lindström L., Lyytinen A., Mappes J. 2008. Quantitative genetic approach for assessing invasiveness: geographic and genetic variation in life-history traits. Biological Invasions 10: 1135–1145.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10530-007-9191-0>
- Cairaschi E., Grison P. 1939. Action des froids anormaux de l'hiver 1938–39 sur divers insectes nuisibles de la région parisienne. Comptes rendus de l'Académie des Sciences 25 (14): 537–541.
- Faber W. 1949. Biologische Untersuchungen zur Diapause des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Pflanzenschutzberichte 3 (5/6): 65–94.
- Gaston K. J. 2003. The Structure and Dynamics of Geographic Ranges. Oxford University Press, 266 p.
- Grison P. 1953. Influence de la température sur l'activité du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say) au stade imaginal. In: J. De Wilde (ed.). Transactions of the IXth International Congress of Entomology. Amsterdam, August 17–24, 1951. Symposia, Vol. 2. Amsterdam, p. 331–337.
- Guo Wenchao, Turxun, Xu Yongmei, Liu Jian, Xu Jianjun, Wang Peiling, He Jiang, Xia Zhenghan, Fu Wenjun, Jing Xinyue, Zhang Dongmei. 2011. Study and application on sustained and integrated control techniques of Colorado potato beetle. Xinjiang Agricultural Sciences 48 (2): 197–203.
- Hahn D. A., Denlinger D. L. 2007. Meeting the energetic demands of insect diapause: nutrient storage and utilization. Journal of Insect Physiology 53 (8): 760–773.
<https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2007.03.018>
- Hiiesaar K., Jõgar K., Williams I. H., Luik A., Kruus E., Metspalu L., Ploomi A., Ereemeev V., Mänd M. 2016. Phenology and overwintering of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say in 2008–2015 in Estonia. Acta Agriculturae Scandinavica. Section B: Soil and Plant Science 66 (6): 502–509.
<https://doi.org/10.1080/09064710.2016.1183701>
- Hiiesaar K., Karise R., Williams I. H., Luik A., Metspalu L., Jõgar K., Ereemeev V., Ploomi A., Kruus E., Mänd M. 2014. Cold tolerance of Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) adults and eggs. Žemdirbystė (Agriculture) 101 (4): 431–436.
<http://dx.doi.org/10.13080/z-a.2014.101.055>
- Hoffmann A. A., Blows M. W. 1994. Species borders: ecological and evolutionary perspectives. Trends in Ecology & Evolution 9 (6): 223–227.
[https://doi.org/10.1016/0169-5347\(94\)90248-8](https://doi.org/10.1016/0169-5347(94)90248-8)
- Jermy T., Saringer G. 1955. A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Budapest: Mezőgazd Kiadó, 188 p.
- Jolivet P. 1991. The Colorado beetle threatens Asia. *Leptinotarsa decemlineata* Say 1824 (Col. Chrysomelidae). Entomologiste 47 (1): 29–48.
- Košťál V. 2006. Eco-physiological phases of insect diapause. Journal of Insect Physiology 52 (2): 113–127.
<https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2005.09.008>
- Kowalska T. 1960. Badania nad wpływem niektórych czynników na diapauze i zimowanie stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Pracy Naukowe Instytutu Ochrony Roslin 11 (2): 109–158.
- Kung K. J. S., Milner M., Wyman J. A., Feldman J., Nordheim E. 1992. Survival of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) after exposure to subzero thermal shocks during diapause. Journal of Economic Entomology 85 (5): 1695–1700.
- Lehmann P., Lyytinen A., Piironen S., Lindström L. 2015. Latitudinal differences in diapause related photoperiodic responses of European Colorado potato beetles (*Leptinotarsa decemlineata*). Evolutionary Ecology 29 (2): 269–282.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10682-015-9755-x>

- Lehmann P., Westberg M., Tang P., Lindström L., Käkälä R. 2020. The diapause lipidomes of three closely related beetle species reveal mechanisms for tolerating energetic and cold stress in high-latitude seasonal environments. *Frontiers in Physiology* **11**: 576617.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2020.576617>
- Leib E. 1951. Beitrag zur «Überwinterung» des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und sein Erscheinen im Frühjahr in seinen Beziehungen zu meteorologischen Faktoren. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* **3** (3): 42–44.
- Li Chao, Deng-Fa Cheng, Wen-Chao Guo, Huai Liu, Yun-Hui Zhang, Jin-Rui Sun. 2014a. Emergence mechanism and the factors influencing overwintering Colorado potato beetle in Xinjiang, China. *Acta Phytophylacica Sinica* **41** (1): 1–6.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20143133390>
- Li Chao, Liu Huai, Huang Fangneng, Deng-Fa Cheng, Wang Jin-Jun, Zhang Yun-Hui, Sun Jin-Rui, Guo Wen-Chao. 2014b. Effect of temperature on the occurrence and distribution of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in China. *Environmental Entomology* **43** (2): 511–519.
<https://doi.org/10.1603/EN13317>
- Li Chao, Liu Huai, Wen-Chao Guo, Deng-Fa Cheng, Yunhui Zhang, Ahemaiti Tuerxun. 2016. Effects of precipitation on the distribution of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, in Xinjiang. *Shengtai Xuebao (Acta Ecologica Sinica)* **36** (8): 2348–2354.
<http://dx.doi.org/10.5846/stxb201403240525>
- Liu Ning, Li Yingchao, Zhang Runzhi. 2012. Invasion of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, in China: dispersal, occurrence, and economic impact. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **143** (3): 207–217.
<https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2012.01259.x>
- Lyytinen A., Boman S., Grapputo A., Lindström L., Mappes J. 2009. Cold tolerance during larval development: effects on the thermal distribution limits of *Leptinotarsa decemlineata*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **133** (1): 92–99.
<https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.2009.00908.x>
- Lyytinen A., Lindström L., Mappes J. 2008. Genetic variation in growth and development time under two selection regimes in *Leptinotarsa decemlineata*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **127** (2): 157–167.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1570-7458.2008.00685.x>
- Müller K. 1941. Das Erscheinen der überwinterten Kartoffelkäfer im Frühjahr in seinen Beziehungen zur Bodentemperatur. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **51**: 139–146.
- Tauber M. J., Tauber C. A., Masaki S. 1986. *Seasonal Adaptations of Insects*. Oxford University Press, 411 p.
- Toxopeus J., Sinclair B. J. 2018. Mechanisms underlying insect freeze tolerance. *Biological Reviews* **93** (4): 1891–1914.
<https://doi.org/10.1111/brv.12425>
- Trouvelot B. 1936. Remarques sur l'écologie du doryphore en 1935 dans le massif central et le center de la France. *Revue de Zoologie Agricole et Appliquée* **25** (3): 33–37.
- Weber D. 2003. Colorado beetle: pest on the move. *Pesticide Outlook* **14** (6): 256–259.
<http://dx.doi.org/10.1039/B314847P>
- Wegorek W. 1957a. Badania nad biologią i ekologią stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say). *Roczniki Nauk Rolniczych* **74** (A-2): 135–185.
- Wegorek W. 1957b. Badania nad zimowaniem stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* Say). *Roczniki Nauk Rolniczych* **74** (A-2): 316–338.
- Wójtowicz A., Wójtowicz M., Sigvald R. 2013. Forecasting the influence of temperature increase on the development of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* (Say)) in the Wielkopolska region of Poland. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science* **63** (2): 136–146.
<https://doi.org/10.1080/09064710.2012.733021>

INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE START DATE
 OF THE COLORADO POTATO BEETLE *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY)
 (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) EMERGENCE FROM OVERWINTERING
 SITES IN THE CENTRAL FOREST-STEPPE PRIOBSKII
 AGRO-LANDSCAPE REGION

N. S. Chulikova, A. A. Malyuga

Key words: *Leptinotarsa decemlineata*, depth of soil freezing, depth of snow cover, soil temperature at a depth of 0–20 cm and 20–40 cm, air temperature, sum of effective

temperatures, sum of rain precipitation, photoperiod, the start of imago emergence from the soil date.

SUMMARY

As a result of long-term studies, the complex effect of the depth of soil freezing, depth of snow cover, the amount of precipitation, the temperature of air and of soil at a depth of 0–20 and 20–40 cm, the sum of effective temperatures on the start date of the adult *Leptinotarsa decemlineata* (Say) emergence from the soil in potato plantings was established in the Central Forest-Steppe Priobskii Agro-Landscape Region. The average values of these environmental factors for the period from September of the previous year to June of the current year by 27.2% determined the emergence date of the overwintered imago. The share of the conditions of the previous year influence was 50.5, and the conditions of the current year, 31.1%.

The appearance of the overwintered adults was delayed when they had gone for overwintering in moist and cool soil. In November, the emergence date begins to be affected by the depth of snow cover and the depth of soil freezing (the influence shares 86.8 and 79.5%, respectively), and their effect together with the factors listed accounted for 35.3%. In December, the same trend was observed, but the air temperature was not considered. In January, the importance of the parameter of the soil temperature increased to 84.3%, and that of the complex of factors in 26.7% of cases. In February, the same trend was observed, and the share of the influence all previously listed factors increased to 43.0%. From March, the impact of the depth of soil freezing and the depth of snow has decreased to 42.3%, and from April, the sum of rain precipitation and air temperature began to influence in 81.8 and 65.8% of cases, respectively. In May, the start date of the pest appearance is affected only by the soil temperature at a depth of 0–20 and 20–40 cm – 80.7 and 94.0%, respectively, and by photoperiod – 91.1%. In June, the main factors were the amount of rain precipitation and the soil temperature – 100%, while the impact of accumulated SET was 50.0%. Thus, in this region, on average, the beginning of the adults' Exit from the soil starts on June 17 ± 12 days, when the average daily air temperature reaches $+19.1 \pm 5.8$ °C, the sum of rain precipitation (at air temperature > 10 °C) – 70.7 ± 39.1 mm, and the soil at a depth of 0–20 and 20–40 cm warms up to $+17.6 \pm 3.8$ °C and $+14.8 \pm 2.5$ °C, respectively. The SET in this period is 149.0 ± 64.1 degree days.

УДК 595.771

**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ЛИЧИНОК
КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE)
В БЕРЕЗИНСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ
(РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)**

© 2023 г. Д. С. Суло,^{1*} А. В. Халин^{2**}

¹ Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр
Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»

Ул. Академическая, 27, Минск, 220072 Республика Беларусь

*e-mail: s_diana_s@mail.ru

² Зоологический институт РАН

Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

**e-mail: hallisimo@yandex.ru

Поступила в редакцию 31.12.2022 г.

После доработки 21.02.2023 г.

Принята к публикации 21.02.2023 г.

Изучены сроки развития и сезонные изменения численности личинок 19 видов комаров из родов *Aedes*, *Anopheles* и *Culex* (Diptera, Culicidae) в период с апреля по сентябрь 2016–2018 гг. на территории Березинского биосферного заповедника (Беларусь, Витебская область).

Ключевые слова: кровососущие комары, личинки, Березинский биосферный заповедник, сезонная динамика, численность, Витебская область, Беларусь, Culicidae, *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*.

DOI: 10.31857/S0367144523010069, **EDN:** RNPFSO

Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) – амфибионтные насекомые, личинки и куколки которых развиваются в воде, а имаго ведет наземный образ жизни. Преимагинальные стадии разных видов сем. Culicidae населяют различные постоянные и временные водоемы, причем численность личинок и время их окукливания определяют начало появления имаго и активности нападающих самок. Самки многих видов комаров известны не только как активные кровососы, но и как переносчики возбудителей заболеваний. На территории Республики Беларусь в течение последних десятилетий регистрируются заболевания малярией (Богущий и др., 2003), возбудителя которой переносят виды рода *Anopheles* Meigen, 1818. Информация о сроках развития личинок кровососущих комаров важна для уточнения сроков обработки водоемов: мероприятия по защите населения от этих насекомых гораздо эффективнее против личинки, чем против имаго. Кроме того, эти данные помогают уточнить особенности образа жизни видов сем. Culicidae (например, число поколений в году, продолжительность личиночных возрастов, сроки окукливания).

Настоящая статья продолжает исследование сезонной динамики численности кровососущих комаров в Березинском биосферном заповеднике (ББЗ, Беларусь, Витебская обл.). Ранее нами была описана активность нападения имаго 9 видов, преобладающих по численности в учетах «на себе» (Сусло, Халин, 2022). Изучение сезонной динамики численности личинок сем. Culicidae несколько сложнее, чем имаго: личинки ряда видов развиваются быстро (в течение месяца), а определение видовой принадлежности личинок младших возрастов затруднено. Полные таблицы для фауны бывшего СССР и Западной Европы составлены только по признакам личинок IV возраста (Гуцевич и др., 1970; Becker et al., 2020), для личинок III возраста имеются лишь фрагментарные литературные данные (например: Dyar, 1904; Eddleman, 1967; Smith, 1969). В связи с этим исследователи, как правило, ограничиваются регистрацией сроков обнаружения личинок. Так, М. Н. Трухан с соавт. (Трухан, Пахолкина, 1984; Трухан, 1991) по результатам наблюдений за личинками сем. Culicidae в ББЗ в 1976 и 1977 гг. указывают лишь примерные сроки обнаружения 17 видов в 3 типах биотопов (ельники, ольшаники и поймы рек). Например, в апреле отмечались личинки 5 видов, в мае – 12, в течение лета – 5, в сентябре – только одного вида. Про динамику общей численности личинок было установлено лишь, что она максимальная к середине мая.

Цель этой работы – уточнить сроки развития и сезонные изменения численности в Березинском биосферном заповеднике личинок 19 видов: *Aedes¹ cinereus* Meigen, 1818; *A. vexans* (Meigen, 1830); *A. annulipes* (Meigen, 1830); *A. cantans* (Meigen, 1818); *A. cataphylla* Dyar, 1916; *A. communis* (De Geer, 1776); *A. cyprius* Ludlow, 1919; *A. euedes* Howard, Dyar et Knab, 1913; *A. excrucians* (Walker, 1856); *A. flavescens* (Müller, 1764); *A. intrudens* Dyar, 1919; *A. leucomelas* (Meigen, 1804); *A. mercurator* Dyar, 1920; *A. punctor* (Kirby, 1837); *A. riparius* Dyar et Knab, 1907; *A. sticticus* (Meigen, 1838); *Anopheles maculipennis* Meigen, 1818; *A. messeae* Falleroni, 1926 и *Culex territans* Walker, 1856. Для этого в период с апреля по сентябрь 2016–2018 гг. первым автором проводились еженедельные учеты численности личинок III и IV возрастов в 12 естественных стоячих водоемах различного типа (постоянных и временных). В данной публикации не рассматриваются личинки *Culiseta morsitans* (Theobald, 1901), *C. ochroptera* (Peus, 1935) и *C. alaskaensis* (Ludlow, 1906), обнаруженные лишь в количестве одного или двух экземпляров (Сусло, 2022).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В ходе регулярных учетов в период с апреля по сентябрь 2016–2018 гг. собрано 6 283 экз. личинок III и IV возрастов 19 видов сем. Culicidae. Учеты личинок в 2016 г. начинались в мае. Сборы проводились в 12 естественных стоячих водоемах различного типа (5 постоянных и 7 временных). Ниже указаны расположение этих водоемов, их примерные размеры и глубина (в апреле и мае), биотоп, координаты и краткие характеристики.

1. Окр. дер. Домжерицы, постоянный открытый водоем. Хорошо прогреваемый солнцем пруд с прозрачной водой между черноольшаником таволговым и лугом. Размеры: 15 × 10, глубина 1.5 м; координаты: 54°44'19" с. ш., 28°19'57" в. д. На поверхности водоема обильна ряска (*Lemna* sp.), на дне – харовые водоросли (*Chara* sp.), по берегам – манник (*Glyceria* sp.) и рогуз (*Typha* sp.). Отмечены хищные клопы: водомерки (Gerridae) и гладыши (*Notonecta* sp.).

2. Окр. дер. Броды, постоянный открытый водоем. Хорошо прогреваемый солнцем пруд с непрозрачной водой между черноольшаником осоковым и пойменным лугом. Размеры: 10 × 7,

¹ Авторы используют классификацию сем. Culicidae согласно Вилкерсону с соавт. (Wilkerson et al., 2021).

глубина до 1 м; координаты: 54°39'10" с. ш., 28°14'18" в. д. На поверхности пруда иногда наблюдалась нейстонная пленка, на дне – опавшая листва и водные растения, по берегам – манник и ольха (*Alnus* sp.). Были отмечены хищные насекомые – водомерки и личинки жуков-плавунцов (Dytiscidae).

3. Окр. дер. Кветча, постоянный открытый водоем. Заводь р. Сергуч с прозрачной водой в черноольшанике крапивном. Размеры: 10 × 8, глубина 0.2 м; координаты: 54°41'47" с. ш., 28°18'25" в. д. На поверхности заводи есть ряска, на дне – опавшая листва и живые растения, по берегам растут осока (*Carex* sp.), камыш (*Scirpus* sp.) и хвощ (*Equisetum* sp.). Многочисленные хищные насекомые: личинки стрекоз (Odonata), гладыши, водомерки (Gerridae) и др.

4. Окр. дер. Крайцы, постоянный открытый водоем. Заводь р. Сергуч с прозрачной водой в черноольшанике черничном. Размеры: 8 × 5, глубина 0.05 м; координаты: 54°39'53" с. ш., 28°16'46" в. д. На дне заводи были опавшая листва и водные растения, по берегам – манник. Хищные насекомые не отмечались.

5. Окр. дер. Броды, постоянный затененный водоем. Заводь р. Березина с прозрачной водой между пойменным лугом и черноольшаником осоковым. Размеры: 10 × 7, глубина 0.2 м; координаты: 54°39'17" с. ш., 28°14'31" в. д. На поверхности заводи водных растений не было, на дне отмечалась опавшая листва, по берегам произрастала ольха. Хищные насекомые обнаружены не были.

6. Окр. дер. Броды, временный затененный водоем. Лужа с непрозрачной водой и гниющей растительностью на дне в черноольшанике осоковом в пониженном, сильно обводненном при-террасном участке поймы. Размеры: 1 × 2, глубина 0.1 м; координаты: 54°39'11" с. ш., 28°14'21" в. д. На поверхности и на дне водоема живые растения не обнаружены (они не отмечены также в водоемах № 7–11).

7. Окр. дер. Домжерицы, временный затененный водоем. Заиленная лужа в пойме р. Бузянка в черноольшанике таволговом с торфом на дне и непрозрачной водой. Размеры: 15 × 10, глубина 0.1 м; координаты: 54°44'22" с. ш., 28°19'56" в. д.

8. Окр. дер. Домжерицы, временный затененный водоем. Лужа с хвойным и листовым опадом на дне в ельнике кисличном с примесью ольхи черной, вода непрозрачная. Размер: 3 × 1.5, глубина 0.05 м; координаты: 54°45'26" с. ш., 28°18'26" в. д.

9. Окр. дер. Крайцы, временный открытый водоем. Лужа с опавшими листьями на дне и непрозрачной водой в черноольшанике черничном. Размер: 15 × 7, глубина 0.05 м; координаты: 54°39'48" с. ш., 28°16'42" в. д.

10. Окр. дер. Домжерицы, временный открытый водоем. Лужа в пойме р. Бузянка между черноольшаником таволговым и лодочным причалом с растительными остатками на дне и прозрачной водой. Размеры: 1.5 × 1, глубина 0.05 м; координаты: 54°44'21" с. ш., 28°19'58" в. д.

11. Окр. дер. Кветча, временный открытый водоем. Лужа в черноольшанике крапивном с опавшими листьями на дне и прозрачной водой. Размеры: 1.5 × 1, глубина 0.05 м; координаты: 54°41'50" с. ш., 28°18'18" в. д.

12. Окр. дер. Броды, временный открытый водоем. Лужа на пойменном лугу у р. Березина с прозрачной водой и живой растительностью на дне [преобладают осока (*Carex* sp.), канареечник (*Phalaris* sp.) и манник (*Glyceria* sp.)]. Размеры: 1.5 × 1, глубина 0.05 м; координаты: 54°39'15" с. ш., 28°14'31" в. д. Живые растения на поверхности водоема не отмечались.

Регулярные учеты личинок сем. Culicidae проводились с апреля по сентябрь в 4 постоянных (№ 1–4) и 6 временных водоемах (№ 7–12). В водоеме № 5 сборы проводились 7 раз: во II декаде апреля, II декаде мая, II декаде июня и I декаде августа 2017 г., а также в I и III декадах мая и в I декаде июня 2018 г. В водоеме № 6 личинки отлавливались 4 раза: в III декаде мая и III декаде июня 2016 г., а также во II декаде апреля 2017 г. и в III декаде июля 2018 г.

Личинок собирали стандартным водным сачком (Халин и др., 2021). Полупогруженным сачком проводили вдоль поверхности воды на протяжении 2–3 м, затем сачок быстро поворачивали на 180°, погружали на глубину 5–15 см и проводили обратно по линии первого отлова (Трухан и др., 1991). Далее личинок извлекали в белую кювету и отбирали с помощью пипетки с широким носиком особей III и IV возрастов для последующей фиксации в 70%-ном водном растворе этилового спирта. Видовую принадлежность личинок III возраста устанавливал первый автор по определительным таблицам (Smith, 1969) и описаниям (Dyar, 1904; Eddleman, 1967), личинки IV возраста были определены по определительным таблицам (Becker et al., 2020).

Видовая принадлежность личинок IV возраста (125 экз.) *Anopheles maculipennis* s. l., собранных в 2016 и 2017 гг., была установлена ранее с использованием методики полиморфизма длин рестрикционных фрагментов последовательности ITS2 (Логоинов и др., 2019). Личинки III возраста *A. maculipennis* s. l. в рамках данной публикации не рассматриваются.

Для оценки динамики численности рассчитывался средний показатель по 4 постоянным (№ 1–4) и 6 временным водоемам (№ 7–12). Это позволило снизить погрешность отдельных учетов, связанную, например, с воздействием случайных факторов в одной из точек сбора. Для водоемов № 5 и 6 приводятся показатели численности без усреднения.

В рамках данной статьи водоемы рассматриваются как постоянные, если они не пересыхали в течение лета за весь период наблюдений (2016–2018 гг.); в иных случаях водоемы считались временными. Затененными считаются водоемы, большая часть поверхности которых закрыта ветвями деревьев и кустарников от прямых солнечных лучей, а открытыми – водоемы, у которых затенена лишь небольшая часть поверхности.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе учетов личинки III и IV возрастов родов *Aedes* Meigen, 1818, *Anopheles* Meigen, 1818 и *Culex* Linnaeus, 1758 были отмечены с I декады апреля по II декаду сентября во всех 12 исследованных нами водоемах. Личинки рода *Aedes* отличались большим обилием с I декады апреля по II декаду мая (рис. 1, 2; табл. 1, 2), *Culex* – с I декады июля по II декаду августа (табл. 3), *Anopheles* встречались с I декады мая по II декаду сентября с несколькими подъемами численности в течение этого периода.

Под *Aedes*

Личинки² рода *Aedes* были отмечены преимущественно во временных водоемах с I декады апреля по II декаду мая, причем чаще встречались в малых лужах площадью до 5 м² (водоемы № 8, 10 и 12, см. табл. 1). Только 2 вида (*Aedes cinereus* и *A. cantans*) были обнаружены во всех 12 исследуемых водоемах. Первые личинки III возраста отмечались в I декаде апреля в малой открытой луже (водоем № 10) в черноольшанике, весной личинки IV возраста в последний раз были обнаружены во II декаде мая в малой затененной луже (водоем № 8) в ельнике. Личинки рода *Aedes* были также найдены со II декады апреля по I декаду мая в постоянных водоемах, причем чаще встречались в заводях рек, чем в прудах (водоемы № 3 и 4, см. табл. 2). Помимо этого, личинки IV возраста *Aedes cinereus*, *A. vexans*, *A. cantans*, *A. flavescens*, *A. mercurator* и *A. punctator* отмечались в I декаде августа в заводи р. Березина (водоем № 5), а в III декаде июля и в I декаде августа – во временных затененных водоемах № 6 и 7 (см. табл. 1 и 2).

² Далее по тексту: если не указан конкретный возраст, это личинки III и IV возрастов.

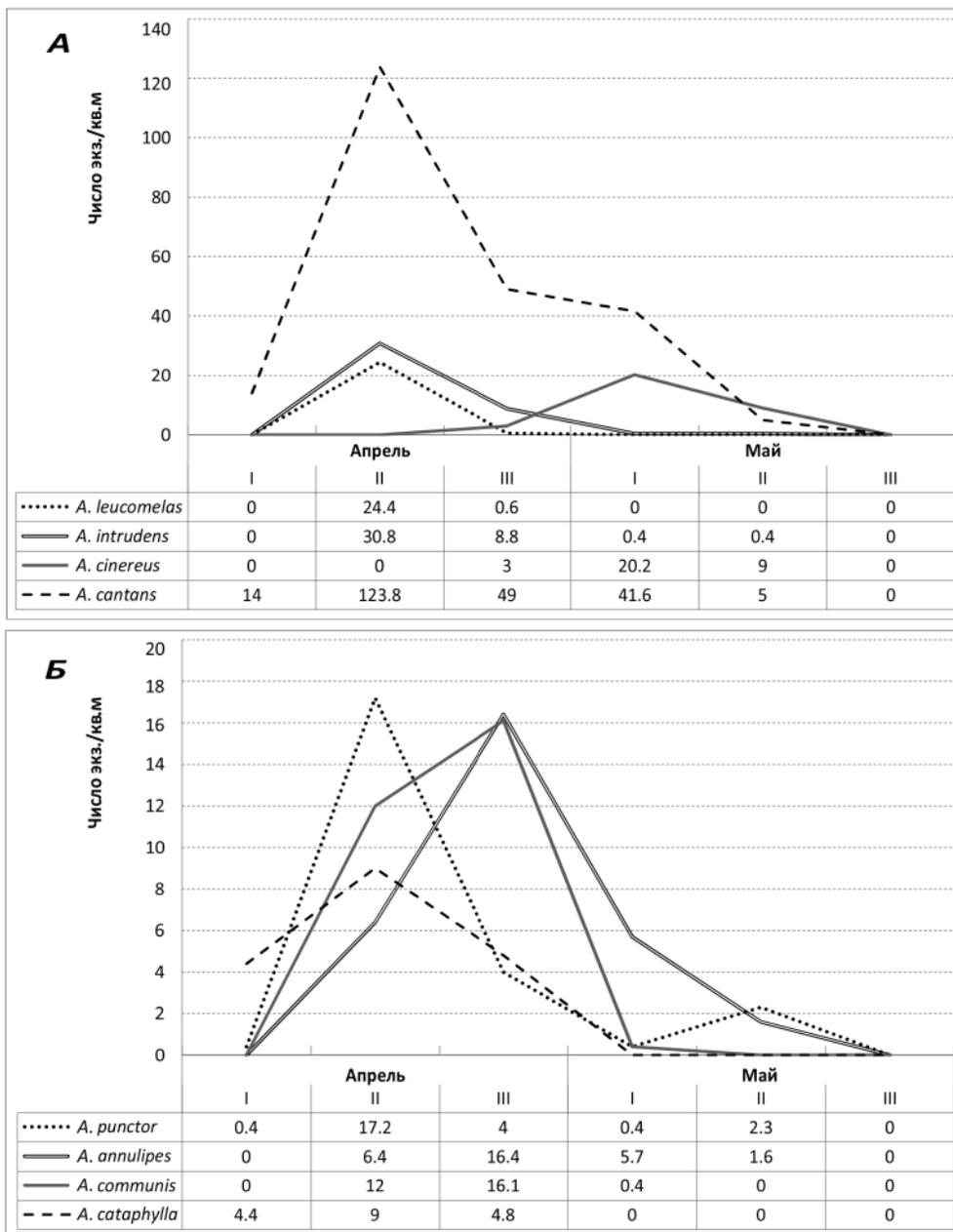


Рис. 1. Динамика численности личинок комаров рода *Aedes* Meigen в Березинском биосферном заповеднике с апреля по май 2017 г.

А – *Aedes leucomelas* (Meigen), *A. intrudens* Dyar, *A. cinereus* Meigen и *A. cantans*; Б – *Aedes punctor*, *A. annulipes* (Meigen), *A. communis* (De Geer) и *A. cataphylla* Dyar.

В таблицах под рис. 1 и 2 указана численность личинок, соответствующая показателям графиков.

Таблица 2. Находки личинок комаров рода *Aedes Meigen* в постоянных водоемах (№ 1–5 см. раздел «Материал и методика») в Березинском биосферном заповеднике (по декадам)

Вид	Год	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
<i>A. cantans</i>	2017	-	-	-	4 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (IV)
	2018	-	1–4 (III)	1, 3, 4 (III)	5 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. annulipes</i>	2018	-	-	1–4 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. excrucians</i>	2018	-	2, 3 (III)	2 (IV)	5 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. flavescens</i>	2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (IV)
<i>A. mercurator</i>	2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (IV)
<i>A. cyprus</i>	2018	-	-	3 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. euedes</i>	2018	-	-	3 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. punctor</i>	2017	-	-	3, 4 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (IV)
	2018	-	2–4 (III, IV)	2–4 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. communis</i>	2018	-	2, 4 (IV)	1, 3 (IV)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 3. Находки личинок комаров рода *Anopheles* Meigen и *Culex territans* Walker в водоемах (№ 1–7 см. раздел «Материал и методика») в Березинском биосферном заповеднике (по декадам)

Вид	Год	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
<i>Culex territans</i>	2016	–	–	–	1 (IV)	–	–	3, 4 (IV)	–	–	–	3, 7 (III, IV)	3, 4, 7 (III, IV)	–	–	7 (IV)
	2017	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5 (IV)	–	–	–	–
	2018	2 (III)	–	–	–	1 (IV)	–	4 (IV)	–	2 (IV)	–	4 (III)	3, 4 (III, IV)	–	–	4 (IV)
<i>Anopheles maculipennis</i> Meigen	2016	1, 3 (IV)	1, 3 (IV)	–	1 (IV)	1, 4, 7 (IV)	–	–	3, 4 (IV)	–	–	3, 7 (IV)	3 (IV)	–	–	1 (IV)
	2017	–	2 (IV)	–	2 (IV)	–	–	–	3 (IV)	–	–	–	2 (IV)	–	2 (IV)	–
<i>A. messeae</i> Falleroni	2016	3 (IV)	1, 3 (IV)	–	–	3, 4, 7 (IV)	–	–	3 (IV)	–	–	7 (IV)	3 (IV)	–	–	1 (IV)
	2017	–	–	–	2 (IV)	–	–	2 (IV)	–	–	–	–	–	–	–	–

Среди видов рода *Aedes* по численности преобладал *A. cantans* (рис. 2, А): наибольшее обилие его отмечалось в III декаде апреля 2018 г. в малых лужах (водоемы № 8, 10 и 12) – 538.3 экз./м². *Aedes annulipes* заметно уступал по численности, но также был отмечен преимущественно в малых лужах (водоемы № 8, 10–12, 103.2 экз./м², во II декаде апреля 2018 г.). В постоянных водоемах было обнаружено гораздо меньше личинок этих видов (*A. cantans* – не более 67.1 экз./м², *A. annulipes* – не более 1.7 экз./м²). *Aedes excrucians*, *A. flavescens*, *A. mercurator*, *A. cyprius*, *A. euedes* и *A. riparius* отмечены лишь в небольшом числе экземпляров (менее 14 экз./м²). Так, личинки *Aedes mercurator* обнаружены в численности до 13.6 экз./м² (рис. 2, Б), *Aedes flavescens* – не более 10.2 экз./м², *A. excrucians* – 2.2 экз./м², у *A. cyprius*, *A. euedes* и *A. riparius* обнаружены единичные экземпляры.

Сравнительно высокой была численность личинок *Aedes communis* в III декаде апреля 2018 г. – свыше 160 экз./м² (водоемы № 8–10, 12, см. рис. 2, А). *Aedes intrudens* заметно уступал по обилию: наибольшее число личинок было обнаружено во II декаде апреля 2017 г. – 30.8 экз./м² (водоемы № 8–12, см. рис. 1, А). Численность остальных видов во временных водоемах была ниже 25 экз./м²: *Aedes leucomelas* – 24.4 экз./м², *A. cataphylla* – 18.3 экз./м² (см. рис. 2, Б), *A. punctor* – 17.2 экз./м² (см. рис. 1, Б) и *A. sticticus* – 16.5 экз./м² (см. рис. 2, Б). Численность *Aedes punctor*, *A. leucomelas* и *A. intrudens* в постоянных водоемах не превышала 15.8, 9.2 и 9 экз./м² соответственно; *Aedes communis*, *A. cataphylla* и *A. sticticus* были найдены лишь в единичных экземплярах.

Динамика численности *Aedes vexans* отличается от таковой других видов рода *Aedes*: личинки отмечались во II и III декадах апреля, а также в III декаде июля и в I декаде августа как во временных (№ 6, 8, 9, 11 и 12), так и в постоянных водоемах (№ 2–5). Численность данного вида была небольшой: максимальный показатель во временных водоемах – 6.7 экз./м², в постоянных – 4.6 экз./м².

Численность личинок *Aedes cinereus* не превышала 27 экз./м² во временных водоемах (в I декаде мая 2018 г., водоем № 8, рис. 2, А) и 11 экз./м² в постоянных водоемах (во II декаде апреля 2018 г., водоемы № 2 и 3).

Род *Anopheles*

Динамика численности *Anopheles maculipennis* и *A. messeae* сходная, но численность первого вида была выше. Личинки IV возраста отмечались с I декады мая по II декаду сентября в постоянных водоемах (№ 1–4), а также во II декаде июня и в I декаде августа 2016 г. во временном водоеме (№ 7, см. табл. 3). Личинок чаще находили в прудах (водоемы № 1 и 2), чем в заводях (№ 3 и 4).

Больше всего личинок *A. maculipennis* обнаружено во II декаде мая (12 экз./м²) и во II декаде августа 2017 г. (9 экз./м²) в водоеме № 2. В водоеме № 7 личинок найдено меньше: наибольшая их численность там – 2.8 экз./м² (в I декаде августа 2016 г.).

Наибольшее обилие *A. messeae* отмечено в то же время, что и *A. maculipennis*: во II декаде мая 2016 г. в водоемах № 1 и 3 (4 экз./м²) и во II декаде августа 2017 г. в водоеме № 2 (5 экз./м²). В водоеме № 7 численность личинок была ниже (не более 1.2 экз./м²).

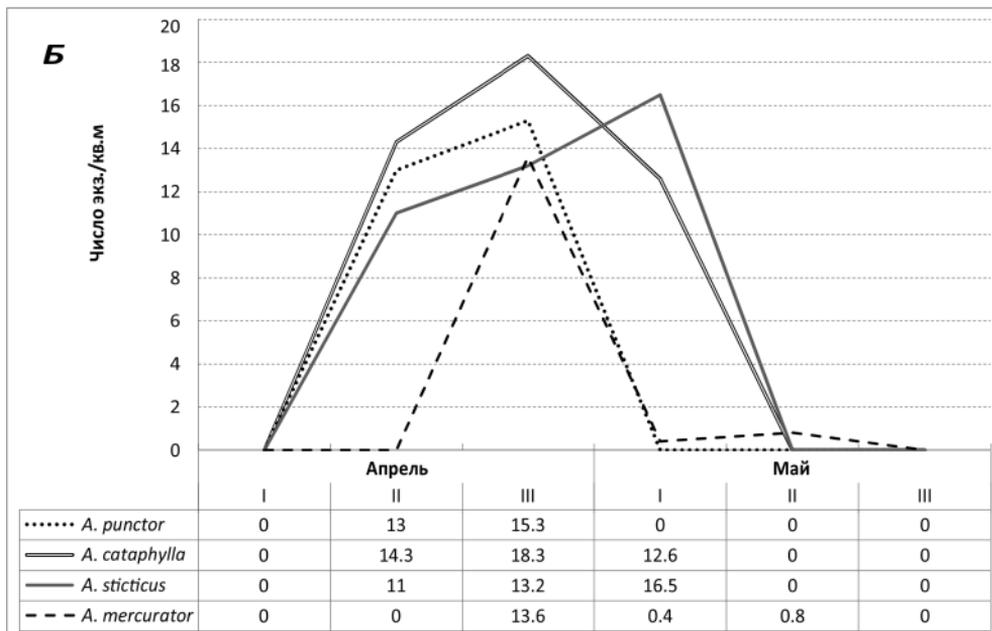
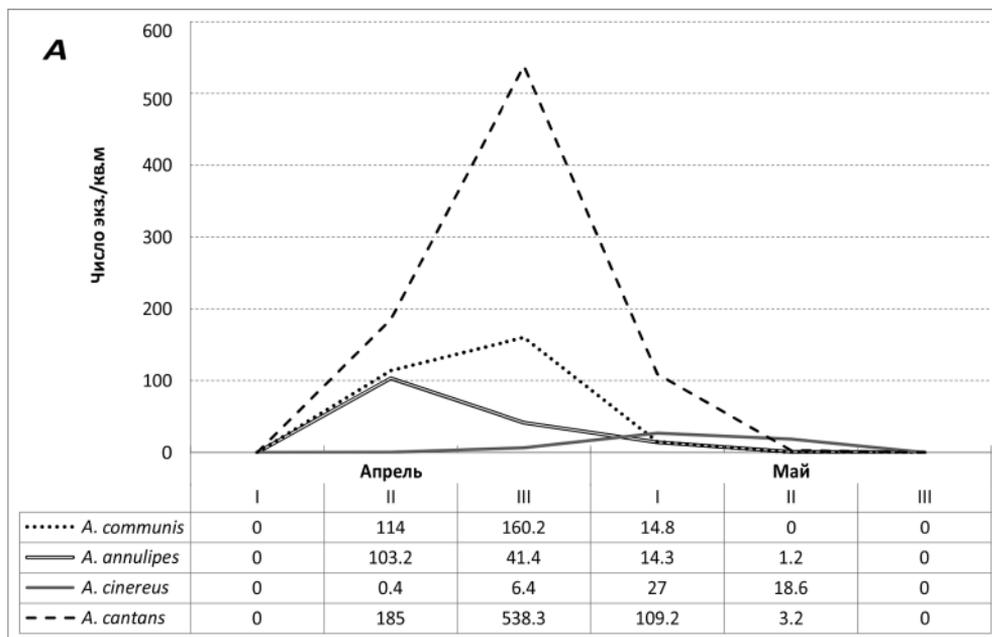


Рис. 2. Динамика численности личинок рода *Aedes* Meigen в Березинском биосферном заповеднике с апреля по май 2018 г.

A – *Aedes communis* (De Geer), *A. annulipes* (Meigen), *A. cinereus* Meigen и *A. cantans*, *Б* – *Aedes punctator*, *A. cataphylla* Dyar, *A. sticticus* (Meigen) и *A. mercurator* Dyar.

Culex territans

Как и у *Anopheles maculipennis*, личинки *Culex territans* встречались с I декады мая по II декаду сентября, но динамика численности этих видов существенно различается. В мае, июне и сентябре были найдены лишь единичные особи *C. territans*; наибольшее обилие их отмечалось в I декаде августа 2016 г. в водоеме № 3 (17.9 экз./м²), в водоеме № 7 было обнаружено меньше личинок (12.3 экз./м² во II декаде августа 2016 г.). Личинок чаще находили в заводях (водоемы № 3 и 4), чем в прудах (№ 1 и 2, см. табл. 3). Личинки III возраста встречались в I декаде мая, а также в I и II декадах августа, а IV возраста – в течение всего лета и во II декаде сентября. В I и II декадах августа отмечались личинки как III, так и IV возраста.

ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство видов рода *Aedes* в ББЗ характеризуется более высоким обилием личинок во временных водоемах. В постоянных водоемах только у *Aedes punctor*, *A. vexans*, *A. excrucians*, *A. euedes* и *A. cyprius* численность личинок сопоставима с таковой во временных водоемах (последние 3 вида отмечены лишь по единичным находкам).

В течение весны продолжительность периода обнаружения личинок рода *Aedes* во временных и постоянных водоемах была разной (5 и 3 декады соответственно, см. табл. 1 и 2). Возможно, отчасти это связано с тем, что временные водоемы оказались более разнообразными по размеру и освещенности, чем постоянные. Кроме того, существенно различается продолжительность периода обнаружения личинок в течение весны у отдельных видов. Она составляет³ 2 декады у *Aedes vexans*, *A. leucomelas* и *A. riparius*, 3 декады у *A. communis*, *A. sticticus*, *A. euedes*, *A. cyprius* и *A. mercurator*, 4 декады у *A. cinereus*, *A. annulipes*, *A. cataphylla*, *A. intrudens* и *A. excrucians*, 5 декад у *A. punctor* и *A. cantans*. Эти различия в ряде случаев связаны с особенностями образа жизни вида, а также с его биотопическими предпочтениями. Некоторые виды отмечены в небольшом числе водоемов, поэтому их отсутствие во II декаде апреля, а также в I и II декадах мая может быть результатом погрешности учетов. Например, *Aedes mercurator*, *A. sticticus*, *A. euedes*, *A. cyprius* и *A. riparius* найдены только в малых лужах площадью до 5 м² (водоемы № 8, 10 и 12, табл. 1), в постоянных водоемах обнаружены лишь единичные экземпляры.

Различается и продолжительность периода обнаружения личинок III возраста у отдельных видов (см. табл. 1 и 2). Так, у *Aedes cantans* личинки III возраста были отмечены с I по III декаду апреля, а у *A. annulipes* – только во II декаде апреля. Личинки IV возраста *A. cantans* были обнаружены с I по II декаду мая, *A. annulipes* – с III декады апреля по II декаду мая (причем в I и II декадах мая *A. annulipes* отмечался только в ельнике, водоем № 8). Таким образом, личинки III возраста *A. cantans* встречались в течение трех декад, *A. annulipes* – только одной, тогда как личинок IV возраста *A. cantans* находили в течение двух декад, *A. annulipes* – в течение трех.

Первых личинок IV возраста разных видов находили в разное время, например, во II декаде апреля у *Aedes euedes*, *A. communis*, *A. punctor*, *A. intrudens* и *A. sticticus*;

³ Продолжительность периода обнаружения *Aedes flavescens* не рассматривается, так как этот вид отмечен в малом числе учетов.

в III декаде апреля у *A. annulipes*, *A. excrucians*, *A. riparius*, *A. cataphylla*, *A. leucomelas* и *A. vexans*; в I декаде мая у *A. cantans*, *A. cyprius*, *A. mercurator* и *A. cinereus*. Период обнаружения первых личинок IV возраста не коррелировал с таковым личинок III возраста. Так, личинки III возраста *Aedes punctor*, *A. cataphylla* и *A. cantans* отмечались с I декады апреля, но первые личинки IV возраста были найдены в разное время (см. табл. 1).

Максимальная численность личинок, установленная в ходе учетов, очевидно, напрямую не определяет численность имаго соответствующих видов. Например, высокое обилие *Aedes cantans* во II декаде апреля 2017 г. (123.8 экз./м², см. рис. 1, А) обусловлено численностью личинок III возраста. Однако в III декаде апреля их было обнаружено существенно меньше (49 экз./м²), а в I декаде мая личинок IV возраста в тех же водоемах было еще меньше (41.6 экз./м²). Аналогичные изменения численности отмечены у *A. annulipes*: во II декаде апреля 2018 г. было обнаружено довольно много личинок III возраста (103.2 экз./м²), но в III декаде апреля личинок IV возраста меньше (41.4 экз./м², рис. 2, А).

Дополнительный выплод личинок рода *Aedes* во 2-й половине лета отмечался только в 3 затененных водоемах № 5, 6 и 7. В этих водоемах личинки рода *Aedes* не были обнаружены в течение весны (или найдены лишь единичные особи, см. табл. 1, 2 и пояснения ниже). Так, в водоеме № 7 в ходе регулярных учетов найдены единичные особи *A. cinereus* в I декаде августа 2016 г. (0.5 экз./м²) и *A. cantans* в I декаде августа 2017 г. (0.4 экз./м²). Вероятно, в данном водоеме происходит нерегулярный дополнительный выплод малого числа личинок во второй половине лета. Задержка развития отдельных особей менее вероятна, так как за все время учетов личинки рода *Aedes* в водоеме № 7 больше обнаружены не были (хотя найдены личинки *Anopheles maculipennis* s. l. и *Culex territans*). В водоеме № 6 отмечены личинки *Aedes cantans* (24 экз.), *A. vexans* (1 экз.) и *A. cinereus* (1 экз.) в III декаде июля 2018 г. Этот водоем обследовался весной и в начале июня, но личинок обнаружено не было. При малых размерах (около 2 м²) водоем, вероятно, пересыхает в середине лета, поэтому, как и в водоеме № 7, дополнительный выплод небольшого числа личинок выглядит более вероятным, чем задержка развития. В постоянном водоеме № 5 отмечены личинки *Aedes cantans* (70 экз.), *A. punctor* (102 экз.), *A. flavescens* (14 экз.), *A. mercurator* (3 экз.), *A. vexans* (6 экз.) и *A. cinereus* (1 экз.) в I декаде августа 2017 г. Личинки *A. cantans* и *A. excrucians* были найдены в этом водоеме и в I декаде мая 2018 г. (см. табл. 2), но во II и III декадах мая, а также в I и II декадах июня 2017 и 2018 гг. личинок обнаружено не было, поэтому задержка развития личинок с весны представляется менее вероятной, чем дополнительный выплод.

Численность *Anopheles messeae* и *A. maculipennis* s. str. была небольшой, но наличие личинок IV возраста в течение длительного периода (с начала мая по середину сентября) и двух подъемов численности указывает на то, что у данных видов может быть 2 поколения в году или большее их число.

Несмотря на то, что личинки *Culex territans* также отмечались с I декады мая по II декаду сентября, большую часть времени встречались лишь единичные особи, и подъем численности был один (в I и II декадах августа). Вероятно, у данного вида в году одно поколение, но личинки развиваются не одновременно.

Полученные результаты показывают, личинки каких видов могут совместно существовать в водоемах разных типов. Так, в водоеме № 12 в I и II декадах августа развивались все 16 видов рода *Aedes*, а в водоеме № 9 – только 11.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты наших исследований большей частью соответствуют литературным данным (Гуцевич и др., 1970; Becker et al., 2020) об особенностях образа жизни личинок кровососущих комаров. Например, А. В. Гуцевич с соавт. (Гуцевич и др., 1970) также отмечают наличие нерегулярного повторного выплода личинок *Aedes cantans* и *A. punctor* после летних дождей. Вместе с тем, нами уточнены сроки развития личинок в ББЗ, приведенные ранее М. Н. Трухан с соавт. (Трухан, Пахолкина, 1984; Трухан, 1991). Так, согласно нашим данным, наибольшие численность и видовое разнообразие личинок отмечались во II и III декадах апреля (см. рис. 1, 2; табл. 1–3), а не в середине мая. Ранее не были известны сроки появления личинок IV возраста в ББЗ, а также не был отмечен повторный выплод личинок *Aedes cantans*, *A. cinereus*, *A. punctor*, *A. flavescens* и *A. mercurator* на территории заповедника. Кроме того, не были показаны различия в продолжительности личиночных возрастов между видами рода *Aedes*. Нами установлено, что в ББЗ личинки *Aedes cantans* развиваются дольше, чем *A. punctor*, *A. communis* и *A. vexans* (см. табл. 1 и 2).

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа А. В. Халина выполнена при поддержке Государственной темы «Разработка современных основ систематики и филогенетики паразитических и кровососущих членистоногих» (Гос. регистрационный номер: 122031100263-1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Богущий М. И., Васильева А. Н., Хутко А. Р. 2003. Эколого-медицинские аспекты малярии в Гродненской области. Журнал Гродненского государственного медицинского университета 3: 46–48.
- Гуцевич А. В., Мончадский А. С., Штакельберг А. А. 1970. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 3, вып. 4. Комары сем. Culicidae. Л.: Наука, 384 с.
- Логинов Д. Н., Волкова Т. В., Аксёнова Е. А. 2019. Видовой состав малярийных комаров на территории Республики Беларусь. Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія 9 (3): 136–143.
- Суло Д. С. 2022. Биотопы личинок кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) Березинского биосферного заповедника (Беларусь). Российский паразитологический журнал 16 (2): 170–176. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-2-170-176>
- Суло Д. С., Халин А. В. 2022. Сезонные изменения численности имаго кровососущих комаров рода *Aedes* Meigen (Diptera, Culicidae) в Березинском биосферном заповеднике (Республика Беларусь). Энтомологическое обозрение 101 (4): 721–733. <https://doi.org/10.31857/S0367144522040050>
- Трухан М. Н. 1991. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae). В кн.: Л. М. Сушена (ред.). Фауна и экология насекомых Березинского заповедника: сборник научных статей. Минск: Ураджай, с. 54–79.
- Трухан М. Н., Пахолкина Н. В. 1984. Кровососущие двукрылые насекомые Белоруссии. Минск: Наука и техника, 173 с.
- Трухан М. Н., Терешкина Н. В., Каплич В. М. 1991. Методы сбора и учета кровососущих двукрылых насекомых. Минск: БелНИИНТИ, 36 с.
- Халин А. В., Айбулатов С. В., Пржиборо А. А. 2021. Методы сбора двукрылых насекомых комплекса гнуса (Diptera: Culicidae, Simuliidae, Ceratopogonidae, Tabanidae). Паразитология 55 (2): 134–173. <https://doi.org/10.31857/S0031184721020058>

- Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C., Kaiser A. 2020. Mosquitoes: Identification, Ecology and Control. Third Edition. Berlin etc.: Springer, 570 p.
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-92874-4>
- Dyar H. G. 1904. The life history of *Culex cantans* Meigen. Journal of the New York Entomological Society **12**: 36–38.
- Eddleman C. D. 1967. Morphological and biometrical differentiation of the larval instars of mosquitoes. I. *Culex territans*. Annals of the Entomological Society of America **60**: 33–41.
- Smith M. E. 1969. The *Aedes* mosquitoes of New England (Diptera: Culicidae) II. Larvae: keys to instars, and to species exclusive of first instar. The Canadian Entomologist **191**: 41–51.
- Wilkerson R. C., Linton Y.-M., Strickman D. A. 2021. Mosquitoes of the World. Vol. 1, 2. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1332 p.

SEASONAL DYNAMICS OF MOSQUITO LARVAE (DIPTERA, CULICIDAE) IN THE BEREZINSKY BIOSPHERE RESERVE (THE REPUBLIC OF BELARUS)

D. S. Suslo, A. V. Khalin

Key words: mosquitoes, larvae, Berezinsky Biosphere Reserve, seasonal dynamics, Vitebsk Province, Belarus, Culicidae, *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*.

SUMMARY

Seasonal dynamics of mosquito larvae (Diptera, Culicidae) was investigated in the period from April to September of 2016, 2017 and 2018 in the Berezinsky Biosphere Reserve (Vitebsk Province, Belarus). We studied the larvae of 19 mosquito species: *Aedes cinereus*, *A. vexans*, *A. annulipes*, *A. cantans*, *A. cataphylla*, *A. communis*, *A. cypricus*, *A. euedes*, *A. excrucians*, *A. flavescens*, *A. intrudens*, *A. leucomelas*, *A. mercurator*, *A. punctator*, *A. riparius*, *A. sticticus*, *Anopheles maculipennis*, *A. messeae*, and *Culex territans*.

УДК 595.745:591.499

**СТРУКТУРА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕНСИЛЛ НА ЩУПИКАХ
РОТОВОГО АППАРАТА ИМАГО РУЧЕЙНИКОВ СЕМЕЙСТВА
HYDROPSYCHIDAE (TRICHOPTERA)**

© 2023 г. **В. Д. Иванов**, * **К. Т. Абу Дийак**, ** **С. И. Мельницкий**, ***
М. Ю. Валуйский****

Кафедра энтомологии, Санкт-Петербургский государственный университет
Университетская наб., 7/9, С.-Петербург, 199034 Россия
*e-mail: v--ivanov@yandex.ru, **e-mail: kdiyak@gmail.com,
e-mail: simelnitsky@yandex.ru, *e-mail: sphingonaepiopsis@gmail.com

Поступила в редакцию 26.01.2023 г.

После доработки 20.02.2023 г.

Принята к публикации 20.02.2023 г.

Методами сканирующей электронной микроскопии выполнено сравнительно-морфологическое исследование структуры и распределения сенсилл на максиллярных и лабиальных щупиках у 17 видов из 12 родов сем. *Hydropsychidae*. На щупиках исследованных видов обнаружены сенсиллы 4 типов: длинные трихонидные, хетоидные, кампаниформные и лепестковидные сенсиллы; базиконические и псевдоплакоидные сенсиллы на щупиках не найдены. У всех исследованных видов отсутствуют апикальные сенсорные комплексы на вершинах обеих пар щупиков, где имеются только длинные хетоидные сенсиллы. У представителей 4 подсемейств (*Arctopsychinae*, *Diplectroninae*, *Hydropsychinae*, *Macronematinae*) обнаружены лепестковидные сенсиллы, которые образуют сенсорные поля на 4-м (*Arctopsychinae*) или 3-м и 4-м члениках максиллярных щупиков и всегда отсутствуют на лабиальных. В состав сенсорных полей входит от 5–10 сенсилл у *Hydropsychinae* до 40 – у *Arctopsychinae*.

Ключевые слова: сенсиллы, максиллярный щупик, лабиальный щупик, ручейники, Trichoptera, *Hydropsychidae*, распределение, строение, эволюция.

DOI: 10.31857/S0367144523010070, **EDN:** RNVYKE

Сем. *Hydropsychidae* насчитывает более 2000 видов, оно третье по числу видов в отряде ручейников и самое большое в подотряде *Annulipalpia* (Morse, 2023). Личинки этих амфибионтных насекомых обитают на дне водоемов, преимущественно рек и ручьев, но населяют также прибойные побережья холодных озер (Лепнёва, 1964), где строят убежища с сетями, которыми собирают корм из текущей воды. Имаго встречаются по берегам водоемов, как правило, образуя крупные скопления в воздухе – рои (Мартынов, 1934; Иванов, 1985б). В момент массового вылета виды этого семейства

нередко доминируют по берегам водоема и в этих скоплениях ручейники встречаются для спаривания.

Основную массу роя составляют самцы, образующие локальные скопления, в которых насекомые летают по хаотичным траекториям. Как правило, такие скопления расположены возле маркёра – хорошо заметного элемента ландшафта (береговой линии), отдельно стоящего дерева, крупной ветви или группы кустарников. Самцы ориентируются на маркёр, но для агрегации используют феромоны, производимые стернальными железами. В эти скопления прилетают самки, отличающиеся от самцов набором феромонов стернальных желез и поведением в полете (Löfstedt et al., 1994). Встреча полов и спаривание происходят в большинстве случаев во время полета. Известен также другой вариант брачного поведения, когда встреча и спаривание происходят на поверхности субстрата: самец преследует бегущую самку и, настигнув сзади, поднимается к ней на спину и приступает к копуляции (Ivanov, 1993). Сравнивая процессы спаривания у гидропсихид и других семейств, можно предполагать, что этот альтернативный вариант, преследование на субстрате, представляет собой предковое состояние, типичное для Rhyacophilidae и других филогенетически базальных семейств ручейников. Сем. Hydropsychidae включает несколько подсемейств, самостоятельность которых служила предметом дискуссии (Scheffer, 1996). В настоящее время среди гидропсихид рассматривают пять подсемейств: Arctopsychinae Martynov, 1924, Diplectroninae Ulmer, 1951, Smicrideinae Flint, 1974, Hydropsychinae Curtis, 1835 и Macronematinae Ulmer, 1905. Номинативное подсемейство наиболее богато видами; самое близкое к нему филогенетически подсемейство – Smicrideinae, в то время как подсем. Macronematinae обособлено от них. Подсемейства Diplectroninae и Arctopsychinae наиболее примитивные и расположены базально в филогенетических схемах, причем Arctopsychinae нередко (Мартынов, 1924; Schmid, 1968) рассматривают в качестве отдельного семейства, противопоставляя его всем прочим гидропсихидам. Действительно, по ряду признаков жилкования крыльев Arctopsychinae имеют сходство с примитивными кольчатощупиковыми сем. Philopotamidae (Мартынов, 1934); в полете крылья этих насекомых не сцеплены и работают независимо, совершая асинхронные взмахи (Иванов, 1985a), в то время как у более продвинутых гидропсихид крылья машут синхронно и переднее крыло обычно соединено с задним при помощи различных сцепочных приспособлений, возникших независимо в разных подсемействах (Scheffer, 1996). Для удобства анализа морфологии сенсилл мы рассматриваем здесь подсем. Arctopsychinae среди прочих подсемейств в качестве самой филогенетически базальной эволюционной ветви Hydropsychidae.

В современной фауне сем. Hydropsychidae распространено всеветно с преобладанием во влажных тропических экосистемах. Высокая адаптивность личинок при наличии достаточного количества пищи способствует продуцированию обильной биомассы. Можно было бы предполагать, что высокие плотности популяций, характерные для Hydropsychidae, должны способствовать появлению обильного ископаемого материала по этому семейству. Однако, как ни удивительно, ручейники из сем. Hydropsychidae редки среди ископаемых остатков. Даже в обильных позднеэоценовых янтарях Европы это семейство представлено единичными находками. В балтийском янтаре обнаружены 5 видов из 4 родов подсемейств Hydropsychinae и Diplectroninae в других эоценовых европейских янтарях представители данного семейства не обнаружены (Ulmer, 1912; Ivanov et al., 2016). Более древние находки ручейников сем. Hydropsychidae неизвестны (Ivanov, Sukatcheva, 2002). Можно предполагать, что

гидропсихиды относятся к числу молодых и прогрессивных семейств, возникших в кайнозойе. Их широкое современное распространение связано не с древностью семейства, а со способностью самок к миграциям на большие расстояния (Иванов, 1985б).

Ранее нами было изучено строение и распределение сенсилл на антеннах разных видов сем. Hydropsychidae (Abu Diiak et al., 2021). Как показало это исследование, проведенное на 19 видах всех подсемейств, на антеннах гидропсихид имеется 11 типов сенсилл, включая длинные трихонидные, изогнутые трихонидные, тонкие и толстые хетоидные, коронарные, базиконические, стилоконические и четыре типа псевдоплакоидных сенсилл (грибовидные, ушковидные, гребневидные и Т-образные). Часть из этих сенсилл – толстые хетоидные, гребневидные псевдоплакоидные и Т-образные псевдоплакоидные сенсиллы – обнаружена только у подсем. Macronematinae. Базальные части флагеллумов антенн у большинства исследованных видов имеют вентрально расположенные сенсорные поля изогнутых трихонидных сенсилл. Повышенное количество этих сенсилл в пределах сенсорных полей отмечено у *Diplectroninae* и *Smicrideinae*. Показано, что у большинства *Macronematinae* наблюдается уменьшение сенсорных полей и сильное уменьшение среднего количества изогнутых трихонидных сенсилл на дистальных сегментах антенн.

Для понимания эволюции сенсорного аппарата *Hydropsychidae*, принимая во внимание высокое разнообразие антеннальных сенсилл, следует сопоставить развитие этих рецепторов на других сенсорных придатках головы – щупиках ротового аппарата. Интерес представляют причины редукции ротового аппарата у отдельных представителей семейства (Мартынов, 1934), например, у видов из родов *Aethaloptera* Brauer и *Polymorphanisus* Walker. Исследование сенсилл щупиков, помимо этого, может дать материал для дальнейших таксономических, физиологических и поведенческих исследований сем. *Hydropsychidae* и других ручейников.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Строение и распределение сенсилл изучены у 17 видов сем. *Hydropsychidae* (* – изучены самцы и самки; у остальных видов изучены только самцы): **Arctopsyche palpata* Martynov, 1934 (Россия, Приморский край); **Parapsyche apicalis* (Banks, 1908) (США, Виргиния) (*Arctopsychinae*); **Hydropsyche newae* Kolenati, 1858 (Монголия); *H. pellucidula* (Curtis, 1834) (Россия, Ленинградская обл.); **H. stimulans* Ross, 1938 (Казахстан); **H. angustipennis* (Curtis, 1834) (Россия, Ленинградская обл.); **Hydronema persica* Martynov, 1914 (Казахстан); *Cheumatopsyche infascia* Martynov, 1934 (Россия, Приморский край) (*Hydropsychinae*); *Diplectrona robusta* Martynov, 1934 (Россия, Северный Кавказ); *Diplectrona dulitensis* Kimmins, 1955 (Малайзия) (*Diplectroninae*); **Smicridea murina* McLachlan, 1871 (Панама) (*Smicrideinae*); **Leptonema viridianum* Navas, 1916 (Перу); **Aethaloptera evanescens* (McLachlan, 1880) (Россия, Хабаровский край); *Amphipsyche gratiosa* Navas, 1922 (Таиланд); *Macrostemum radiatum* (McLachlan, 1872) (Россия, Бурятия); **M. midas* Malicky et Chantaramongkol, 1998 (Малайзия); *Polymorphanisus nigricornis* Walker, 1952 (самки, Индия) (*Macronematinae*). Использованный материал получен из коллекций кафедры энтомологии СПбГУ и Зоологического института РАН.

Исследование проведено с помощью сканирующей электронной микроскопии (SEM). Отделенные щупики или головы ручейников, хранившихся в 90%-ном этаноле, были помещены на столики для электронной микроскопии на токопроводящую ленту и покрыты слоем золота толщиной 20 нм с помощью установки для подготовки препаратов Leica EM SCD500. Микрофотографии получены на сканирующем электронном микроскопе Tescan MIRA3 в ресурсном центре СПбГУ «Развитие молекулярных и клеточных технологий». Подсчеты и измерения сенсилл

были выполнены с помощью программы ImageJ 1.52г. У длинных трихoidных, хетоидных и лепестковидных сенсилл измерена длина, у кампаниформных сенсилл – диаметр.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общее строение щупиков

Максиллярные щупики у Hydropsychidae (рис. 1, 1–5) состоят из пяти члеников. 1-й членик самый короткий, 2-й длиннее его в 1.5–3 раза, но может быть заметно короче 3-го и последующих, что особенно заметно у Argtopsychnae. 3-й и 4-й членики примерно одинаковы по длине, каждый из них не короче 2-го, иногда длиннее его в 1.5–2 раза. Длина 5-го членика не менее общей длины 1–3-го члеников, порой может превышать общую длину всех предыдущих члеников. Лабиальные щупики (рис. 2) трехчлениковые: первые два членика примерно равны по длине, а 3-й немного длиннее этих члеников вместе взятых.

В случае редукции ротового аппарата у представителей подсем. Macronematinae происходит полная утрата лабиальных щупиков, а максиллярные щупики либо полностью исчезают (самка *Aethaloptera evanescens*), либо (самец *Aethaloptera evanescens* и самка *Polymorphanisus nigricornis*) состоят из двух члеников (рис. 1, 6). Бичевидный кольчатый 5-й членик отсутствует, оставшиеся сильно уменьшены, на терминальном членике присутствуют поле лепестковидных сенсилл и хетоидные сенсиллы.

Поверхность всех члеников обеих пар щупиков, за исключением межсегментных мембран, густо покрыта микротрихиями (рис. 1, 2) – небольшими остроконечными отростками длиной 5–10 μm , не имеющими сочленений с кутикулой, пор и иннервации. Форма члеников щупиков, за исключением апикальных и, для максиллярного щупика, базальных, сильно отличается от цилиндрической: их дорсальная поверхность плоская, а вентральная – сильно выпуклая. Поверхность последних члеников максиллярных и лабиальных щупиков покрыта множеством поперечных кутикулярных складок (рис. 1, 5; 2, 2), и эти членики легко гнутся. Складки имеют нерегулярную структуру, разделяя более плотные участки кутикулы с сенсиллами. При малом увеличении светового микроскопа они могут создавать иллюзию правильной кольчатости, однако высокие увеличения сканирующего электронного микроскопа показывают отсутствие регулярности колец и сетчатую структуру складок.

Структура сенсилл и их размеры

На максиллярных и лабиальных щупиках у исследованных видов было обнаружено 4 типа сенсилл (рис. 3): длинные трихoidные, кампаниформные, хетоидные и лепестковидные сенсиллы.

Длинные трихoidные сенсиллы (рис. 3, 1) представляют собой удлиненные и уплощенные структуры с заостренными концами и продольными бороздками. Сенсиллы данного типа часто выпадают, оставляя пустые сокеты. Этот тип сенсилл обнаружен на всех члениках максиллярных и лабиальных щупиков у всех исследованных видов. Длинные трихoidные сенсиллы наиболее многочисленны на латеральной и дорсальной поверхности члеников щупиков. Они расположены под острым углом к поверхности кутикулы сегмента так, что их заостренный конец направлен к вершине щупика. В ряде случаев (рис. 1, 3) эти сенсиллы, расположенные

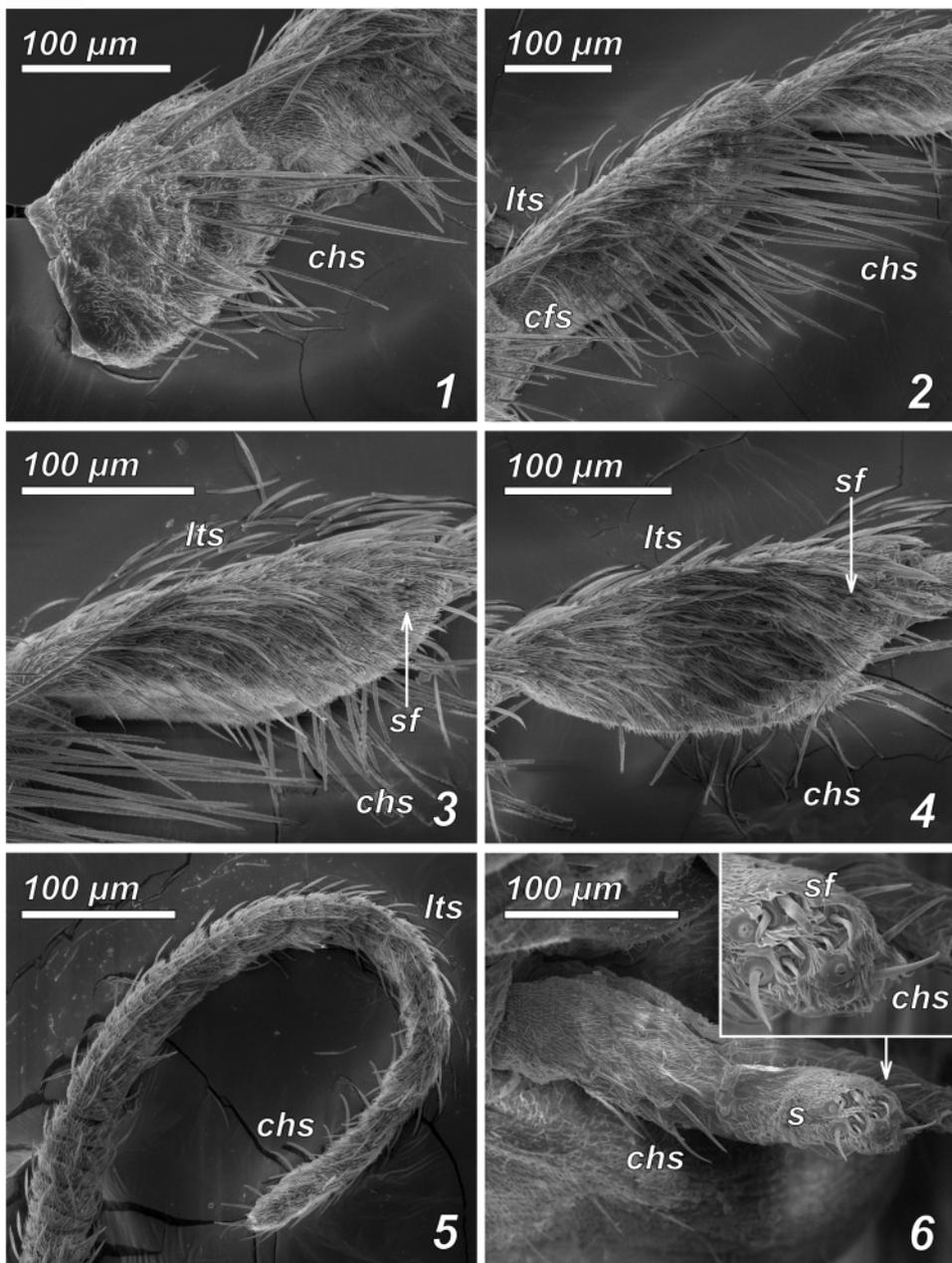


Рис. 1. Максиллярные щупики ручейников сем. Hydropsychidae.

1–5 – *Hydropsyche newae* Kolenati, самец, дорсомедиальная поверхность 1–5-го члеников, номера фотографий соответствуют номерам члеников; 6 – *Polymorphanisus nigricornis* Walker, самка, редуцированный максиллярный щупик, вид сбоку.

cfs – кампаниформная сенсилла, *chs* – хетоидная сенсилла, *lts* – длинная трихоидная сенсилла, *s* – пустой сокет длинной трихоидной сенсиллы, *sf* – сенсорные поля лепестковидных сенсилл.

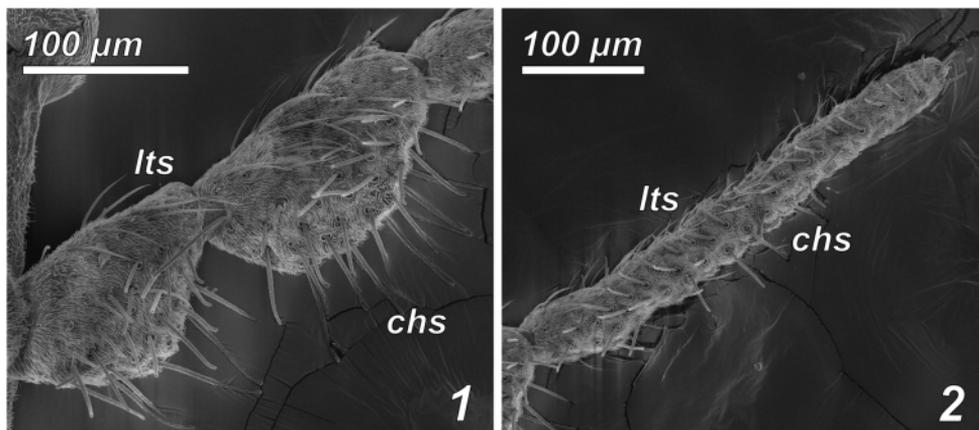


Рис. 2. *Dipletrona robusta* Martynov, лабиальный щупик самца вентрально.

1 – 1-й и 2-й членики, 2 – 3-й членик.

Обозначения как на рис. 1.

на дорсальной части щупиков, отклонены концами вниз. Длина сенсилл данного типа варьирует от 24.7 (самка *Hydropsyche angustipennis*) до 273.0 µm (самка *Arctopsyche palpata*), но установить размерные классы с четкими промежутками между ними не удается.

Кампаниформные сенсиллы (рис. 3, 2) имеют вид плоского или слегка выпуклого участка кутикулы, лишённого пор и окруженного приподнятым кутикулярным кольцом диаметром от 3.9 (самка *Leptonema viridianum*) до 9.4 µm (самка *Hydropsyche angustipennis*). Эти структуры в основном встречаются на 2-м членике максиллярных и 1-м членике лабиальных щупиков, но в редких случаях расположены и на других члениках. Сенсиллы этого типа могут встречаться поодиночке или группами по 2–5 рецепторов.

Хетоидные сенсиллы (рис. 3, 3, 4) имеют волосковидную форму, круглое поперечное сечение, продольную исчерченность и закругленные или усеченные под прямым углом к продольной оси концы. Кутикулярная часть этих сенсилл подвижно сочленена с основанием, приподнятым над окружающей поверхностью членика. Хетоидные сенсиллы найдены у всех изученных видов на всех члениках максиллярных и лабиальных щупиков. Больше всего их на медиальной и вентральной поверхностях члеников. На вентральной поверхности вершинных и, иногда, также предшествующих им члеников как максиллярных, так и лабиальных щупиков эти сенсиллы образуют правильные ряды, их кончики направлены вниз или даже вниз и назад (рис. 2, 2).

Большинство хетоидных сенсилл относится к обычному типу и сходно с такими же сенсиллами у других видов, в общих чертах они описаны выше. Кроме них на щупиках присутствуют еще 3 подтипа хетоидных сенсилл: длинные, усеченные и конусовидные.

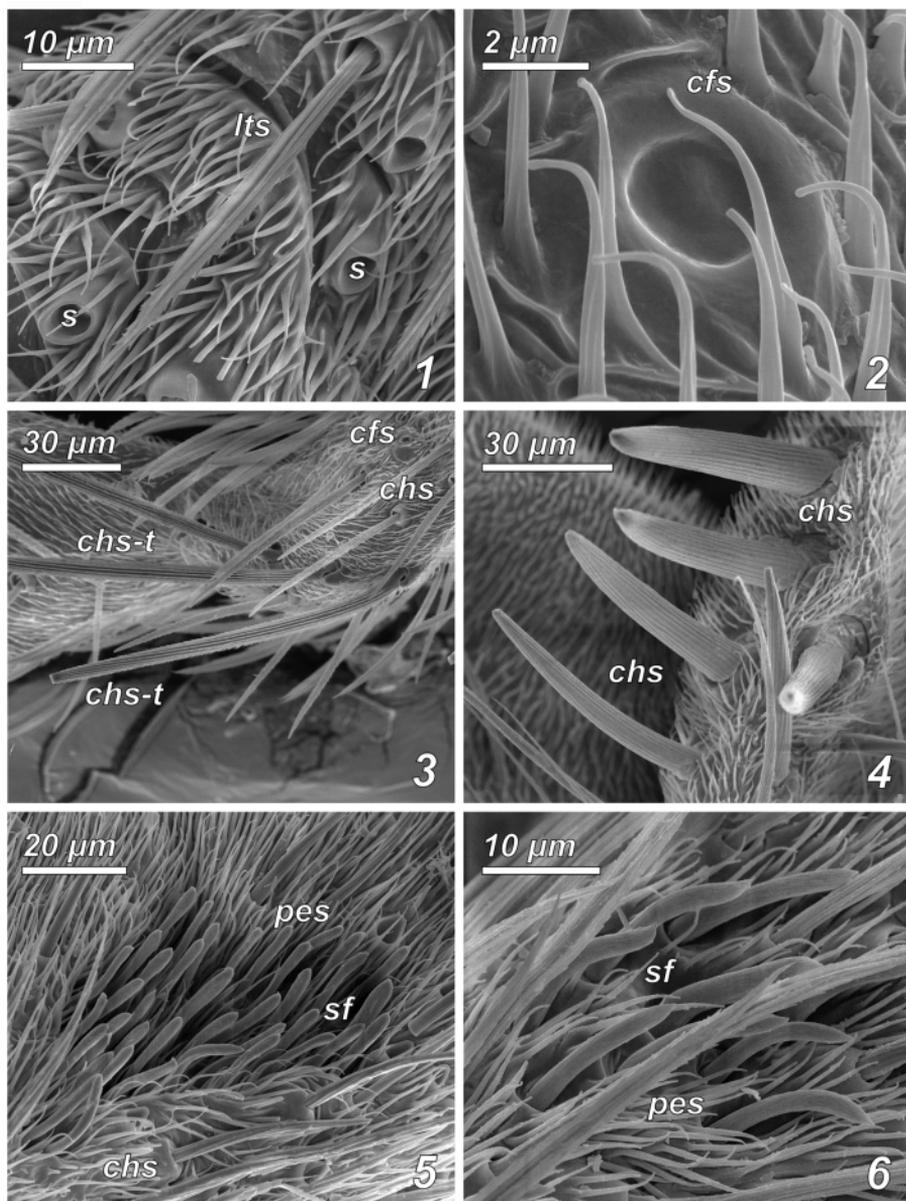


Рис. 3. Фрагменты дорсальной (1, 2, 5, 6) и вентральной (3, 4) поверхностей щупиков ручейников сем. Hydropsychidae с сенсиллами.

1 – 5-й членик максиллярного щупика самки *Hydropsyche angustipennis* (Curtis); 2 – 1-й членик лабиального щупика самца *Dipletrona dultitensis* Kimmmins; 3 – 2-й членик максиллярного щупика самца *Smicridea murina* McLachlan; 4 – 2-й членик максиллярного щупика самца *Macrostemum midas* Malicky et Chantaramongkol; 5 – сенсорное поле лепестковидных сенсилл на 4-м членике максиллярного щупика самки *Arctopsyche palpata* Мартунов; 6 – то же, на 3-м членике максиллярного щупика самца *Dipletrona robusta* Мартунов.

chs-t – усеченная хетоидная сенсилла, *pes* – лепестковидная сенсилла.
Остальные обозначения как на рис. 1.

Длинные хетоидные сенсиллы (рис. 1, 2) присутствуют на базальных члениках максиллярных щупиков у большинства изученных видов (кроме *Smicridea murina*, *Macrostemum midas* и *M. radiatum*). По сравнению с обычными хетоидными сенсиллами размером от 15.6 (самец *Hydropsyche newae*) до 132.1 μm (самка *Arctopsyche palpata*), на других члениках они сильно удлинены и в длину могут превышать 200 μm . Кроме того, на медиальной поверхности 1-го и 2-го члеников максиллярных щупиков сенсиллы этого типа сильно склеротизованы и утолщены по сравнению с хетоидными сенсиллами на других члениках максиллярных щупиков и на лабиальных щупиках. Следующий подтип, усеченные хетоидные сенсиллы, обнаружен у *Smicridea murina* (Smicrideinae): концы их срезаны, в отличие от закругленных у основного типа (рис. 3, 3). Хорошо видно, что это не дефекты вершин сенсилл, поскольку продольные бороздки оканчиваются, не доходя до вершины, и поверхность сенсиллы перед срезанной вершиной гладкая. Вершина таких сенсилл имеет небольшое вдавление, на дне которого расположены сходящиеся к центру кутикулярные складки без пор. Еще один подтип, конусовидные хетоидные сенсиллы (рис. 3, 4), найден на базальных члениках максиллярных щупиков у *Macrostemum midas* и *M. radiatum*. Эти сенсиллы сильно утолщены и примерно в 1.5 раза короче хетоидных сенсилл на других члениках.

Лепестковидные сенсиллы (рис. 3, 5, 6) – небольшие изогнутые структуры, имеющие заостренные концы и слабые спиральные борозды с порами. Их длина варьирует от 7.3 (самец *Cheumatopsyche infascia*) до 20.6 μm (самки *Arctopsyche palpata* и *Parapsyche apicalis*). Сенсиллы этого типа найдены у всех изученных видов, кроме *Smicridea murina*, *Diplectronea dulitensis* и *Amphipsyche gratiosa*. Они формируют сенсорные поля на 3-м (*Ch. infascia*, *Diplectronea robusta*, *M. midas*), 4-м (*A. palpata*, *Parapsyche apicalis*, *Hydropsyche stimulans*) или 3-м и 4-м (*Hydropsyche newae*, *H. pellucidula*, *H. angustipennis*, *Leptonema viridianum*, *Macrostemum radiatum*) члениках максиллярных щупиков. В случае редукции числа члеников в щупиках до двух (*Aethaloptera evanescens* и *Polymorphanisus nigricornis*) сенсиллы этого типа сохраняются на терминальном (2-м) членике. Сенсорные поля имеют овальную форму и слегка вдавлены в окружающую кутикулу, они всегда расположены дистально на дорсальной стороне членика. У обоих полов *Hydronema persica* найдены одиночные лепестковидные сенсиллы на дорсальной стороне 4-го членика максиллярных щупиков. На лабиальных щупиках лепестковидные сенсиллы и, соответственно, сенсорные поля не встречаются. В сенсорных полях исследованных видов насчитывается от 3 до 30 сенсилл, однако ограниченность материала не позволила нам провести детальный статистический анализ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительное исследование сенсилл на щупиках имаго сем. Hydropsychidae показывает очень малое разнообразие макроструктур щупиков (строение и пропорции члеников, расположение сенсилл, типы сенсилл, развитие вторичной кольчатости терминальных члеников) по сравнению с другими частями тела, в том числе антеннами. На флагеллумах антенн данного семейства обнаружено большое разнообразие сенсилл (Abu Diyak et al., 2021), в том числе различные подтипы псевдоплакоидных сенсилл, которые вообще не обнаружены на щупиках. Сенсорные поля на антеннах образованы тонкими трихонидными сенсиллами, а на щупиках – лепестковидными сенсиллами.

Стилоконические, базиконические и коронарные сенсиллы, имеющиеся на антеннах, отсутствуют на щупиках. Таким образом, из 11 типов сенсилл, найденных на антеннах, только 2 оказались общими со щупиками. Очевидно, что у *Hydropsychidae* восприятие стимулов окружающей среды антеннами и щупиками сильно различается. Для сравнения, у *Rhyacophilidae* на щупиках имеются такие же типы псевдоплакоидных грибовидных сенсилл, как на антеннах, а на концах щупиков имеются апикальные сенсорные комплексы с разнообразными базиконическими сенсиллами (Abu Diiak et al., 2023, в печати). Напротив, у представителей сем. *Hydropsychidae* апикальные сенсорные комплексы всегда отсутствуют и на их месте развиты те же хетоидные сенсиллы, что и на других участках щупиков, хотя и более короткие. У сем. *Hydropsychidae*, таким образом, восприятие стимулов сенсиллами щупиков обеднено по сравнению с базальным семейством риакофилид, и часть функций утрачена. Обеднении функций свидетельствует также редукция щупиков вплоть до их утраты вместе с сенсорным аппаратом у ряда видов.

У двух видов, *Aethaloptera evanescens* и *Polymorphanisus nigricornis*, лабиальные щупики полностью редуцированы. Для самки *Ae. evanescens* характерно также отсутствие максиллярных щупиков; у самца этого вида и у самки *P. nigricornis* они редуцированы до двух члеников. На 1-м членике присутствуют только хетоидные сенсиллы. Второй членик несет хетоидные сенсиллы и группу лепестковидных сенсилл на дистальной части, а также одиночные длинные трихоидные сенсиллы. У лепестковидных сенсилл наблюдается повышенная изменчивость (см. рис. 1, б): все 6 сенсилл, представленных на фотографии, отличаются размерами и деталями строения. Возможно, такая изменчивость обусловлена ослабленным генетическим контролем морфогенеза этих структур в условиях редукции щупика.

Лепестковидные сенсиллы у ручейников сем. *Rhyacophilidae* расположены на терминальных сегментах щупиков ротового аппарата. Сенсорные поля с лепестковидными сенсиллами за пределами концевых члеников обеих пар щупиков у ручейников, по нашим еще не опубликованным данным, среди кольчатощупиковых (подотряд *Annulipalpia*) найдены только у некоторых представителей сем. *Philopotamidae* из рода *Chimarra* Stephens. У видов этого рода поле лепестковидных сенсилл на 3-м членике расположено на медиальной поверхности, в то время как у *Hydropsychidae* оно находится на дорсальной поверхности. Разница в положении может свидетельствовать о различии функций и независимости эволюции этих структур у двух семейств.

Анализ структуры кутикулярных частей и распределения сенсилл позволяет заключить, что терминальный членик щупиков в случае редукции гомологичен слившимся 3–5-му членикам, а базальный представляет собой слившиеся 1-й и 2-й членики. В пользу слияния 3–5-го члеников свидетельствуют положение хетоидных сенсилл на вершине членика как у 5-го членика щупиков, а также наличие группы лепестковидных сенсилл, свойственных 4-му и 3-му членикам. Альтернативная версия предполагает, что последний, 5-й членик щупиков исчез и оставшийся представляет собой один из предыдущих члеников исходного состояния щупиков. У видов подсем. *Macronematinae* встречаются варианты расположения поля лепестковидных сенсилл на 3-м или на 3-м и 4-м члениках. Таким образом, остается неопределенность в гомо-

логизации результатов редукции максиллярных щупиков у *Macronematinae*, и для решения этого вопроса следует привлечь дополнительные материалы.

Функциональные свойства сенсилл придатков ротового аппарата остаются пока не изученными. Наблюдения над живыми особями показывают, что в покое насекомые держат щупики подогнутыми под голову, при этом 1–3-й членики максиллярных щупиков обращены вперед, 4-й членик отклонен вниз, а 5-й членик обращен назад. Такое положение щупиков иногда сохраняется и у фиксированного материала. При перемещении по субстрату насекомые расправляют максиллярные щупики и совершают ими колебательные движения из стороны в сторону (Ivanov, 1993). Такое сканирование поверхности происходит за счет сенсилл вентральной стороны максиллярных щупиков, в особенности их терминальных сегментов. Как показано выше, на вентральной стороне максиллярных щупиков особенно сильно развиты длинные хетоидные сенсиллы, которые, по-видимому, являются контактными хемомеханорецепторами. Функции трихонидных сенсилл могут заключаться в хеморецепции стимулов, идущих от субстрата, что позволяет объяснить их ориентацию вниз к поверхности (см. рис. 1, 2–5), наблюдаемую у отдельных видов. Стимулы, воспринимаемые расположенными дорсально короткими лепестковидными сенсиллами щупиков, вероятно, не связаны с субстратом и требуют специального изучения.

Полученная информация о структуре и расположении сенсилл на щупиках ручейников сем. *Hydropsychidae* свидетельствует об отсутствии четких эволюционных тенденций, соотносимых с современными представлениями о структуре семейства. К характерным признакам сенсорных поверхностей, присущих данному семейству, относятся развитие полей лепестковидных сенсилл на дорсальной поверхности 3-го и 4-го члеников максиллярных щупиков и отсутствие этих сенсилл на лабиальных щупиках. Вероятно, в эволюции этих сенсилл сначала произошел переход с терминальных сегментов (предполагаемое плезиоморфное состояние) на 4-й и 3-й сегменты в связи с развитием кольчатости и новых функций терминальных сегментов щупиков. Далее происходит независимая редукция полей этих сенсилл в разных эволюционных ветвях. На лабиальных же щупиках лепестковидные сенсиллы полностью редуцированы уже у предка сем. *Hydropsychidae*, и их нет ни у одного из современных подсемейств. Структуры сенсорного аппарата ротовых придатков свидетельствуют в пользу единства эволюционной ветви *Hydropsychidae* s. l., но не могут окончательно решить вопрос о самостоятельном статусе его подсемейств.

В целом сенсорный аппарат ротовых придатков имаго у ручейников сем. *Hydropsychidae* характеризуется малым разнообразием, если не принимать во внимание случаи редукции групп лепестковидных сенсилл и придатков. Причиной такого структурного единства сенсорных поверхностей могут быть как молодость этого семейства, имеющего кайнозойский возраст (Ivanov, Sukatcheva, 2002), так и быстрое видообразование, идущее преимущественно под влиянием меняющихся ольфакторных феромонных сигналов, в восприятии которых участвуют в первую очередь антенны. Именно на антеннах формируется повышенное разнообразие сенсилл (Abu Diiak et al., 2021), в то время как придатки ротового аппарата постепенно теряют свое значение параллельно с развитием роевого поведения, когда насекомые всё больше времени проводят в полете. Щупики, которые при движении по субстрату воспринимают стимулы, идущие с поверхности, в полете оказываются невостребованными и могут испытывать деградацию вплоть до полной утраты. Интересно, что на редуциро-

ванных щупиках сохраняются небольшие группы лепестковидных сенсилл, которые остаются необходимыми для жизнедеятельности. Дальнейшие исследования в области коммуникации ручейников могут раскрыть детали эволюционных процессов, связанных с сенсиллами придатков ротового аппарата.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают признательность за предоставленные материалы по ручейникам профессору кафедры энтомологии СПбГУ Н. Ю. Клюге и хранителю коллекции ручейников Зоологического института РАН Ю. В. Самарцевой. Авторы признательны сотрудникам Научного парка СПбГУ за помощь в работе с оборудованием в рамках проектов Ресурсных центров СПбГУ «Развитие молекулярных и клеточных технологий» № 109-24431 и «Ресурсного центра микроскопии и микроанализа» № 112-28656.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 22-24-00259).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Иванов В. Д. 1985а. Сравнительный анализ кинематики крыльев ручейников. Энтомологическое обозрение **64** (2): 273–284.
- Иванов В. Д. 1985б. Поведение ручейников в полете. Латвийский энтомолог **28**: 85–94.
- Лепнёва С. Г. 1964. Личинки и куколки подотряда Кольчатощупиковых (Annulipalpia). Фауна СССР, Т. 2, вып. 1. Ручейники. М.; Л.: Издательство АН СССР, 565 с.
- Мартынов А. В. 1924. Ручейники. Практическая энтомология. Л., 384 с.
- Мартынов А. В. 1934. Ручейники. 1. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Вып. 13. Л.: Издательство Академии наук СССР, 343 с.
- Abu Diiak K. T., Valuyskiy M. Yu., Melnitsky S. I., Ivanov V. D. 2021. Diversity and distribution of antennal sensilla in Hydropsychidae (Insecta, Trichoptera). Biological Communications **66** (4): 302–315.
- Abu Diiak K. T., Valuyskiy M. Yu., Melnitsky S. I., Ivanov V. D. 2023. Structure of sensilla on maxillary and labial palps in caddisflies of the genus *Rhyacophila* Pictet (Trichoptera, Rhyacophilidae). Invertebrate Zoology **20** (2) (in press).
- Ivanov V. D. 1993. Principles of the sexual communication in caddisflies (Insecta, Trichoptera). In: K. Wiese et al. (eds). Sensory Systems of Arthropods. Basel: Birkhäuser Verlag, p. 609–626.
- Ivanov V. D., Melnitsky S. I., Perkovsky E. E. 2016. Caddisflies from Cenozoic resins of Europe. Paleontological Journal **50** (5): 485–493.
- Ivanov V. D., Sukatsheva I. D. 2002. Trichoptera (Phryganeida). In: A. P. Rasnitsyn, L. J. Quicke (eds). History of Insects. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic Publishers, p. 199–220.
- Löfstedt C., Hansson B. S., Petersson E., Valeur P., Richards A. 1994. Pheromonal secretions from glands on the 5th abdominal sternite of hydropsychid and rhyacophilid caddisflies (Trichoptera). Journal of Chemical Ecology **20**: 153–170.
- Morse J. C. (ed.) 2023. Trichoptera World Checklist. [URL: <http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/index.htm>] (accessed 18 January 2023).
- Scheffer P.W. 1996. Phylogenetic relationships among subfamily groups in the Hydropsychidae (Trichoptera) with diagnoses of the Smicrideinae, new status, and the Hydropsychinae. Journal of the North American Benthological Society **15**: 615–633. <https://doi.org/10.2307/1467812>
- Schmid F. 1968. La famille des Arctopsychides (Trichoptera). Memoires de la Société Entomologique de Québec **1**: 1–84.
- Ulmer G. 1912. Die Trichopteren des Baltischen Bernsteins. Beiträge zur Naturkunde Preussens (Königliche Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft zu Königsberg) **10**: 1–380.

STRUCTURE AND DISTRIBUTION OF SENSILLA ON THE MOUTHPART
PALPS IN THE CADDISFLIES OF THE FAMILY HYDROPSYCHIDAE
(TRICHOPTERA)

V. D. Ivanov, K. T. Abu Diiak, S. I. Melnitsky, M. Yu. Valuyskiy

Key words: sensilla, maxillary palp, labial palp, caddisflies, Trichoptera, Hydropsychidae, distribution, structure, evolution.

S U M M A R Y

A comparative morphological study of the structure and distribution of sensilla on the maxillary and labial palps in representatives of the family Hydropsychidae was performed. Morphology of palpal sensilla was studied in 17 species from 12 genera by scanning electron microscopy. Four types of sensilla were found on the palps of the studied species: long trichoid sensilla, chaetoid sensilla, campaniform sensilla, and petaloid sensilla; basiconic and pseudoplacoid sensilla were not found on palps. All studied species lack apical sensory complexes at the tips of both pairs of palps, where only long chaetoid sensilla are present. Petaloid sensilla form sensory fields on the 4th (in Arctopsychinae) or on the 3rd and 4th segments (in Diplectroninae, Hydropsychinae, Macronematinae) of the maxillary palps. These sensilla are never present on the labial palps. Sensory fields include from 5–10 sensilla in Hydropsychinae to 40 in Arctopsychinae.

УДК 595.753 (DELPHACIDAE) + 57.063

**НОВЫЙ РОД, НОВЫЕ ПОДРОДЫ И НОВЫЕ ВИДЫ
ПАЛЕАРКТИЧЕСКОЙ ФАУНЫ СВИНУШЕК
(НОМОПТЕРА, DELPHACIDAE) ТРИБЫ DELPHACINI**

© 2023 г. А. Ф. Емельянов

Зоологический институт РАН
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия
e-mail: hemipt@zin.ru

Поступила в редакцию 16.01.2023 г.
После доработки 6.02.2023 г.
Принята к публикации 6.02.2023 г.

Описан новый род *Leptofloria* **gen. n.** с типовым видом *Delphax leptosoma* Flor, 1861, ранее относимым к роду *Florodelphax* Vilbaste, 1968 с типовым видом *Delphax paryphasma* Flor, 1861. *Delphax paryphasma* возвращен в род *Struebingianella* W. Wagner, 1963, к которому в связи с этим род *Florodelphax* сведен в синонимы и установлена новая синонимия: *Struebingianella* W. Wagner, 1963 (= *Florodelphax* Vilbaste, 1968, **syn. n.**). В роде *Unkanodes* Fennah, 1956 описаны два новых подрода: *Parapate* **subgen. n.**, типовой вид *Calligypona latespinosa* Dlabola, и *Pliapate* **subgen. n.**, типовой вид *Elymodelphax tanasijevici* Dlabola. Описаны новые виды *Thymalops erianthi* **sp. n.** из Средней Азии и *Euryrsa lugubris* **sp. n.** из Средней Азии и с Кавказа.

Ключевые слова: Homoptera, Delphacidae, Палеарктика, новый род, новые подроды, новые виды.

DOI: 10.31857/S0367144523010082, **EDN:** RNXEVP

Деление на роды исключительно богатой видами и разнообразной трибы Delphacini (Homoptera, Delphacidae) в некоторых частях по-прежнему не доведено до оптимального состояния. Данная статья посвящена определению систематического положения видов *Delphax leptosoma* Flor, 1861, *Elymodelphax tanasijevici* Dlabola, 1965 и *Calligypona latespinosa* Dlabola, 1957, а также описанию новых видов *Thymalops erianthi* **sp. n.** и *Euryrsa lugubris* **sp. n.** из Средней Азии и с Кавказа.

Род STRUEBINGIANELLA W. Wagner, 1963

Типовой вид *Delphax lugubrina* Boheman, 1847.

Florodelphax Vilbaste, 1968, **syn. n.**, типовой вид *Delphax paryphasma* Flor, 1861.

Когда Вильгельм Вагнер произвел радикальное разделение сборного рода *Calligypona* аuct. (*Delphacodes* аuct., *Liburnia* аuct.) европейской фауны на более естественные роды (Wagner, 1963), он отнес *Delphax leptosoma* Flor к вновь созданному роду *Struebingianella*, однако несколько лет спустя Ю. Вильбасте (Vilbaste, 1968, 1971)

вывел *S. leptosoma* и *S. paryphasma* из состава этого рода, установив для них род *Florodelphax* и обозначив типовым видом *Delphax paryphasma*. Эти два вида сходны по окраске, однако по ряду признаков существенно различаются, притом *F. paryphasma* имеет ряд весомых признаков, которые объединяют его со *Struebingianella* s. str. и отделяют от *F. leptosoma*. С моей точки зрения, *F. paryphasma* должен быть возвращен в род *Struebingianella*, и род *Florodelphax* в этой связи сведен в синонимы к *Struebingianella*. Таким образом, для более обособленного *F. leptosoma* возникает необходимость описания нового рода.

Род LEPTOFLORIA Emeljjanov, gen. n.

Типовой вид *Delphax leptosoma* Flor, 1861.

Привожу ниже в табличной форме отличия нового рода *Leptoflora* gen. n. от рода *Struebingianella* в новом понимании.

- 1(2). Кили головы на переходе акрометопы в эвметопу сглажены до неразличимости, на эвметопе основания килей нерезко отграничены от полей, четко выражен только гребень. Отростки анальной трубки тесно сближены основаниями, но разделены щелью, дно которой (т. е. нижняя стенка анальной трубки) между зубцами десклеротизованное, допускающее сближение и разъединение оснований зубцов. Нижний край верхнего (генитального) отверстия пигофора без лопастевидного выступа, плавно вогнутый. Ствол пениса стройный, несет вытянутые возвратные зубцы. Базальные выступы медиального края (морфологически заднего) вторых вальвиферов нерезко отграничены от основной части. У самок имеется склеротизованный субгенитальный склерит **Struebingianella** W. Wgn.
- 2(1). Кили головы на переходе акрометопы в эвметопу четкие, на эвметопе кили шнуровидные, т. е. четко отграниченные желобками от полей. Отростки анальной трубки раздвинутые, перемычка между их основаниями прямая, сплошь склеротизованная. Нижний край верхнего отверстия пигофора с лопастевидным пологим выступом. Ствол пениса короткий, широкий, латерально сдавленный, несет только мелкие короткие зубчики. Базальные выступы медиального края вторых вальвиферов несут четко выраженные заостренные лопасти, отогнутые назад (морфологически латерально). У самок нет склеротизованного субгенитального склерита **Leptoflora** gen. n.

Состав. К роду *Leptoflora* помимо типового вида относится также *Delphax modesta* Fieber, 1866 (*Leptoflora modesta* Fieber, comb. n.), к которому В. Делла Жюстина (Della Giustina, 2019) свел в синонимы *Florodelphax mourikisi* Drosopoulos, 1983 (*Leptoflora mourikisi* Drosopoulos, comb. n.), описанный с о. Икария (Ikaria) в Эгейском море (Drosopoulos, 1983).

Примечание. В. Делла Жюстина (Della Giustina, 2019, p. 446), сведя *Florodelphax mourikisi* Drosopoulos в синонимы к *Delphax modesta* Fieber, 1866, наряду с правильным указанием типового вида рода *Florodelphax* (*Delphax paryphasma* Flor, 1861) двумя строками выше неверно указывает как типовой вид *Delphax leptosoma* Flor, 1861 (*lapsus calami*).

Род UNKANODES Fennah, 1956

Типовой вид *Unkana sapporona* Matsumura, 1935.

До включения описываемых здесь подродов род *Ukanodes* насчитывал три, которые ряд авторов, например Дин (Ding et al., 1980, Ding, 2006), считает самостоятельными родами.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПОДРОДОВ РОДА UNKANODES

- 1(6). Тека пениса непосредственно сочленена с анальной трубкой, без промежуточно-го склерита, отделенного от тела теки гибким швом.
- 2(3). Перемычка пигофора (фрагма) снизу с парой крупных сближенных и отогнутых дорсально отростков. Стилусы приблизительно параллельносторонние, с относительно толстой вершиной
..... **Unkanodes** Fennah, 1956 (типовой вид *Unkana sapporona* Matsumura, 1935).
- 3(2). Перемычка пигофора без зубцов или с небольшим зубцом, раздвоенным только на самой вершине. Стилусы с суженной и отогнутой латерально тонкой вершиной.
- 4(5). Анальная трубка с крупными, широко расставленными зубцами. Вершинная половина эдеагуса прямая. Дорсальный и задний края пигофора в профиль образуют тупой угол
... **Chilodelphax** Vilbaste, 1968 (типовой вид *Unkanodes silvaticus* Vilbaste, 1968).
- 5(4). Анальная трубка без зубцов. Вершинная половина эдеагуса отогнута на дорсальную сторону **Laoterthrona** Ding et Huang, 1980 (= *Kwonianella* Anufriev, 1988) (типовой вид *Delphacodes nigrigena* Matsumura et Ishihara, 1945).
- 6(1). Тека пениса сочленена с основанием анальной трубки посредством П-образного вставного членика (обособленного суспензория), отделенного от теки гибким швом.
- 7 (8). Тека неподвижно сочленена с эдеагусом. Вершины отростков анальной трубки направлены вентролатерально. Ствол эдеагуса отогнут на дорсальную сторону, не несет крупных отростков
Parapate subgen. n. (типовой вид *Calligypona latespinosa* Dlabola, 1957, рис. 1).
- 8(7). Тека подвижно сочленена с эдеагусом. Вершины отростков анальной трубки отогнуты медиально. Ствол эдеагуса приблизительно прямой, с длинным вентральным субапикальным отростком
Pliapate subgen. n. (типовой вид *Elymodelphax tanasijevici* Dlabola, 1965, рис. 2).

Род THYMALOPS Fennah, 1965

Типовой вид *Dicranotropis anderida* Kirkaldy, 1907.

Thymalops erianthi Emeljanov sp. n. (рис. 3).

Ширина корифы почти в 1.5 раза меньше поперечного диаметра глаза. Голова с глазами немного шире переднеспинки. Кили корифы и метопы четкие. Вдавления ячеек корифы глубокие, ее задний край почти прямой, боковые края слегка сближаются вперед. Ареолет открытый, его

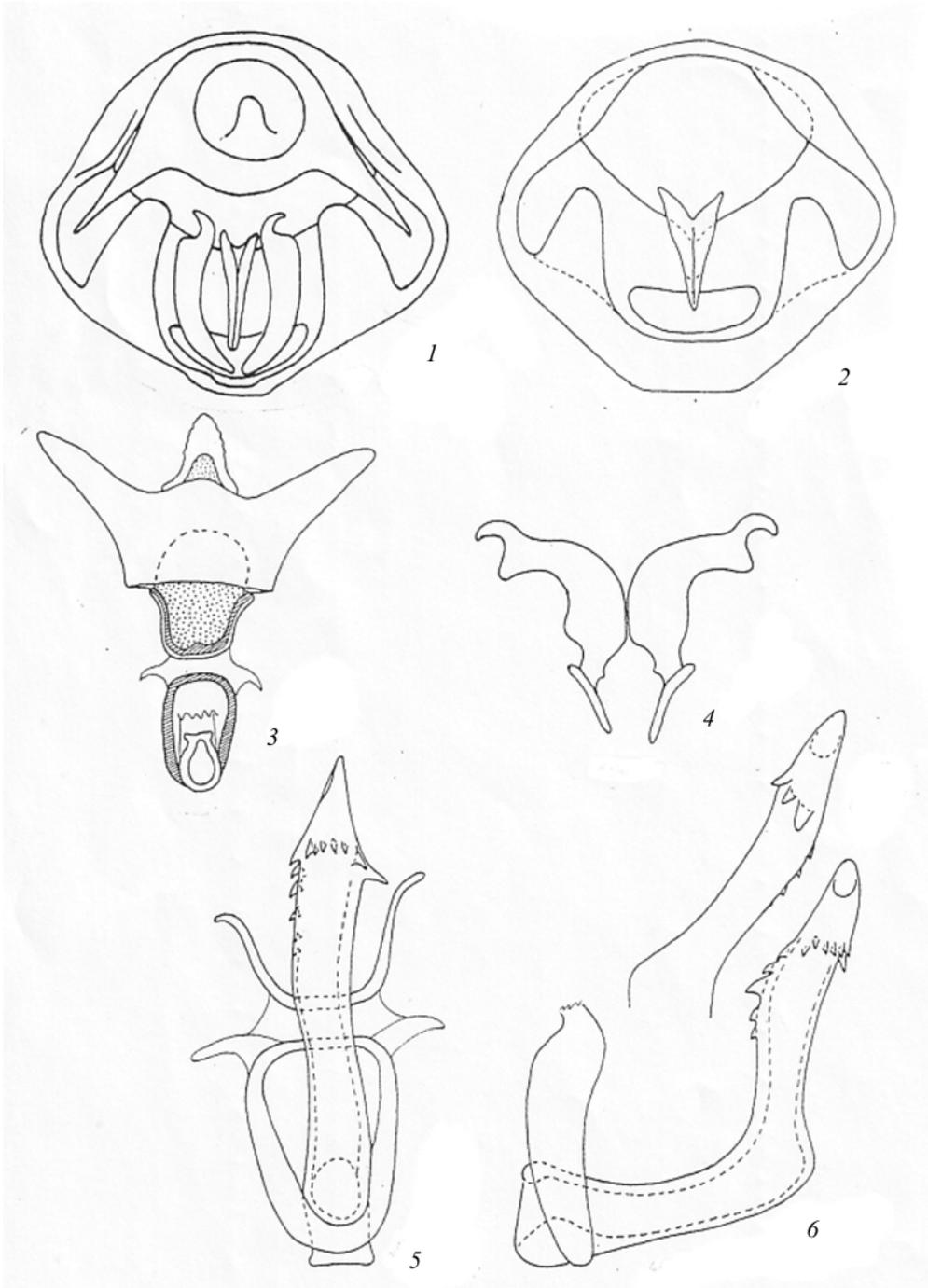


Рис. 1. *Unkanodes latespinosa* Dlabola.

1 – генитальный блок самца, вид сзади; 2 – пигофор, вид сзади; 3 – анальная трубка, суспензорий и фаллотека в естественном соединении, вид сверху; 4 – стилусы, развернутые на плоскости, ~ вид сзади; 5 – пенис, вид снизу; 6 – пенис сбоку (вид слева); 7 – вершина пениса (эдегуса), вид справа.

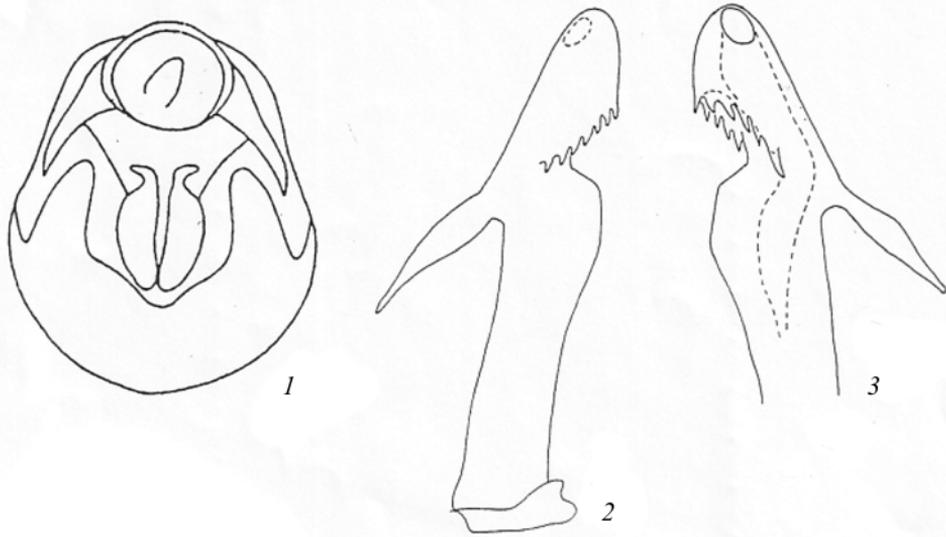


Рис. 2. *Unkanodes tanasijevis* Dlabola.

1 – генитальный блок самца, вид сзади; 2 – пенис, вид слева; 3 – то же, вид справа.

бока в пределах акрометопы довольно отчетливо сближаются, расстояние между ними на интерметопальной границе в 2 раза меньше, чем при основании; на эвметопе кили, продолжающие таковые ареолета, субпараллельные, узко расставленные, стреловидно смыкаются на уровне средин глаз. Эвметопа почти в 3 раза длиннее своей ширины, от верха почти до нижних краев глаз расширяется, далее до клипеуса параллельнобокая. Клипеальный край метопы приподнятый, нерезко килевидный. Хоботок достигает оснований задних тазиков. Усики (будучи вытянуты вниз) немного переходят эпистомальный шов, скапус примерно в 2 раза длиннее своей ширины, педицел примерно в 1.5 длиннее скапуса, субцилиндрический. Кили верха переднеспинки и щитка четкие, кили диска переднеспинки не доходят до ее заднего края, латеральные и коллатеральные кили различимы. Метатибиальная дошпора с многочисленными мелкими зубчиками. У обоих полов есть короткокрылая и полнокрылая формы; укороченные крылья у самцов немного не доходят до вершины брюшка, у самок доходят до V или VI тергита, на вершине параболически закруглены.

Бледные, серовато-желтого соломенного цвета, почти без рисунка кили немного светлее полей – белесые. Глазки зачернены, зубчики на задних ногах черные. Элитры полупрозрачные, у полнокрылых особей обоих полов на перепоночке на вершинах жилок с обратноклиновидными вытянутыми бурыми пятнами, у короткокрылых самцов на вершине перепоночки темно-бурое пятно, как и маленькое пятнышко на вершине клавуса, у самки элитры без рисунка. У самки пигофор в нижней половине бурый до темно-бурого, на IV–VI стернитах брюшка у боковых краев по одному темному пятнышку.

Гениталии самца. Пигофор узкий сверху и широкий снизу, его высота немного больше ширины. Вентробазальный выступ крупный, плоский, вытянуто-трапециевидный, на узкой вершине с выемкой – двузубчатый. Верхнее отверстие пигофора полукруглое, его нижний край (край перемычки пигофора) прямой, поперечный. Стилусы со слегка расширенной вершиной и прямым передним краем (см. сбоку). Анальная трубка с широко прерванной склеротизацией

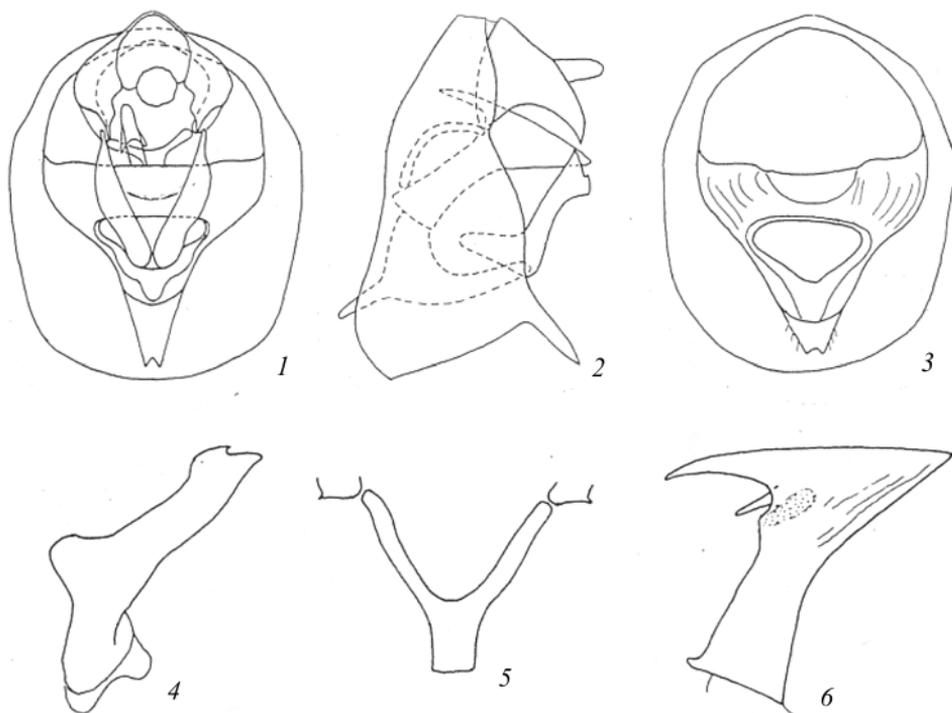


Рис. 3. *Thymalops erianthi* sp. n.

1 – генитальный блок самца, вид сзади, 2 – то же, вид сбоку; 3 – пигофор, вид сзади; 4 – правый стилус, вид справа-сбоку; 5 – суспензорий; 6 – пенис, вид сбоку (слева).

между основаниями зубцов. Суспензорий с приблизительно одинаковой длиной рук и тела. Пенис латерально уплощен, несет возвратный дорсальный, раздвоенный на вершине зубец.

Длина макроптерной формы самца 4.3, брахиптерной формы – 2.4–2.5 мм; длина макроптерной формы самки 4.3 мм (тело 3.0 мм), брахиптерной формы – 3.0 мм.

Голотип, ♂, брахиптерная форма: **Туркмения**, Испас на р. Аму-Дарья, на *Erianthus purpurascens*, 2.VI.1965 (А. Ф. Емельянов). Паратипы: вместе с голотипом, 1 ♀ брахиптерная, 1 ♀ макроптерная; **Туркмения**: р. Аму-Дарья, 90 км СЗ Чарджоу, на *Erianthus purpurascens*, 31.V.1965, 1 ♂ брахиптерный (И. М. Кержнер); Чарджоу, 6.VIII.1957, 1 ♂ макроптерный (В. П. Тыщенко).

Примечание. Вид практически не поддается сбору кошением, возможно, широко распространен вместе с кормовым растением, но обитает глубоко в его очень крупных дерновинах и тем ускользает от «неспецифических» сборщиков.

Сравнительные замечания. От *Th. anderida* (Kirkaldy) и *Th. taiwana* Ch. T. Yang отличается мощным, раздвоенным на вершине вентробазальным отростком пигофора и прямым широким нижним краем верхнего отверстия пигофора.

Типовой вид *Delphax lineata* Perris, 1857.

***Eurysa lugubris* Emeljanov, sp. n. (рис. 4, 1–5).**

Самец. Голова почти вся темно-бурая, кили более светлые, границы темных и светлых участков расплывчатые. Эвметопа бурая до темно-бурого, блеммы (округлые пятна на месте личиночных сенсорных ямок) выделяются неотчетливо, так же как и более светлые кили. Супраокулярные, преокулярные поля и щеки темно-бурые. Усики темно-бурые. Клипеус и уздечки почти черные, кили слегка осветлены. Хоботок светлый с затемненной вершиной. Диск переднеспинки бурый или темно-бурый, с бурыми киями; светлые полосы, имеющиеся у *Eu. lineata*, ясно не проявляются, только средние и боковые кили переднеспинки и щитка осветлены более широко, на щитке осветлены также медиальные части парадискальных площадок, примыкающих к киям. Боковые поля верх переднеспинки темно-бурые, параноты бурые, гумеральная область переднеспинки позади глаз и внешние части боков щитка среднеспинки темно-бурые. Элитры полупрозрачные, сероватые; жилки буроватые, костальная жилка не осветлена. Брюшко

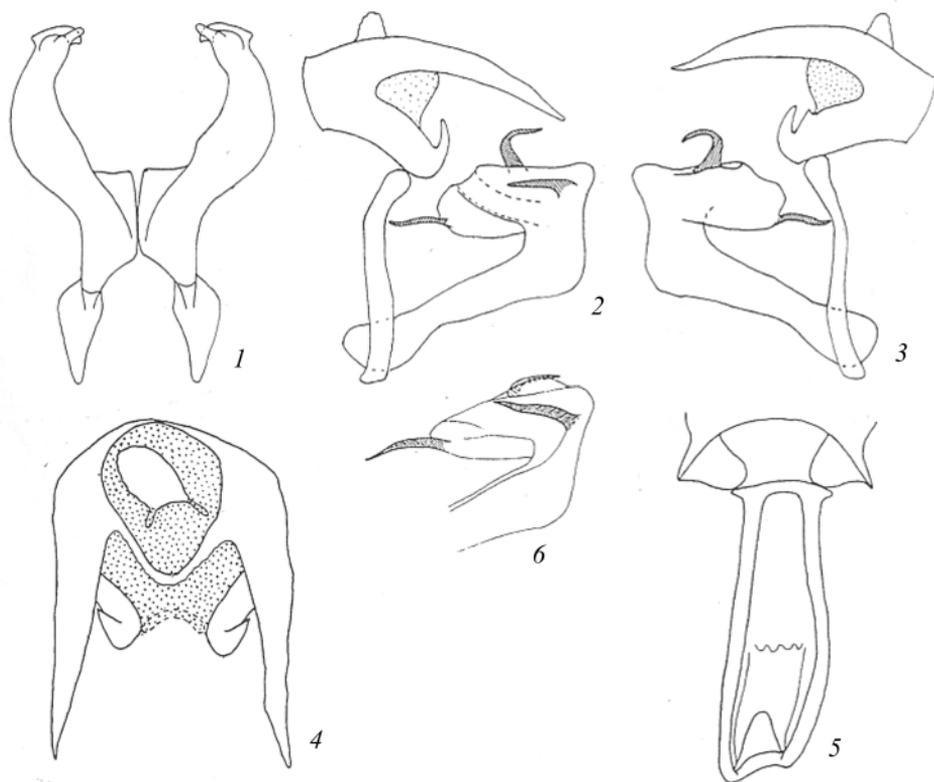


Рис. 4. *Eurysa lugubris* sp. n. (1–5) и *Eu. lineata* Perris (6).

1 – стилусы, вид сзади; 2, 3 – анальная трубка и пенис (2 – вид слева, 3 – вид справа); 4 – анальная трубка, вид сзади; 5 – суспензорий и его сочленение с анальной трубкой и эдеагусом; 6 – вершинная часть эдеагуса, вид слева (как на рис. 4, 2).

темно-бурое до черного с осветленным средним дорсальным килем, пигофор черный. Низ груди темно-бурый до черного. Передние тазики черные, прочие части передних ног бурые до темно-бурого. Средние тазики с бурыми киями и темно-бурыми промежутками, прочие части средних ног сплошь бурые до темно-бурого. Задние вертлуги светло-бурые, бедра бурые, голени и лапки светло-бурые, ребра голеней затемнены, вершина апикального членика лапки и коготки затемнены.

С а м к а. Окраска самок светлее, чем у самцов, и более похожа на таковую *Eu. lineata*. Корифа и верхняя половина метопы до уровня усиков равномерно бурые, без блемм; нижняя половина эвметопы бурая со светлыми пятнышками блемм. Ячейки корифы затемнены. Клипеус почти черный со светлым срединным килем. Щеки бурые со светло-бурыми киями. Усики бурые. Хоботок светлый. Кили переднеспинки и щитка широко осветлены, белесые, намечают светлые полосы, свойственные *Eu. lineata*. Паранотальные лопасти белесые, слегка буроватые в средней части. Брюшко сверху светло-бурое до бурого, темнеющее к бокам, где проявляются блеммы; срединный киль верха светлый. Грудь снизу бурая до темно-бурого, края склеритов светлее полей. Передние и средние тазики темно-бурые, прочие части бурые. Задние ноги от светло-бурых до бурых, в последнем случае кили светлее промежутков. Бока брюшка бурые; пигофор бурый, его вершина затемнена до почти черного; боковые пластинки (вальвиферы II) светлые, почти белые; яйцеклад бурый до темно-бурого, анальная трубка светлая, почти белая.

Г е н и т а л и и с а м ц а. Сходны с гениталиями *Eu. lineata* (рис. 4, б), отличаются более короткой и высокой дистальной частью пениса, круче изогнутыми – возвратными вентробазальными зубцами анальной трубки и вытянутыми пальцевидными субапикальными выростами на стилусе.

Длина тела самца 2,2, самки – 2,6–2,7 мм.

Все имеющиеся экземпляры короткокрылые.

Голотип, ♂: **Таджикистан**, уроч. Кусавлисай, 10 км ЮЮВ пос. Шахристан, 12.VI.1982 (А. Ф. Емельянов). Паратипы. Те же данные, 1 ♀; **Таджикистан**: долина р. Варзоб, урочище Кондара, 1100 м, 19.VI.1937, 1 ♀ (В. В. Гуссаковский), определена Г. А. Сидорским (предположительно в 1938–1940 гг.) как *Eurya lineata* Perr.; заповедник Рамит, 1 ♀ (А. Ф. Емельянов). **Туркмения**: Копетдаг, 18 км Ю Каракалы, 1100 м, 22.V.1981, 1 ♀ (А. Ф. Емельянов); 25 км Ю Каракалы, 23.V.1981, 1 ♀ (А. Ф. Емельянов).

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е ч а н и я. Внешне неотличим от *Eu. lineata* Perris, в целом пигментация более сильная и менее контрастная, чем у *Eu. lineata*. Надежно отличается от этого вида только особенностями строения гениталий самца (см. выше).

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена в рамках государственного задания Зоологического института РАН № 122031100272-3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ануфриев Г. А., Емельянов А. Ф. 1988. Подотряд Cicadinea (Auchenorrhyncha) – Цикадовые. В кн.: П. А. Лер (ред.). Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 2. Равнокрылые и полужесткокрылые. Л.: Наука, с. 12–495.
- Вильбасте Ю. 1968. К фауне цикадовых Приморского края. Таллин: «Валгус», 180 с.
- Boheman C. H. 1847. Nya Svenska Homoptera. Oefv. Svenska Vet. Acad. Foerh. 1847: 263–266.
- Della Giustina W. 2019. *Les Delphacidae de France et des pays limitrophes (Homoptera, Fulgoromorpha)*. Tome I et II. Faune de France, vol. 100, p. 1–432, p. 433–831.
- Ding Jinghua. 2006. *Homoptera Delphacidae*. Fauna Sinica. Insecta. Vol. 45, p. i–xx, 1–776, tabl. I–XX. Beijing: Science Press, China. (Кит., рез. рус., нем.).

- Ding Jinhua, Tian Lixsin, Huang Chilin, Kuoh Chunlin. 1980. A new genus and three new species of Delphacidae from China (Homoptera: Fulgoroidea). *Acta Zootaxonomica Sinica* **5** (3): 297–302.
- Dlabola J. 1957. Die Zikaden Afghanistans nach den Ergebnissen der von Herrn Klapperich in der Jahren 1952–1953 nach Afghanistan unternommenen Expedition. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* **47**: 265–303.
- Dlabola J. 1965. Neue Zikadenarten aus Südeuropa. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae* **36**: 657–669.
- Drosopoulos S. 1983. Some notes on the genera *Muellerianella* and *Florodelphax* from Greece (Homoptera: Delphacidae) with a description of *Florodelphax mourikisi* n. sp. from Ikaria Island. *Entomologische Berichten* **43**: 72–75.
- Fennah R. G. 1956. Fulgoroidea from Southern China. *Proceedings of the California Academy of Sciences* **28** (4): 441–527.
- Fennah R. G. 1965. Delphacidae from Australia and New Zealand (Homoptera: Fulgoroidea). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* **17**: 1–59.
- Fieber F. X. 1866. Grundzüge der generischen Theilung der Delphacini. *Verhandlungen der Keiserisch-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* **16**: 517–534, pl. 8.
- Flor G. 1861. Die Rhynchoten Livlands in systematischer Folge beschrieben. Zweiter Teil: Rhynchota gulaerostris Zett. (Homoptera Auct.). *Cicadina und Psylloidea*. *Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Dorpat* (2) **4**: 1–157.
- Kirkaldy G. W. 1907. Leafhoppers – Supplement (Hemiptera). *Bulletin Hawaiian Sugar Planters' Association (Division of Entomology)* **3**: 1–186, i–iii, pls. 1–20.
- Matsumura S. 1935. Supplementary note to the revision of *Stenocranus* and allied species of Japan-Empire. *Insecta Matsumurana* **10**: 71–78.
- Matsumura S., Ishihara T. 1945. Species novae vel cognitae Araeopidarum imperii japonici. *Mushi* **16**: 59–82.
- Perris E. 1857. Nouvelles excursions dans le Grandes Landes. *Annales de la Société Linnéenne de Lyon* **4**: 83–180.
- Vilbaste J. 1968. Preliminary key for the identification of the nymphs of North European Homoptera Cicadina. I. Delphacidae. *Annales Entomologici Fennici* **34** (2): 65–74.
- Vilbaste J. 1971. Eesti Tirdid Homoptera: Cicadinea. I. Tallinn: "Valgus", 284 p. (Эст., реэ. рус., нем.).
- Wagner W. 1963. Dynamische Taxonomie, angewandt auf die Delphaciden Mitteleuropas. *Mitteilungen des Hamburger Zoologischen Museums und Instituts* **60**: 111–180.

A NEW GENUS, NEW SUBGENERA AND SPECIES OF THE PLANTHOPPER
TRIBE DELPHACINI (HOMOPTERA, DELPHACIDAE)
FROM THE PALAEARCTIC FAUNA

A. F. Emeljanov

Key words: Homoptera, Delphacidae, planthopper, new genus, new subgenera, new species, Palaearctic.

SUMMARY

A new genus *Leptofloria* **gen. n.** is erected with the type species *Delphax leptosoma* Flor, 1861, presently placed in the genus *Florodelphax* Vilbaste, 1968 with the type species *Delphax paryphasma* Flor, 1861. *Delphax paryphasma* is returned to the genus *Struebingianella* W. Wagner, 1963, thus *Florodelphax* is synonymized with this genus, and a new synonymy is established: *Struebingianella* W. Wagner, 1963 = *Florodelphax* Vilbaste, 1968, **syn. n.** Two new subgenera are described in the genus *Unkanodes* Fennah, 1956, – *Parapate* **subgen. n.** with the type species *Calligypona latespinosa* Dlabola, and *Pliapate* **subgen. n.** with the type species *Elymodelphax tanasijejvici* Dlabola. New species *Thymalops erianthi* **sp. n.** from Middle Asia and *Euryrsa lugubris* **sp. n.** from Middle Asia and the Caucasus are described.

УДК 595.768.1 (5-014)

**К СИСТЕМАТИКЕ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ РОДА *COLASPOIDES*
LAPORTE, 1833¹(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE:
EUMOLPINAЕ) С ПОЛУОСТРОВА МАЛАККА
И С БОЛЬШИХ ЗОНДСКИХ ОСТРОВОВ**

© 2023 г. П. В. Романцов,^{1*} А. Г. Мосейко^{2**}

¹Русское энтомологическое общество
ул. Краснопутиловская, 105, кв. 9, С.-Петербург, 196240 Россия

*e-mail: pawelr@mail.ru

²Зоологический институт РАН
Университетская наб., 1, С.-Петербург, 199034 Россия

**e-mail: chrysolesha@mail.ru

Поступила в редакцию 14.02.2023 г.

После доработки 20.02.2023 г.

Принята к публикации 20.02.2023 г.

Описаны 13 новых видов жуков-листоедов рода *Colaspoides* Laporte – *C. cameronensis* sp. n., *C. asarovi* sp. n., *C. nikandrovitshi* sp. n., *C. pahangensis* sp. n. с полуострова Малакка и *Colaspoides aeneoviridis* sp. n., *C. borneomontana* sp. n., *C. bruneiensis* sp. n., *C. metallactus* sp. n., *C. costipennis* sp. n., *C. gunungensis* sp. n., *C. latipalpis* sp. n., *C. paraviolacea* sp. n. и *C. vityukovae* sp. n. с о. Борнео. Составлены новые определительные таблицы для видовых комплексов *Colaspoides cognata* Baly, 1867, *C. borneomontana* sp. n. и *C. viridimarginata* Baly, 1867.

Ключевые слова: Coleoptera, Chrysomelidae, Eumolpinae, *Colaspoides*, Малакка, Борнео, новые виды.

DOI: 10.31857/S0367144523010094, **EDN:** ROAJNH

Род *Colaspoides* Laporte, 1833 – один из крупнейших в подсем. Eumolpinae, широко распространенный практически на всех континентах, кроме Африки и Антарктиды¹. Представителей этого рода из исследуемого региона начали описывать со второй половины XIX в. Из классических работ, важных для понимания рода, стоит упомянуть первый обзор малайской фауны Дж. Ш. Бэйли (Baly, 1867), определитель жуков-листоедов Индокитая (Kimoto, Gressitt, 1982) и каталог жуков-листоедов Малайзии (Mohamedsaid, 2004). Наиболее полезны, однако, работы Л. Н. Медведева с обзором фауны континентальной Азии (Medvedev, 2004), о. Борнео (Medvedev, 2010)

¹ Р. У. Флауэрс (Flowers, 2018) отметил, что типовой вид и другие неотропические представители рода *Colaspoides* не имеют бороздки на пигидии и, таким образом, все азиатские виды, описанные как *Colaspoides*, должны быть перенесены в другой род. Названием для него может оказаться следующий по старшинству синоним, *Amasia* Chapuis, 1874, или *Dematochroma* Baly, 1864, если этот род будет объединен с *Amasia* (С. А. М. Reid, личное сообщение). Здесь мы пока сохраняем для азиатских видов старое название.

и Филиппин (Medvedev, 2006), в которых для различения видов этого рода впервые последовательно использованы признаки строения гениталий. Наконец, несколько новых видов *Colaspoides* были недавно описаны с о. Борнео Л. Н. Медведевым и П. В. Романцовым (Medvedev, Romantsov, 2014).

Внутриродовая классификация остается очень несовершенной. Л. Н. Медведев предложил для удобства определения видов выделение 8 условных групп, однако многие виды не могут быть отнесены однозначно к какой-то из них (Мосейко, Романцов, 2022). Определительные таблицы основываются преимущественно на использовании признаков скульптуры и окраски верхней и нижней сторон тела, толщины апикальных члеников усиков, скульптуры стернита переднегруди и гипомер, степени развития и формы зубцов на бедрах, строения бороздки на пигидии и вершинных сегментов брюшка, а также многих вторичнополовых признаков самцов (строение 1-го членика передних лапок, наличие или отсутствие волосяных кисточек на усиках, брюшке и задних бедрах, вторично-половые видоизменения голеней). Исключительно важны для видовой таксономии строение эдеагуса и сперматеки. В отличие от многих других представителей подсем. Eumolpinae, у большинства видов рода *Colaspoides* форма сперматеки очень своеобразна и имеет не меньшее (а у некоторых видов даже большее) значение для различения видов, чем строение эдеагуса.

Работа основана на результатах изучения сборов первого автора, сделанных в Малайзии в 2012–2014 гг.; использован также материал (включая типовой) из нескольких музейных коллекций. Это позволило уточнить признаки ранее описанных видов (в том числе дать изображения эдеагуса для видов, у которых самцы были неизвестны), описать 13 новых для науки видов и составить новые определительные таблицы для некоторых групп видов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для мест хранения материала использованы следующие обозначения.

NNHM – Музей естественной истории (Будапешт, Венгрия);

NHM – Музей естественной истории (Лондон, Великобритания); на этикетках часто используется другое обозначение – BMNH (Британский музей естественной истории);

NHR – Музей естественной истории (Стокгольм, Швеция);

PR – коллекция П. В. Романцова, С.-Петербург, Россия;

ZIN (ЗИН) – Зоологический институт РАН, С.-Петербург, Россия.

Все измерения проводились с использованием окулярной сетки, установленной на стереомикроскопах МБС-20 или МБС-10. Измерения всех структур проводились по их максимальной длине/ширине, если иное специально не оговорено в тексте. Фотографии габитуса жуков сделаны П. В. Романцовым цифровой камерой Canon EOS 80D с комбинацией объектива Canon EF 70-200 мм f / 4.0L IS USM и инвертированных объективов: Minolta MC Rokkor-PF 50 мм f / 1.7 для мелких видов или Olympus OM-System Zuiko Auto-T 100 мм f / 2.8 для более крупных видов. Фотографии эдеагуса сделаны цифровой камерой Canon EOS 80D с сочетанием объектива Canon EF 70-200 мм f / 4.0L IS USM и инвертированных объективов Olympus Zuiko Digital 35mm f/3.5 Macro или Canon EF-S 24mm F2.8 STM; для сперматек в дополнение к вышеперечисленному оборудованию использовался Canon Extender EF 1.4 X II. Фотографии брюшка и нескольких сперматек были сделаны А. Г. Мосейко камерой Leica DFC-290, установленной на микроскопе Leica MZ 9.5, а типовые экземпляры в ходе посещения музеев фотографировались при

помощи бытовой камеры Panasonic Lumix DMC-FZ72 через окуляр микроскопа. Все фотографии сделаны послойным методом; изображения, полученные в разных фокальных плоскостях, были объединены с использованием программного обеспечения Zerene Stacker Professional 1.04.

В настоящей работе принята следующая терминология для описания сперматеки: капсула сперматеки состоит из базальной части, расположенной между дуктусом (протоком, соединяющим капсулу сперматеки с влагалищем) и местом прикрепления железы, и апикальной части, расположенной за местом прикрепления железы. Место прикрепления железы может быть расположено на отдельном выступе – рамусе, который, при его наличии, рассматривается в качестве самостоятельной структуры. Дуктус у представителей *Colaspoides* часто устроен сложно и может быть в разной степени склеротизован, включать спиралевидные участки и шарообразные расширения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во всех ревизиях рода *Colaspoides* (Medvedev, 2004, 2006, 2010) виды разделены на несколько групп по признакам окраски тела и ног, скульптуры гипомер, а у самцов также наличия зубцов или волосяных кисточек на бедрах и брюшке. Выделенные Л. Н. Медведевым группы условны и предназначены в первую очередь для определения видов, но не всегда отражают родственные отношения между ними. Виды в них объединяются по небольшому набору признаков, имеющих разный таксономический вес. Наиболее изменчива из этих признаков окраска тела и ног, из-за чего близкородственные виды или даже экземпляры одного вида иногда попадают в разные группы. Мы сохраняем принятое в работах Л. Н. Медведева разделение на группы, но при этом постарались выделить комплексы близких по большому числу признаков видов.

ВИДЫ С ПОЛУОСТРОВА МАЛАККА

Группа 5

По предложенной Л. Н. Медведевым (Medvedev, 2004) классификации, континентальные виды, входящие в эту группу, характеризуются следующими признаками: гипомеры гладкие; верхняя сторона тела с металлическим блеском; нижняя сторона и бедра темные, обычно с металлическим блеском; все бедра без зубца; самцы без волосяных кисточек на задних бедрах или на нижней стороне брюшка.

В статье рассматриваются виды из двух видовых комплексов этой группы, *C. cognata* Baly, 1867 и *C. cognatella* L. Medvedev, 2004. Они отличаются от других ее представителей грубо пунктированными надкрыльями с умеренно выпуклыми промежутками между точками в рядах, образующими иногда невысокие поперечные гребни, а самки – также зазубренными апикальным и боковыми краями как минимум последнего вентрита брюшка, наличием глубокой узкой вырезки на вершине 5-го вентрита и отсутствием продольного кия на срединной бороздке на пигидии. Кроме того, для всех рассматриваемых видов характерна специфическая контрастная окраска низа: стерниты средне- и заднегруди металлические, а эпистерны и эпимеры темно-коричневые, без металлического блеска. В определительной таблице видов (Medvedev, 2004) эти виды должны быть расположены между тезами 3 и 9. Виды из комплекса *C. cognata* (см. определительную таблицу) обладают всеми перечисленными признаками и, кроме того, эдеагус у них на вершине усечен; они соответствуют в таблице Л. Н. Медведева тезам 7 и 8. Несколько особняком в этом комплексе стоит *C. cameronensis* sp. n., у которого ноги темно-красные, с небольшим зубчиком на

передних бедрах. По остальным внешним признакам и строению эдеагуса он очень похож на *C. asarovi* sp. n. из другой горной местности штата Паханг в Малайзии, имеющий все характерные признаки подгруппы. Очень сходен с представителями комплекса *C. cognata* и, скорее всего, должен быть в него включен *C. rafflesii* Baly, 1867 с Суматры. К этому комплексу близок также вид из Индокитая, *C. paviei* Lefèvre, 1885. Изучение материала в коллекции ЗИН и сравнение его с фотографиями типовых экземпляров *C. paviei*, сделанными А. Г. Мосейко в Национальном музее естественной истории в Париже, показало, что в действительности в Индокитае и Мьянме обитает большее число близких видов, которые требуют отдельного исследования. У всех известных экземпляров *C. paviei* низ тела окрашен не контрастно. У экземпляров из типовой серии стерниты средне- и заднегруди имеют такой же металлический блеск, как и эпистерны с эпимерами, а у других экземпляров низ полностью черный, без металлического блеска. Этот вид не включен в определительную таблицу, так как он отличается окраской и обитает далеко от рассматриваемого региона.

Изучение серии паратипов *C. cognatella* показало, что она включает экземпляры комплекса видов из разных частей Индокитая, который отличается от видов комплекса *C. cognata* заостренной вершиной эдеагуса. *Colaspoides cognatella* включен в нижеприведенную определительную таблицу, так как может быть обнаружен на севере Малайзии. В Малайзии был еще обнаружен относящийся к этому же комплексу вид *C. nikandrovitshi* sp. n., описываемый ниже.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ ГРУППЫ 5 ИЗ КОМПЛЕКСОВ *COLASPOIDES COGNATA*
И *C. COGNATELLA* С ПОЛУОСТРОВА МАЛАККА И О. СУМАТРА

- 1 (12). Эдеагус со срезанной вершиной (комплекс *C. cognata*).
- 2 (5). Вершинный выступ эдеагуса короткий, прямоугольный, явственно отделен волнотью боковых краев от остальной части эдеагуса.
- 3 (4). Прямоугольный вершинный выступ эдеагуса очень широкий и короткий, более чем в 5 раза шире своей длины и примерно в 1.5 раза уже основной части эдеагуса (рис. 9, 7–9). 1-й членик передних лапок сильно расширен, примерно в 1.35 раза длиннее ширины, не уже 3-го. Сперматека не разделена на толстую и тонкую части, дуктус с шарообразным расширением (рис. 14, 3). Общий вид жука – рис. 1, 6. Длина тела самцов 4.4–5.0 мм, самок 4.6–5.5 мм. Полуостров Малакка (горы) ***C. cognatomima*** L. Medvedev, 2004.
- 4 (3). Прямоугольный вершинный выступ эдеагуса более узкий и длинный, примерно в 2.5 раза шире своей длины и примерно в 2.5 раза уже основной части эдеагуса (рис. 10, 1–3). 1-й членик передних лапок более длинный и узкий, примерно в 1.5 раза длиннее своей ширины, примерно в 1.25 раза уже 3-го членика. Сперматека разделена на длинную, слегка расширенную в основании толстую апикальную часть и очень короткую тонкую базальную часть, от которой отходит не имеющий шарообразного расширения дуктус (рис. 14, 4, 5). Общий вид жука – рис. 2, 3, 4. Длина тела самца 4.4 мм, самок 4.2–4.6 мм. Полуостров Малакка (Малайзия, Сингапур) ***C. laportei*** Baly, 1867.
- 5 (2). Вершинный выступ эдеагуса длиннее, трапециевидный, слабо отделен от остальной части эдеагуса. Боковые края эдеагуса перед вершинным выступом слабоогнутые или почти прямые.

- 6 (7). Боковые стороны в вершинной части эдеагуса слегка вогнуты, образуя неглубокий, но явственный перегиб, плавно отделяющий вершинный выступ (рис. 9, 4–6). 1-й членик усиков обычно с металлически-зеленой верхней стороной. Общий вид жука – рис. 1, 3–5. Сперматека – рис. 14, 2. Полуостров Малакка (равнинная часть) **C. cognata** Baly, 1867.
- 7 (6). Вершинный выступ эдеагуса трапециевидный, с почти прямыми боковыми сторонами. 1-й членик усиков обычно полностью желтый.
- 8 (11). Виды из горной части полуострова Малакка. Боковое окаймление переднеспинки широкое, распластанное, ширина его лишь в 1.5 раза меньше длины 2-го членика усиков.
- 9 (10). Усики длинные (в 1.08 раза короче тела), нитевидные, 6–10-й членики в 5.0–5.75 раза длиннее ширины. Ноги темно-красные, передние бедра с небольшим зубчиком. 1-й членик передних лапок более чем в 1.6 раза длиннее ширины, заметно уже 3-го членика. Тело в 1.86 раза длиннее ширины. Края продольной бороздки пигидия прямые, очень слабо равномерно расходящиеся от вершины к основанию (рис. 16, 1). Общий вид жука – рис. 1, 1, 2. Длина тела 5.6 мм. Эдеагус – рис. 9, 1–3. Полуостров Малакка (горы) **C. cameronensis** sp. n.
- 10 (9). Усики короче (в 1.27 раза короче тела), 6–10-й членики слегка расширены на вершине, в 3.30–3.83 раза длиннее ширины. Ноги черные с металлически-зелеными бедрами, передние бедра без зубчика. Тело в 1.76 раза длиннее ширины. 1-й членик передних лапок в 1.2 раза длиннее ширины, примерно равен по ширине 3-му членику. Продольная бороздка пигидия расширяется перед основанием (рис. 16, 2). Общий вид жука – рис. 2, 1, 2. Длина тела 5.3–6.0 мм. Эдеагус – рис. 9, 10–12. Полуостров Малакка (горы) **C. asarovi** sp. n.
- 11 (8). Вид с Суматры. Боковое окаймление переднеспинки умеренно широкое, ширина его равна примерно половине длины 2-го членика усиков. Тело в 1.77 раза длиннее ширины. 1-й членик передних лапок удлинённый, более чем в 1.6 раза длиннее ширины, уже 3-го членика. Общий вид жука – рис. 2, 5. Длина тела 4.2–5.5 мм. Эдеагус – рис. 10, 4, 5. Суматра **C. rafflesii** Baly, 1867.
- 12 (1). Эдеагус с треугольной вершиной (комплекс *C. cognatella*).
- 13 (14). Боковое окаймление переднеспинки узкое (его ширина в 4–5 раз меньше длины 2-го членика усиков). Вершина эдеагуса узкая, вытянутая, сильно заостренная (рис. 10, 9–11). Общий вид жука – рис. 3, 3. Длина тела 4.0–4.3 мм. Сперматека – рис. 14, 7. Южный Вьетнам, Южный Таиланд **C. cognatella** L. Medvedev, 2004.
- 14 (13). Боковое окаймление переднеспинки умеренно широкое (его ширина в 1.65 раза меньше длины 2-го членика усиков). Вершина эдеагуса более широкая и короткая (рис. 10, 6–8). Общий вид жука – рис. 3, 1, 2. Длина тела 4.2–5.5 мм. Сперматека – рис. 14, 6. Полуостров Малакка (горы) **C. nikandrovitshi** sp. n.

Видовой комплекс *Colaspoides cognata*

Colaspoides cameronensis Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 1, 1, 2; 9, 1–3; 16, 1).

Голотип, ♂: Малайзия, штат Паханг, «Cameron Highlands, Tanah Rata dist., h ~ 1480–1570 m, N 04°28'50", E 101°23'14" – N 04°28'35", E 101°23'20", 25.III.2013, P. Romantsov leg.» (PR).

Тело удлинненно-овальное, слабо округленное по бокам, в 1.86 раза длиннее ширины. Окраска верхней стороны тела металлически-медно-зеленая, нижняя сторона металлически-зеленая, верхняя губа, передний край межтазикового отростка переднегруди, эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди, проксимальные края 4-го и 5-го венитров, а также бедра и голени коричневые, лапки черные. Четыре базальных членика усиков рыжие, 5-й имеет переходную окраску, остальные черные. Общий вид жука – рис. 1, 1, 2.

Голова блестящая, лоб пунктирован негусто, фронтотемпалеус – густо. Верхняя губа почти в 2 раза шире длины, трапециевидная, со слабо вогнутым передним краем; мандибулы маленькие. Лоб с узкими, но отчетливыми окологлазничными бороздками, заканчивающимися на уровне верхних углов лобных бугорков; лоб соединен с фронтотемпалеусом широкой перемычкой. Лобные бугорки треугольные, вертикально вытянутые, блестящие, выпуклые, отделены ото лба и от глаза точечными бороздками. Дистальный край фронтотемпалеуса прямой. Глаза выпуклые, большие, слегка бобовидные, их внутренний край очень слабо вогнутый. Лоб между глазами умеренно широкий, составляет половину ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик немного расширен и уплощен, с косо срезанной вершиной. Усики нитевидные, в 1.08 раза короче тела, покрыты редкими щетинками; кроме того, членики, начиная с 6-го, опушены. Соотношение длин члеников – 15 : 6 : 15 : 17 : 23 : 23 : 23 : 21 : 21 : 20 : 23, их ширины – 6 : 4 : 3 : 3.5 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 5 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка в 1.75 раза шире своей длины, наиболее широкая на границе базальной трети, покрыта не очень крупной, но довольно густой пунктировкой, промежутки между точками примерно равны их диаметру. Бока переднеспинки округлены, боковое окаймление очень широкое и распластанное в основных двух третях, где оно примерно в три раза ширине точек пунктировки и ширина его примерно в 1.5 раза меньше длины 2-го членика усиков. Окаймление сужается в вершинной трети к передним углам переднеспинки, на уровне которых оно примерно в 1.5 раза уже, чем в основной трети. Наружные края бокового окаймления отогнуты кверху в виде узкого канта, который соединяется впереди с окаймлением переднего края. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края немного выше острых передних углов переднеспинки. Ногостеральные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди равномерно слабовыпуклый. Гипомеры и боковые ветви переднегруди покрыты редкими точками и слабыми морщинками. Межтазиковый отросток переднегруди трапециевидный, довольно узкий, немного уже передних тазиков, в базальной части покрыт морщинистой микроскульптурой, а в апикальной – с отдельными точками, его поверхность вогнутая. Передний край переднегруди равномерно отогнут вниз, образуя слабовыраженный воротничок. Впадины, отделяющие переднегрудь от ее боковых ветвей, развиты, но узкие. Задние углы переднеспинки слегка тупые (немного больше 90°), задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди и заднегруди блестящие, слегка морщинистые, остальная часть среднегруди, эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди матовые, покрыты мелкой микроскульптурой. Отросток среднегруди сравнительно узкий, немного уже средних тазиков, заднегрудь примерно в 1.5 раза длиннее этого отростка.

Щиток с заостренной вершиной, блестящий, с редкими микроскопическими точками.

Надкрылья в 1.35 раза длиннее их общей ширины и в 2.64 раза длиннее переднеспинки; сильно выпуклые и слегка сжаты с боков, т. е. их боковой край сверху не виден. Пунктировка густая и крупная, крупнее, чем на переднеспинке, по большей части спутанная, только возле шва частично собрана в неправильные, а на вершинах – в почти правильные ряды. Межточечные

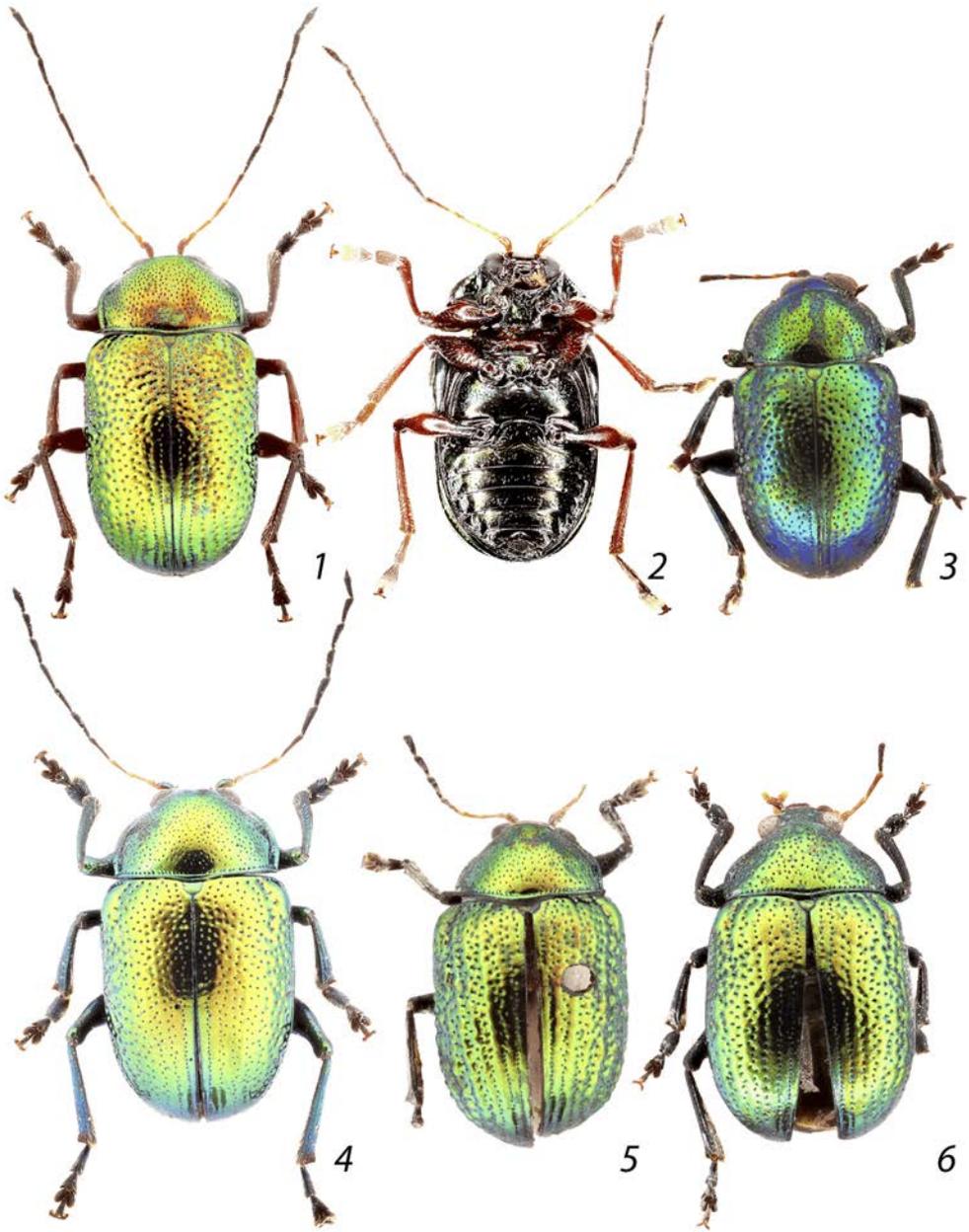


Рис. 1. *Colaspoides* Laporte, группа *C. cognata* с полуострова Малакка, общий вид
(1, 3–6 – вид сверху; 2 – вид снизу).

1, 2 – *C. cameroneensis* sp. n., голотип; 3–5 – *C. cognata* Baly (3 – самец, о. Пенанг; 4 – самец, о. Пангкор;
5 – самка, о. Пенанг, синтип); 6 – *C. cognatimima* L. Medvedev (паратип).

промежутки выпуклые и блестящие, в основной половине соединяются в поперечные гребни, промежутки между почти правильными точечными рядами на вершинах продольно выпуклые. Плечевые бугорки хорошо развиты, слегка выдаются за общий контур тела. Базальная выпуклость почти не развита, постбазальное вдавление еле заметно. Эпилевры блестящие, непунктированные, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Бедрa слегка расширены; передние расширены сильнее других, с небольшим, но четким треугольным зубцом, средние и задние бедра не вооружены. Голени без вырезов, расширений или пучков щетинок, но с низкими, слабо выраженными продольными киями. 1-й членик передних и средних лапок расширен, с очень слабо округленными, почти параллельными боковыми сторонами. 1-й членик передних лапок в 1.64 раза длиннее ширины, в 1.27 раза уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, 5-й вентрит сильно укорочен в средней части. Вершинная площадка пигидия с хорошо развитой срединной бороздкой, отчетливо отделена от его основной части перегибом и при осмотре сбоку отогнута под прямым углом. Срединная бороздка не заходит на вершинную площадку (16, 1). Срединная бороздка с прямыми краями, очень слабо равномерно расходящимися от вершины к основанию (на основании она лишь в 1.15 раза шире, чем в апикальной части).

Эдеагус (9, 1–3) с трапециевидной апикальной частью, боковые края и вершина которой почти прямо срезаны. В профиль вершина эдеагуса слегка отогнута кверху. На нижней стороне эдеагуса по всей длине его склеротизованной части имеется вытянутое, ланцетовидное, углубленное мембранозное окошко. Длина эдеагуса 2.3 мм, его ширина в самой широкой части (на уровне проксимального конца мембранозного окошка) 0.52 мм.

Длина тела 5.6 мм, ширина 3 мм.

Э т и м о л о г и я. Название вида – прилагательное женского рода, образовано от названия типового местонахождения, популярного туристического курорта «Нагорье Кэмерон» (Cameron Hills).

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е ч а н и я. При использовании определительной таблицы для континентальных видов (Medvedev, 2004) этот вид попадает в группу 7, у представителей которой ноги не имеют металлического блеска. Однако внутри этой группы он соответствует тезе 3 для *C. paviei*, с отсылкой от нее к группе 5. За исключением окраски ног и наличия маленького зубчика на передних бедрах, все остальные признаки *Colaspoides cameronensis* соответствуют видам комплекса *C. cognata* из группы 5. Внутри этого комплекса видов он строением эдеагуса и внешне очень похож на *C. asarovi*, от которого кроме вышеперечисленных признаков отличается более стройным телом, длинными нитевидными усиками, более узким 1-м члеником передних лапок и продольной бороздкой пигидия с прямыми краями. См. также определительную таблицу.

***Colaspoides cognata* Baly, 1867** (рис. 1, 3–5; 9, 4–6; 14, 2; 17, 1).

М а т е р и а л. **Малайзия**, *штат Пенанг*: «Penang», 2 ♀, синтипы (NHM); «Penang, H. N. Ridley, 1900-111», 1 ♀ (NHM); «Island of Penang, Baker», 1 ♂ (ZIN); *штат Перак*: «Pangkor Island, 23.VIII.2010, A. Klimenko», 3 ♂ (PR); «Pangkor Island, place Teluk Nipah, h ~ 25 m, N 04°14'20.4", E 100°32'49.6, 22.III.2013, P. Romantsov leg.», 1 ♂ (PR); там же: 30.III.2013, P. Romantsov leg., 3 ♂ (PR); 31.III.2013, P. Romantsov leg., 2 ♂, 2 ♀ (PR).

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е ч а н и я. От других видов комплекса отличается следующими признаками: боковые стороны эдеагуса перед вершинной частью слегка вогнуты, за счет этого вершинная часть не резко, но отчетливо отделена от остальной

части; верхняя сторона 1-го членика усиков и голени обычно металлически-зеленые. См. также определительную таблицу.

Вид описан с о. Пенанг, строение эдеагуса его не было изучено. Л. Н. Медведев (Medvedev, 2004) предположительно отнес его к группе видов с усеченной вершиной эдеагуса, что сейчас подтверждено нами. Самец из типового местонахождения вполне соответствует самкам из типовой серии морфологически. Самка, имеющая металлически-синюю окраску, с этикеткой «Penang, (Lamb.), Pascoe Coll.» (NHM), отличается от металлически-зеленых самок помимо окраски строением сперматеки и вершинных вентритов брюшка; таким образом, на о. Пенанг обитают как минимум два вида из комплекса *C. cognata*. Сперматека самок с о. Пангкор, расположенного у того же побережья, но несколько южнее Пенанга, такой же формы, как у самок из типовой серии. Эдеагус самцов с Пангкора очень сходен с эдеагусом самца из типового местонахождения, а небольшие различия, на наш взгляд, укладываются в пределы внутривидовой изменчивости. Длина тела жуков с о. Пангкор несколько больше (5.2–5.7 мм у самок, 4.9–5.5 мм у самцов), чем у экземпляров с о. Пенанг (4.3–4.8 мм у самок, 4.4 мм у самца). Судя по всему, *C. cognata* обитает на островах у западного побережья полуострова Малакка и на низменных прибрежных территориях.

***Colaspoides cognatomima* L. Medvedev, 2004** (рис. 1, 6; 9, 7–9; 14, 3).

Материал. **Малайзия, штат Паханг:** «Benom Mts, 15 km E Kampong Dong, 700 m, 03°53'N, 102°01'E 1.IV.1998, leg. Dembický & Pacholátka», 1 ♂, паратип (ZIN).

Сравнительные замечания. От других видов комплекса отличается следующими признаками: вершинный выступ эдеагуса четко обособлен, прямоугольный, очень широкий и короткий (более чем в 5 раз шире своей длины и примерно в 1.5 раза уже, чем эдеагус перед вершиной.); 1-й членик передних лапок сильно расширен, примерно в 1.35 раза длиннее ширины, не уже 3-го; боковое окаймление переднеспинки умеренно широкое (его ширина примерно в 1.6–1.7 раза меньше длины 2-го членика усиков); сперматека не разделена на толстую и тонкую части и имеет шарообразное расширение на дуктусах (рис. 14, 3). Судя по этикеткам жуков из типовой серии, этот вид обитает в горной части полуострова Малакка.

***Colaspoides asarovi* Romantsov et Moseyko, sp. n.** (рис. 2, 1, 2; 9, 10–12; 16, 2).

Голотип, ♂: **Малайзия, штат Паханг:** «Fraser's Hill, Silverpark Resort Hotel, h ~ 1300 m, N 03°42'57", E 101°44'51", 22.III–1.IV.2013, A. Asarov leg.» (ZIN). Паратип, ♀, с такой же этикеткой (PR).

Тело удлинено-овальное, в 1.76 раза длиннее ширины. Окраска верхней стороны тела металлически-медно-зеленая, нижняя сторона металлически-зеленая, верхняя губа, эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди черные, проксимальные края 4-го и 5-го вентритов коричневые. 4 базальных членика усиков рыжие, 5-й имеет переходную окраску, остальные черные. Ноги окрашены неоднородно: бедра металлические с наружной стороны, темно-коричневые с верхней, нижней и внутренней сторон; голени темно-коричневые, лапки почти черные. Общий вид жука – рис. 2, 1, 2.

Голова блестящая, лоб пунктирован негусто, фронтклипеус более мелко и густо. Верхняя губа слабопоперечная, в 1.7 раза шире длины, трапециевидная, с почти прямым передним краем, ее поверхность шагреновая, за исключением гладкого переднего края, мандибулы маленькие. Лоб с узкими, но отчетливыми околослизничными бороздками, заканчивающимися не доходя до

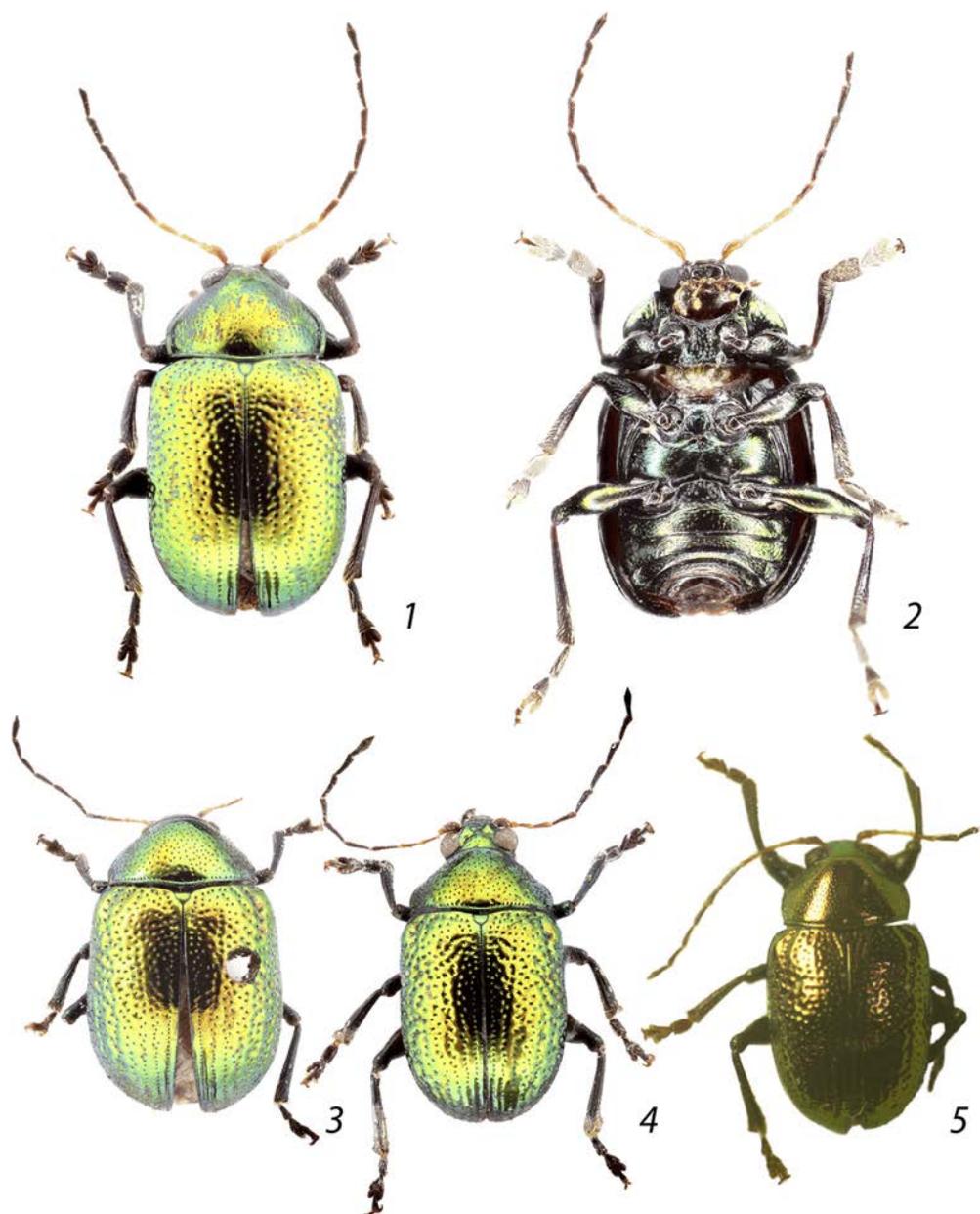


Рис. 2. *Colaspoides* Laporte, группа *C. cognata* с полуострова Малакка и о. Суматра, общий вид (1, 3–5 – вид сверху; 2 – вид снизу).

1, 2 – *C. asarovi* sp. n., голотип; 3, 4 – *C. laportei* Baly, Сингапур (3 – самка, синтип; 4 – самец);
5 – *C. rafflesii* Baly, синтип, самец.

уровня верхних углов лобных бугорков; лоб соединен с фронтоклипеусом широкой перемычкой. Лобные бугорки треугольные, вытянутые, блестящие, выпуклые, не ограничены бороздками от глаз и лба. Дистальный край фронтоклипеуса прямой. Глаза выпуклые, большие, слегка бобовидные, их внутренний край с неглубокой выемкой напротив усиковых впадин. Лоб между глазами умеренно широкий, в 2.35 раза уже, чем голова с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик слегка расширен и уплощен, с косо срезанной вершиной. Усики в 1.27 раза короче тела, покрыты редкими щетинками, членики, начиная с 6-го, кроме того опушены, немного сжаты с боков и слегка расширяются от основания к вершине. Соотношение длин члеников – 16 : 6 : 15 : 16 : 21 : 20 : 23 : 20 : 20 : 19 : 23, их ширины – 8 : 5 : 4 : 5 : 5 : 6 : 6 : 5.5 : 5 : 5.5 : 6 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка в 1.68 раза шире длины, наиболее широкая на границе базальной трети, покрыта не очень крупной (более мелкой в центре и крупнее по краям), но довольно густой пунктировкой, промежутки между точками примерно равны их диаметру. Бока переднеспинки округлены, боковое окаймление очень широкое и распластанное в основных двух третях, где ширина его примерно в 3 раза больше диаметра точек пунктировки и примерно в 1.5 раза уже меньше длины 2-го членика усиков; окаймление сужается в вершинной трети к передним углам переднеспинки, на уровне которых оно примерно в 1.5 раза уже, чем в основной трети. Наружные края бокового окаймления отогнуты вверх в виде узкого канта, который соединяется впереди с окаймлением переднего края. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края немного выше острых передних углов переднеспинки. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди равномерно слабовыпуклый. Гипомеры с единичными точками, боковые ветви стернита переднегруди пунктированы. Межтазиковый отросток переднегруди трапециевидный, довольно узкий, заметно уже передних тазиков, пунктирован, плоский. Передний край переднегруди равномерно отогнут вниз, образуя слабовыраженный воротничок. Впадины, отделяющие переднегрудь от ее боковых ветвей, развиты, но узкие. Задние углы переднеспинки почти прямые, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди и заднегрудь блестящие, заднегрудь слегка морщинистая, остальная часть среднегруди, эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди матовые, покрыты мелкой микроскульптурой. Отросток среднегруди довольно узкий, заметно уже средних тазиков, заднегрудь лишь немного длиннее этого отростка. Вид снизу – рис. 2, 2.

Щиток конический, с округло-треугольной вершиной, блестящий, с редкими микроскопическими точками.

Надкрылья в 1.25 раза длиннее их общей ширины и в 2.71 раза длиннее переднеспинки; сильно выпуклые и слегка сжаты с боков, т. е. их боковой край сверху не виден. Пунктировка густая и крупная, значительно крупнее, чем на переднеспинке, по большей части спутанная, только возле шва и на вершинах частично собрана в неправильные ряды. Плечевые бугорки хорошо развиты, слегка выдаются за общий контур тела. Базальная выпуклость не развита, но на месте постбазального вдавления пунктировка надкрылий немного крупнее и глубже. Точечные промежутки выпуклые и блестящие, на месте постбазального вдавления соединяются в поперечные гребни, промежутки между почти правильными точечными рядами на вершинах продольно выпуклые. Эпиплевры блестящие, непунктированные, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Бедрa слегка расширены, передние немного сильнее других, все бедра не вооружены. Голени без вырезов, расширений или пучков щетинок, но с низкими, слабо выраженными продольными киями. 1-й членик средних и особенно передних лапок расширен, со слабо закругленными боковыми сторонами. 1-й членик передних лапок в 1.2 раза длиннее ширины, примерно равен по ширине 3-му членику; 1-й членик средних лапок в 1.57 раза длиннее ширины, чуть уже 3-го.

Брюшко без вторичнополовых образований, 5-й вентрит сильно укорочен в средней части. Вершинная площадка пигидия (рис. 16, 2) с хорошо развитой срединной бороздкой, отчетливо

отделена от основной части перегибом и при осмотре сбоку отогнута под прямым углом. Срединная бороздка не заходит на вершинную площадку, расширена у основания (в основании в 1.85 раза шире, чем в апикальной части).

Эдеагус (рис. 9, 10–12) с трапециевидной апикальной частью, боковые края и вершина которой почти прямо срезаны. В профиль вершина эдеагуса слегка отогнута кверху. На нижней стороне эдеагуса по всей длине его склеротизированной части имеется вытянутое, ланцетовидное, углубленное мембранозное окошко. Длина эдеагуса 2.5 мм, ширина в самой широкой части (на уровне проксимальной четверти мембранозного окошка) 0.57 мм.

Длина тела 6.0 мм, ширина 3.4 мм.

Половой диморфизм. Окраска верхней стороны тела самки металлически-медно-зеленая только на надкрыльях, голова и переднеспинка металлически-зеленые без медного оттенка. Усики самки короче, их длина составляет 1.43 длины тела; как и у самцов, членики, начиная с 6-го, слегка расширены на вершине. Соотношение длин члеников усиков у самки – 12 : 6 : 11 : 13 : 15 : 16.5 : 15 : 15 : 14 : 14 : 17, их ширины – 5 : 4 : 3 : 4 : 4 : 5 : 5 : 5 : 5 : 5 (1 единица = 0.025 мм). 5-й вентрит брюшка самки с треугольной вырезкой на вершине и с четкой зазубренностью по бокам от этого выреза, далее мельчающей и исчезающей примерно у середины длины вентрита. Вершинная площадка пигидия с хорошо развитой срединной бороздкой, более узкой, чем у самца; перегиб, отделяющий вершинную площадку от основной части, менее явственный, чем у самца, тупоугольный. Срединная бороздка немного заходит на основную площадку, с почти прямыми и параллельными краями на большей части вершинной площадки, расходящимися в базальной части пигидия (бороздка у основания в 1.65 раза шире чем в апикальной части). Длина тела самки 5.3 мм.

Этимология. Вид назван в честь сборщика, энтомолога-любителя А. А. Азарова.

Сравнительные замечания. Среди континентальных видов *C. asarovi* может быть отнесен к группе 5 (Medvedev, 2004). В этой группе он попадает в комплекс *C. cognata*, признаки которого перечислены выше. Среди видов этого комплекса строением эдеагуса и габитуально он наиболее сходен с *C. cameronensis*, от которого отличается металлически окрашенными бедрами, отсутствием маленького зубчика на передних бедрах, более короткими усиками со слегка уплощенными и расширенными 6–10-м сегментами, более широким телом, расширенным 1-м члеником передних лапок и формой срединной бороздки пигидия. См. также определительную таблицу.

***Colaspoides laportei* Baly, 1867 (рис. 2, 3, 4; 10, 1–3; 14, 4, 5).**

Материал. Singapore, «Singapore», 2 ♀, синтипы (NHM); «Singapore, Baly Coll. 1878», 1 ♀ (NHM); «Singapore», 1 ♂ (NHM). Малайзия, штат Келантан: «40 km N of Gua Musang, Gunung Berangkat, Kompong Riek, 1100 m., 15.V–8.VI.2017, Petr Cechovsky leg.», 1 ♂ (ZIN).

Сравнительные замечания. От других видов комплекса отличается следующим набором признаков. Прямоугольная вершинная часть эдеагуса более узкая и длинная, примерно в 2.5 раза шире длины и примерно в 2.5 раза уже, чем эдеагус перед вершиной. 1-й членик передних лапок удлиненный и умеренно широкий, примерно в 1.5 раза длиннее ширины и в 1.25 раза уже 3-го. Сперматека разделена на длинную, слегка расширенную в основании толстую апикальную часть и очень короткую тонкую базальную часть, от которой отходит не имеющий шаровидного расширения дуктус (рис. 14, 4, 5).

Описан из Сингапура. Типовой материал не изучался современными авторами и состоит из самок, но среди полученного нами материала в Музее естественной истории в Лондоне есть сходный с ними самец из типовой местности. Мы приводим изображение его эдеагуса (рис. 10, 1–3), ранее у этого вида не описанного.

В определительной таблице Л. Н. Медведева (Medvedev, 2004) этому виду соответствует описанный нами в данной статье *C. nikandrovitshi*. Л. Н. Медведев отнес изученные им экземпляры к *C. laportei* предположительно, до изучения типового материала, указав, что они могут оказаться и новым для науки видом.

Строение эдеагуса изученного нами самца из Малайзии идентично таковому самца из Сингапура. Поскольку штат Келантан, где был собран этот экземпляр, находится на северо-востоке Малайзии далеко от Сингапура, можно предположить, что *C. laportei* широко распространен на полуострове Малакка.

***Colaspoides rafflesii* Baly, 1867 (рис. 2, 5; 10, 4, 5).**

Материал. **Индонезия:** «*C. rafflesii*. Sumatra», «Type», «Baly coll. 1879», 1 ♂, синтип (NHM).

Сравнительные замечания. Вид был описан с Суматры без точного указания места сбора. Типовой экземпляр этого вида был изучен А. Г. Мосейко в Музее естественной истории в Лондоне; в этой работе мы приводим сделанные им фотографии внешнего вида и эдеагуса. Судя по ним, этот вид очень сходен с представителями комплекса *C. cognata*. Мы включили *C. rafflesii* в определительную таблицу для представителей комплекса *C. cognata* на основании только этих фотографий и первоначального описания вида. В коллекции ЗИН нами найден еще самец с юга о. Суматра, имеющий эдеагус с усеченной вершиной, который отличается от имеющихся у нас фотографий синтипа. Вполне возможно, что на Суматре обитает несколько видов, относящихся к комплексу *C. cognata*.

Видовой комплекс *Colaspoides cognatella*

***Colaspoides nikandrovitshi* Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 3, 1, 2; 10, 6–8; 14, 6).**

Голотип, ♂: **Малайзия, штат Паханг:** «Cameron Highlands, Tanah Rata dist., N 04°28'50", E 101°23'14" – N 04°28'34.8", E 101°23'19.7", h ~ 1480–1570 m, 25.III.2013, P. Romantsov leg.» (ZIN). Паратипы. **Малайзия, штат Паханг.** Этикетка как у голотипа, 2 ♂, 5 ♀ (PR); там же, «h ~ 1480 m, N 04°28'50", E 101°23'14", 24.III.2013, P. Romantsov leg.», 2 ♀ (PR); 26.III.2013, P. Romantsov leg., 2 ♂, 2 ♀ (PR); «Cameron Highlands, Robinson Falls, montane rainforest, at light, 21.III–2.IV.1995, O. Merkl», 1 ♂ (ZIN); те же данные, но 24.III.1995, 1 ♀ (ZIN); «Cameron Highlands, Tanah Rata, 21–31.III.1995, O. Merkl», 1 ♂ (HNHM); «Cameron Highlands, 2 km S Tanah Rata on Tanah Rota, 27.III.1995, O. Merkl», 1 ♂, 1 ♀ (ZIN). **Штат Перак:** «Fraser's Hill (Silverpark Resort Hotel), h ~ 1300 m, N 03°42'57", E 101°44'51" 22.III–1.IV.2013, A. Azarov leg.», 3 ♂ (PR).

Тело удлинено-овальное. Окраска тела металлически-зеленая, за исключением коричневых верхней губы, эпистерн и эпимер средне- и заднегруди, а также вершины брюшка. Ноги окрашены неоднородно: бедра металлические с коричневой полосой на нижней стороне, сочленения с голенями коричневые, голени и лапки темно-коричневые, почти черные. Четыре базальных членика усиков рыжие, 5-й имеет переходную окраску, остальные черные. Общий вид жука – рис. 3, 1.

Голова блестящая, лоб пунктирован негусто, фронтотемпалы густо. Верхняя губа слабопоперечная, мандибулы маленькие. Лоб с узкими, но отчетливыми окологлазничными бороздками,

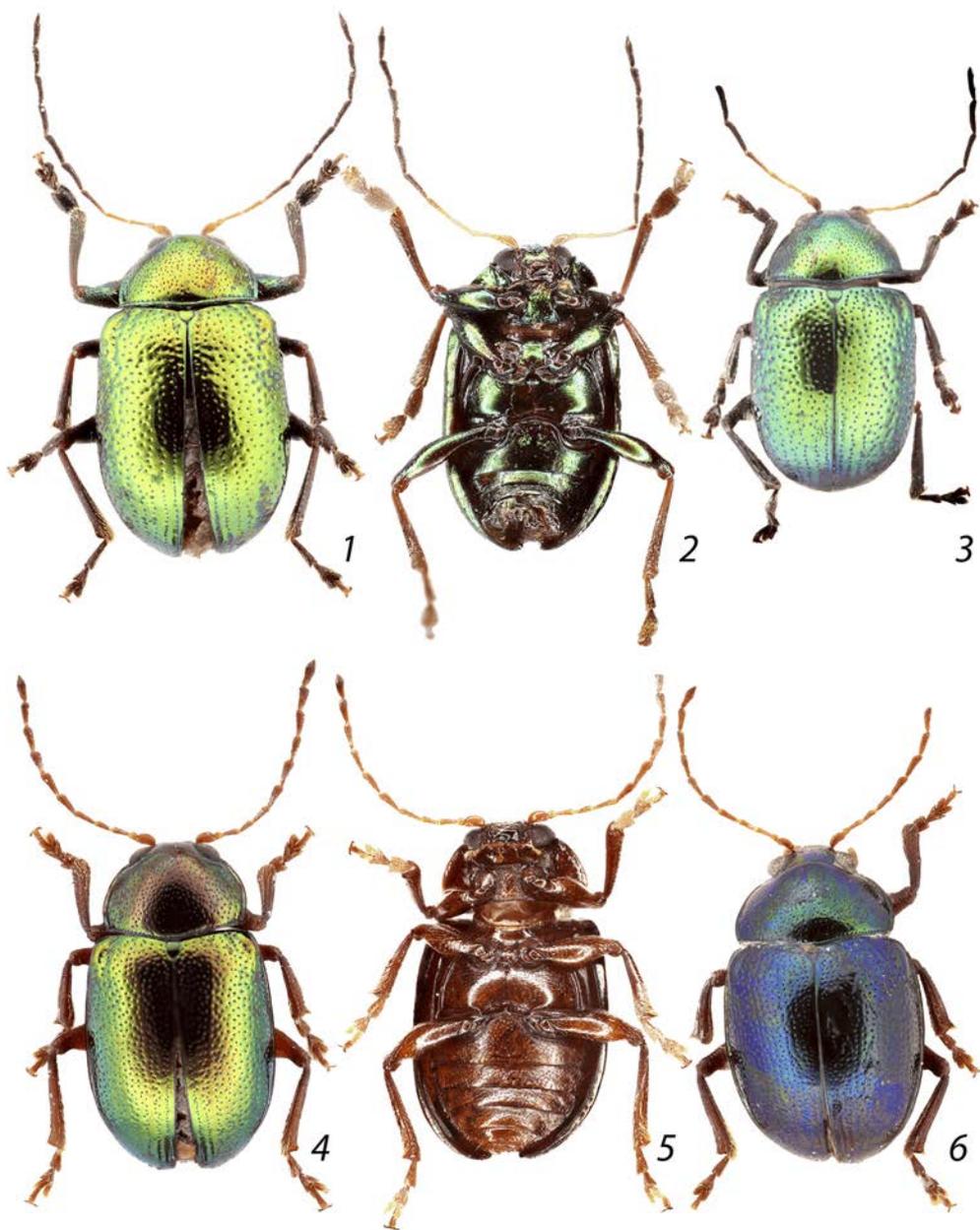


Рис. 3. *Colaspoides* Laporte, виды с полуострова Малакка (1, 2, 4–6) и из Вьетнама (3), самец, общий вид (1, 3, 4, 6 – вид сверху; 2, 5 – вид снизу).

1, 2 – *C. nikandrovitshi* sp. n., голотип; 3 – *C. cognatella* L. Medvedev, паратип; 4, 5 – *C. pahangensis* sp. n., голотип; 6 – *C. kantneri* L. Medvedev, голотип.

явственно отделяющими выпуклые лобные бугорки ото лба, но не смыкающимися дистально, т. е. лоб соединен с фронтотемпалом узкой перемычкой. Дистальный край фронтотемпала почти прямой. Лобные бугорки вытянутые, блестящие. Окологлазничная щетинка расположена в окологлазничной бороздке. Глаза выпуклые, умеренно большие, слегка бобовидные, их внутренний край слабоогнутый. Лоб между глазами умеренно широкий, отношение ширины головы с глазами к расстоянию между глазами составляет 2.3. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик слегка сжат с боков, и его вершина при осмотре сбоку косо срезана. Усики нитевидные, почти равны по длине телу, покрыты редкими щетинками; кроме того, членики, начиная с 6-го, опущены, немного сжаты с боков и слегка дуговидно изогнуты. Соотношение длин члеников – 2.1 : 1.0 : 2.3 : 2.5 : 3.5 : 3.4 : 3.6 : 3.3 : 3.2 : 3.1 : 3.5 (1 единица = 0.14 мм).

Переднеспинка в 1.7 раза шире длины, наиболее широкая на границе базальной трети, покрыта не очень крупной, но довольно густой пунктировкой, промежутки между точками примерно равны их диаметру. Бока переднеспинки округлены, боковое окаймление умеренно широкое, ширина его примерно вдвое больше диаметра точек пунктировки и в 1.65 раза меньше длины 2-го членика усиков; окаймление сужается в вершинной трети к передним углам переднеспинки, на уровне которых оно почти в два раза уже, чем в самой широкой части, соединяется впереди с окаймлением переднего края. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края немного выше передних углов переднеспинки. Нотостеральные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди равномерно слабовыпуклый. Гипомеры и боковые ветви переднегруди неотчетливо покрыты редкими неглубокими точками и слабыми морщинками. Межтазиковый отросток переднегруди трапециевидный, довольно узкий, явственно уже передних тазиков, покрыт точками и морщинистой микроскульптурой, в базальной части с углублением. Передний край переднегруди узко и равномерно отогнут вниз, образуя слабовыраженный воротничок. Впадины, отделяющие переднегрудь от ее боковых ветвей, развиты, но узкие. Задние углы переднеспинки почти прямые, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди в задней половине и заднегрудь блестящие, слегка морщинистые, остальная часть среднегруди, эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди матовые, покрыты мелкой микроскульптурой. Отросток среднегруди сравнительно узкий, немного уже средних тазиков; заднегрудь короткая, лишь немного длиннее этого отростка. Вид снизу – рис. 3, 2).

Щиток с заостренной вершиной, блестящий, непунктированный.

Надкрылья примерно в 1.3 раза длиннее их общей ширины и в 3.1 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, крупнее, чем на переднеспинке, по большей части спутанная, только возле шва и на вершинах частично собрана в неправильные ряды. Плечевые бугорки развиты, боковой край надкрылий под ними сверху не виден, но бугорки не выдаются за общий контур тела. Базальная выпуклость не развита, но на месте постбазального вдавления пунктировка надкрылий немного крупнее и глубже. Эпиплевры отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Ноги не расширенные, бедра без зубцов. Голени без вырезок, расширений или пучков щетинок. 1-й членик передних и средних лапок расширен, в 2 раза длиннее ширины, наиболее широкий в средней части.

Брюшко без вторичнополовых образований, 5-й вентрит умеренно укорочен в средней части, пигидий с хорошо развитой срединной бороздкой, но без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка.

Эдеагус (рис. 10, 6–8) с остроугольной вершиной, слабо заострен. В профиль вершина эдеагуса не оттянута. На нижней стороне эдеагуса по всей длине его склеротизованной части имеется вытянутое углубленное мембранозное окошко, слегка суженное в середине.

Длина тела 5.0 мм, ширина 3.1 мм.

Половой диморфизм. Самки отличаются от самцов более простым строением усиков: они короче, их длина составляет примерно три четверти длины тела, членики не сдавлены с боков и не изогнуты, меньше различаются по длине. Соотношение длин члеников – 2.2 : 1.0 : 2.3 : 2.5 : 2.8 : 3.0 : 3.1 : 2.9 : 2.7 : 2.5 : 3.0 (1 единица = 0.14 мм). 5-й вентрит брюшка самки с почти квадратной вырезкой на вершине и очень слабой зазубренностью по бокам от нее, не доходящей даже до середины длины вентрита. Пигидий самки с хорошо развитой срединной бороздкой, расширяющейся к основанию. Сперматека J-образная, расширяющаяся к вершине (рис. 14, 6).

Изменчивость. Окраска жуков весьма однообразна, но у самок бывает медной; один самец металлически-синий. Длина тела самцов 4.2–5.2, самок – 5.0–5.5 мм.

Этимология. Видовое название – латинизированное существительное в родительном падеже, образованное от отчества выдающегося специалиста по жукам-листоедам Льва Никандровича Медведева (Москва), уважительной дружеской формы обращения к старшему коллеге и товарищу – «Никандрович».

Сравнительные замечания. В определительной таблице видов группы 5 (Medvedev, 2004) этот вид может быть помещен между тезами 3 и 9. Среди этих видов *C. nikandrovitshi* по строению эдеагуса с треугольной вершиной сходен с *C. cognatella*, но последний легко отличается от него сильно заостренной и длинной вершиной эдеагуса и очень узким боковым окаймлением переднеспинки. От представителей группы *C. cognata* новый вид отличается треугольной вершиной эдеагуса.

Colaspoides cognatella L. Medvedev, 2004 (рис. 3, 3; 10, 9–11; 14, 7; 17, 2).

Материал. **Вьетнам, провинция Донгнай:** Mada, VII.1991, 1 ♂, паратип (ZIN). **Таиланд, провинция Сатун:** Thale Ban, 06°45' N, 100°09' E, 200 m, 8–13.IV.1997 (J. Kolibáč), 1 ♀, паратип (ZIN).

Сравнительные замечания. Среди обсуждаемых в данной статье видов *Colaspoides* группы 5 из комплексов *cognata* и *cognatella* этот вид стоит особняком. Во-первых, он только южным краем своего ареала заходит на полуостров Малакка, в то время как другие виды имеют полностью малайское распространение. Во-вторых, он имеет очень узкое боковое окаймление переднеспинки, что позволяет легко отличить его от всех других обсуждаемых в статье видов этой группы.

Примечание. Этот вид был описан по голотипу и паратипу с юга Таиланда, а также паратипам из Мьянмы и с юга Вьетнама. Изучение типового материала показало, что экземпляры из Мьянмы отличаются строением эдеагуса (более узким и с более длинным вершинным отростком), формой сперматеки, длинным дуктусом без спиралевидной базальной структуры и более широким окаймлением переднеспинки. На основании этого мы считаем, что паратипы из Мьянмы относятся к другому виду (предположительно новому и в будущем требующему описания), поэтому в определительной таблице Мьянма исключена из ареала *C. cognatella*. Видовая принадлежность паратипа из Вьетнама, эдеагус которого приводится на рис. 10, 9–11, также сомнительна, но вопрос о ней можно разрешить только после сравнения его с голотипом. Помимо этого, в коллекции ЗИН имеются экземпляры из Лаоса, определенные Л. Н. Медведевым как *C. cognatella*, которые также с очевидностью относятся

к отдельному виду. Таксономия видов группы *C. cognatella* нуждается в дальнейших исследованиях.

Группа 7

Colaspoides pahangensis Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 3, 4, 5; 11, 1–3; 16, 3).

Голотип, ♂: **Малайзия**, штат Паханг: «Fraser's Hill (Silverpark Resort Hotel) h ~ 1300 m, 03°42'57" N, 101°44'51" E. 27.III–1.IV.2013, A. Azarov leg.» (ZIN). Паратип: этикетка как у голо-типа, 1 ♂ (PR).

Тело сильно удлинненное (в 1.84 раза длиннее ширины). Окраска верхней стороны тела металлически-зеленая с золотистым блеском: голова коричневая с сильным металлическим блеском, маскирующим основную окраску; переднеспинка темно-зеленая, местами со слабым золотистым блеском, ее боковое окаймление более яркое; надкрылья зеленые с заметным золотистым блеском. Верхняя губа и дистальный край фронтоклипеуса коричневые, нижнечелюстные и нижнегубные щупики светло-коричневые, мандибулы черно-коричневые. Усики коричневые с частично затемненными 4 апикальными члениками. Нижняя сторона тела коричневая, эпиплевры металлически-зеленые. Ноги коричневые. Общий вид жука – рис. 3, 4.

Голова блестящая, покрыта мелкой редкой пунктировкой, более густой и морщинистой над верхними краями глаз. Верхняя губа сильно поперечная, с несколькими длинными щетинками в передних углах и довольно глубоко выемчатым передним краем, ее поверхность в апикальной половине гладкая и блестящая, а в основной шагренева; мандибулы маленькие. Окологлазные бороздки почти полностью стертые; лобные бугорки блестящие, слабо выпуклые, с очень плавными склонами со стороны фронтоклипеуса, от которого они нечетко отделены, сзади их склоны несколько более крутые, отделены от лба точками и микроскульптурой; лоб соединен с фронтоклипеусом широкой перемычкой. Дистальный край фронтоклипеуса слабо выемчатый. Глаза довольно большие, овальные, с очень слабо округленным внутренним краем. Лоб между глазами умеренно узкий, расстояние между глазами примерно в 2.2 раза меньше ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик слегка уплощенный, наиболее широкий в основной трети и затем сужающийся к коротко усеченной вершине, в 1.33 раза шире и в 2.25 раза длиннее предпоследнего. Усики сравнительно короткие (примерно в 1.36 раза короче тела), покрыты редкими щетинками; кроме того, членики, начиная с 6-го, опушены. 1-й членик овальный, слегка уплощенный; 2-й неравномерно округлый со слегка вздутой одной стороной; 3–10-й членики слегка уплощены; 3–5-й членики слабо, а 5–10-й чуть сильнее расширяются к вершине; последний членик с одной слегка выпуклой, а другой слегка вогнутой сторонами и заостренной вершиной. Соотношение длин члеников – 11 : 5 : 11 : 11 : 12 : 14 : 14 : 14 : 13 : 16, их ширины – 6 : 4 : 3.5 : 3 : 3.5 : 4 : 5 : 5.5 : 5.5 : 5.5 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка поперечная, в 1.6 раза шире своей длины, наиболее широкая в базальной трети, довольно густо покрыта двумя типами точек: довольно крупными, лишь немного меньшими, чем точки на надкрыльях, и маленькими (в 3–4 раза меньшими по диаметру) в промежутках между ними. Промежутки между крупными точками неравномерные: обычно они примерно равны их диаметру, но могут быть вдвое уже или шире. Бока округлены; боковое окаймление сравнительно узкое, в наиболее широкой части (в основной трети) его ширина примерно в 2.5 раза меньше длины 2-го членика усиков; окаймление слегка сужается около передних углов; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с тонким окаймлением переднего края переднеспинки. Боковой край не выемчатый перед округленными передними углами. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края на передних углах. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди неравномерно выпуклый (с максимальной высотой в проксимальной трети). Гипо-

меры гладкие, с несколькими довольно крупными точками у передних углов. Межтазиковый отросток широкий, в передней части примерно равен по ширине передним тазикам, выпуклый, с отдельными точками, морщинками и умеренно густыми длинными стоячими волосками; в задней части слабо выпуклый, с мелкими точками и слабо заметной микроскульптурой. Передний край переднегруди слабо дуговидный, четко отогнут вниз по всей ширине. Задние углы переднеспинки тупоугольные, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди выпуклый, с отдельными точками и морщинками, остальная часть среднегруди и заднегрудь гладкие и блестящие, только на боках с редкими точками. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками, микроскульптурой и негустыми мелкими волосками; эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди слабо шагреневые. Отросток среднегруди узкий, значительно уже средних тазиков; заднегрудь сравнительно короткая, лишь немного (примерно в 1.2 раза) длиннее этого отростка. Нижняя сторона тела – рис. 3, 5.

Щиток удлинённый (в 1.25 раза длине ширины), со слегка закругленной вершиной, сильно блестящий, с небольшими редкими точками.

Надкрылья в 1.25 раза длиннее их общей ширины и в 2.8 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, несколько крупнее, чем на переднеспинке, почти полностью спутанная, лишь местами прослеживаются неявные ряды, более или менее отчетливые только на вершинном скате. Промежутки между точками выпуклые по бокам и плоские в пришовной половине, местами с микроскопическими точками. На вершинном скате один промежуток между красивыми точечными рядами и три ближайших ко шву промежутка несколько более (но не сильно) выпуклые. Плечевые бугорки выпуклые. Боковой край надкрылий довольно широкий, края надкрылий сверху видны на всем протяжении. Базальная выпуклость и постбазальное вдавление не развиты. Эпиплевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Все бедра слегка расширены посередине, но без продольной складки снизу. Голени длинные, без вырезок, но с тонкими продольными киями. Все голени расширяются к вершине, нижняя сторона расширенной части покрыта более густыми и длинными щетинками, чем на остальной части голени. 1-й членик передних и средних лапок в разной степени расширен: в передних лапках примерно в 1.3 раза, а в средних в 1.6 раза длиннее ширины, в обоих уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, края 4-го вентрита не зазубрены, 5-го – лишь со следами сглаженных зубчиков в апикальной части; 5-й вентрит с крупным поперечным вдавлением посередине и с небольшой овальной выемкой на апикальном крае. Пигидий (рис. 16, 3) без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка, с хорошо развитой срединной бороздкой, расширяющейся в основании и на вершине. Вершина эдеагуса (рис. 11, 1–3) очень широко округлена, с выступающим на ней маленьким зубчиком; нижняя сторона с широким каплевидным вдавлением в апикальной части. При осмотре в профиль вершина эдеагуса заметно отогнута кверху. Длина эдеагуса 2.5 мм.

Длина тела 4.6 мм, ширина 2.5 мм.

Изменчивость. Окраска обоих жуков весьма сходна, но у паратипа голова, за исключением темно-коричневых верхней губы и передней части фронтотемпалеуса, полностью металлическая; а плечевые бугорки с сильным медным отливом. У паратипа передние углы переднеспинки слегка заостренные. Длина тела самцов 4.6–4.8 мм.

Этимология. Название вида образовано от названия его типового местонахождения в штате Паханг.

Сравнительные замечания. Среди континентальных представителей рода этот вид относится, согласно Л. Н. Медведеву (Medvedev, 2004), к группе 7 и попадает в тезу 4 в определительной таблице видов. В этой группе он больше всего похож на

Colaspoides kantneri L. Medvedev, 2004 (рис. 3, 6), от которого отличается строением эдеагуса (рис. 11, 1–3) с очень широко округленной вершиной, несущей маленький зубчик, и более широким и коротким каплевидным вдавлением в апикальной части нижней стороны. У *C. kantneri* эдеагус (рис. 11, 4–6) с треугольной вершиной, края которой плавно переходят в вершинный зубчик, а каплевидное вдавление на его нижней стороне более узкое и вытянутое. Кроме того, эти два вида различаются пропорциями и окраской верхней стороны тела: *C. pahangensis* более удлиненный (его тело примерно 1.8 раза длиннее ширины) с полностью зеленой верхней стороной тела; у *C. kantneri* тело более коренастое (примерно в 1.5 раза длиннее ширины), с зеленой переднеспинкой и синими надкрыльями.

ВИДЫ С О. БОРНЕО

Группы 5 и 7

Представители этих групп, принятых Л. Н. Медведевым и для Борнео (Medvedev, 2010), очень похожи и отличаются только окраской нижней стороны тела и ног: у видов из пятой группы нижняя сторона тела должна быть полностью металлической, а ноги хотя бы с металлическими бедрами. Виды из группы 7 должны иметь нижнюю сторону тела и ноги черные, коричневые или желтые. У видов с Борнео эти признаки могут варьировать, поэтому представители обеих групп рассматриваются в одном разделе.

Видовой комплекс *Colaspoides borneomontana*

В этот комплекс входят виды, внешне очень сходные и отличающиеся деталями строения эдеагуса, головы и брюшка. Их объединяет следующий набор признаков: окраска верхней стороны тела зеленая, иногда со слабым золотистым оттенком; переднеспинка довольно грубо пунктирована (точки на ней лишь незначительно меньше, чем на надкрыльях); пунктировка надкрылий глубокая и спутанная, промежутки между точками выпуклые, на боках образующие поперечные морщины; передние бедра с небольшим зубцом; края предпоследнего вентрита брюшка не зазубрены, а последнего – слабо зазубрены; пигидий с выраженными в разной степени вдавлениями по краям от выпуклой центральной части, на которой расположена срединная бороздка; у самок сперматека с узкой и длинной базальной частью, плавно переходящей в дуктус. Виды этого комплекса могут быть определены по приведенной ниже определительной таблице.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ С О. БОРНЕО, БЛИЗКИХ К *COLASPOIDES BORNEOMONTANA*

- 1 (2). 5-й вентрит брюшка с крупным поперечным вдавлением посередине и с резким перегибом, отделяющим отогнутый книзу апикальный край. Эдеагус (рис. 11, 10–12) с узким вершинным отверстием, ограниченным по бокам широкими бортиками; верхняя сторона эдеагуса при осмотре в профиль выглядит изломанной, с выемкой с неровными краями посередине склеротизованной части и со слегка оттянутой книзу вершиной; его нижняя сторона сильно равномерно вогнута, без продольной бороздки. Основание апикальной части сперматеки с хорошо разви-

тым рамусом (рис. 15, 1). Общий вид жука – рис. 4, 3. Длина тела 3.7–4.1 мм. Малайзия (Сабах: гора Трус Мади) **C. borneomontana** sp. n.

- 2 (1). 5-й вентрит брюшка с не отогнутым книзу апикальным краем. Эдеагус с широким вершинным отверстием, ограниченном по бокам узкими бортиками; верхняя сторона эдеагуса при осмотре в профиль без выемки. Сперматека (у вида с известной самкой) без заметного рамуса в основании апикальной части.
- 3 (4). 5-й вентрит брюшка самца с глубокой (более половины длины вентрита) трапециевидной выемкой, выглядит укороченным, его края с очень мелкими, густо расположенными зубцами. Эдеагус (рис. 12, 1–3) с широкотреугольной вершиной с маленьким зубчиком на конце. Нижняя сторона эдеагуса глубоко и равномерно углублена, без продольной бороздки. Общий вид жука – рис. 4, 5. Длина тела 3.8 мм. Бруней **C. bruneiensis** sp. n.
- 4 (3). 5-й вентрит брюшка самца без выемки на вершине, не выглядит укороченным.
- 5 (6). Эдеагус (рис. 11, 7–9) с широко округленной вершиной с маленьким зубчиком на конце. Нижняя сторона эдеагуса с продольной бороздкой. Окологлазничные бороздки развиты только в виде поверхностных следов. Наружные края 5-го вентрита брюшка с очень мелкими, густо расположенными зубцами. Общий вид жука – рис. 4, 1, 2. Длина тела 3.3–3.7 мм. Сперматека – рис. 15, 3, 4. Малайзия (Сабах) **C. aeneoviridis** sp. n.
- 6 (5). Эдеагус (рис. 12, 4–6) с узкотреугольной вершиной с маленьким зубчиком на конце. Нижняя сторона эдеагуса глубоко и равномерно углублена, без продольной бороздки. Окологлазничные бороздки узкие, но четкие, сравнительно глубоко врезанные. Наружные края 5-го вентрита брюшка с несколькими зубчиками, более крупными и шире расставленными, чем у предыдущего вида. Общий вид жука – рис. 4, 6. Длина тела 3.7 мм. Малайзия (Саравак) **C. metallactus** sp. n.

Colaspoides aeneoviridis Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 4, 1, 2; 11, 7–9; 15, 3, 4; 17, 3).

Голотип, ♂: Малайзия, о. Борнео, штат Сабах: «Sandakan, Borneo, Baker» (ZIN). Паратипы: Малайзия: этикетка как у голотипа, 3 ♀ (ZIN, PR); «Kiapad, Inanam Kota Kinabalu, 18.V.2008, H. Takizawa», 1 ♂ (ZIN).

Тело удлинено-овальное, примерно в 1.7 раза длиннее ширины. Окраска верхней стороны тела коричневая с сильным металлическим блеском, частично маскирующим основную окраску. Верхняя губа и дистальный край фронтотрипеуса коричневые, нижнечелюстные и нижнегубные щупики светло-коричневые, мандибулы черно-коричневые. Усики со светло-коричневыми 4 базальными члениками (остальные утрачены). Нижняя сторона тела, включая эпиплевры, коричневая. Ноги светло-коричневые. Общий вид жука – рис. 4, 1.

Голова блестящая, покрыта мелкой редкой пунктировкой, более густой и морщинистой над верхними краями глаз. Верхняя губа примерно в 2 раза шире длины, с несколькими щетинками на слабовеячатом переднем крае, ее поверхность гладкая и блестящая; мандибулы маленькие. Окологлазничные бороздки сохранились в виде небольших углублений вблизи верхнего края глаза, заполненных морщинистой микроскульптурой; лобные бугорки выпуклые и блестящие, довольно нечетко ограничены от фронтотрипеуса и четко – ото лба; лоб соединен с фронтотрипеусом узкой перемычкой. Дистальный край фронтотрипеуса широко выемчатый. Глаза большие, слегка бобовидные, с вогнутым внутренним краем. Лоб между глазами узкий, при-

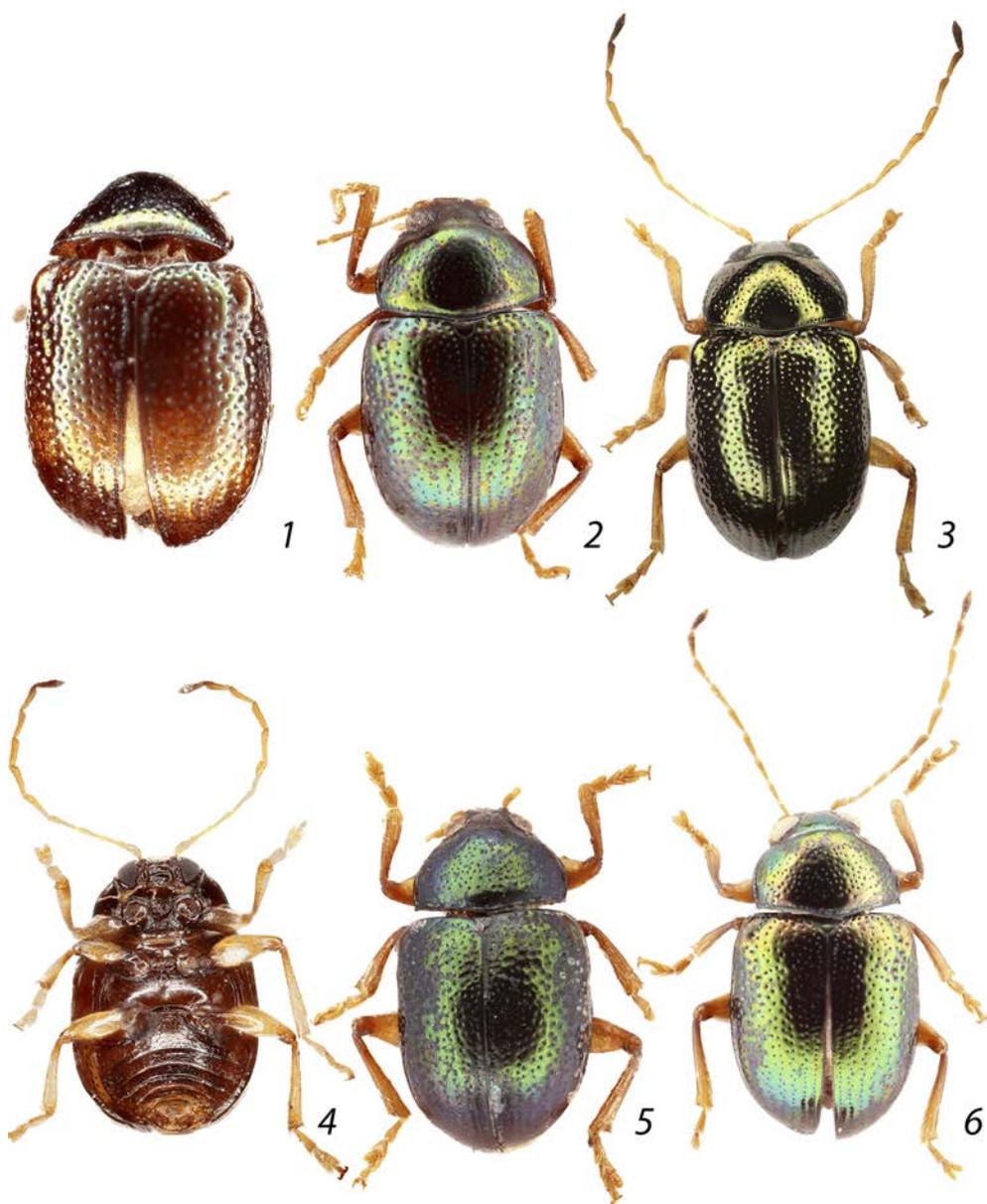


Рис. 4. *Colaspoides* Laporte, группа *C. borneomontana* с о. Борнео, самец, общий вид (1–3, 5, 6 – вид сверху; 4 – вид снизу).

1, 2 – *C. aeneoviridis* sp. n. (1 – голотип, 2 – паратип); 3, 4 – *C. borneomontana* sp. n., голотип;
5 – *C. bruneiensis* sp. n., голотип; 6 – *C. metallactus* sp. n., голотип.

мерно в 2.5 раза уже головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик слегка уплощенный, наиболее широкий в основной трети и затем сужающийся к заостренной вершине, примерно в 1.5 раза шире и более чем в 3 раза длиннее предпоследнего.

Переднеспинка поперечная, в 1.74 раза шире длины, наиболее широкая в базальной трети, не вполне равномерно покрыта довольно крупными точками, лишь немного меньшими, чем точки на надкрыльях. Промежутки между точками неравномерные: обычно они примерно равны диаметру точек, но могут быть в 2 раза уже или шире. Бока переднеспинки округлены; боковое окаймление узкое, в наиболее широкой его части (в основной трети) его ширина более чем в 3 раза меньше длины 2-го членика усиков; окаймление слегка сужается около передних углов; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с тонким окаймлением переднего края переднеспинки. Боковой край переднеспинки слегка выемчатый позади острых торчащих передних углов. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края на передних углах переднеспинки. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди слабо равномерно выпуклый. Гипомеры у передних углов гладкие. Межтазиковый отросток переднегруди широкий, примерно равен по ширине передним тазикам, с отдельными точками и морщинками. Передний край переднегруди прямой, не отогнут вниз. Задние углы переднеспинки тупоугольные со слегка выступающими вершинами, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди выпуклый, с отдельными точками и морщинками, остальная часть среднегруди и заднегрудь гладкие и блестящие. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками и микроскульптурой; эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди слабо шагреневые. Отросток среднегруди уже средних тазиков, заднегрудь сильно выпуклая и сравнительно короткая.

Щиток с треугольной вершиной, сильно блестящий, с мелкой микроскульптурой.

Надкрылья примерно в 1.2 раза длиннее их общей ширины и в 2.4 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, немного крупнее, чем на переднеспинке, местами собрана в неправильные ряды, более или менее отчетливые только на вершинном скате. Промежутки между точками выпуклые, сливающиеся в неясственные поперечные морщинки, особенно хорошо заметные на боках. На вершинном скате промежутки между точечными рядами более выпуклые, особенно вдоль боковых краев и шва. Плечевые бугорки выпуклые. Боковой край надкрылий тонкий, но сверху виден почти на всем протяжении, за исключением небольшого участка под плечевыми бугорками. Базальная выпуклость и постбазальное вдавление не развиты. Эпиплевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Все бедра слегка расширенные. Передние бедра с маленьким зубчиком, средние и задние бедра без килей. Голени длинные, без вырезов, но с тонкими продольными киями. Все голени слегка расширяются к вершине, покрыты щетинками, немного более густыми и длинными на нижней стороне. 1-й членик передних и средних лапок расширен, примерно в 1.5 раза длиннее ширины, в обеих лапках слегка уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований (рис. 17, 3), края 4-го вентрита не зазубрены, 5-го с частыми очень мелкими зубчиками; 5-й вентрит с крупным поперечным вдавлением посередине, его апикальный край едва заметно отогнут книзу; пигидий без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка, с хорошо развитой срединной бороздкой, каплевидно расширяющейся в основании, и двумя слабыми косыми углублениями по бокам от нее. Эдеагус (рис. 11, 7–9) с широко округленной вершиной с маленьким зубчиком на конце, при осмотре сбоку его кончик немного отогнут книзу, нижняя часть эдеагуса глубоко вогнута, с продольной бороздкой посередине.

Длина тела 3.3 мм, ширина 1.95 мм.

Половой диморфизм. Самки отличаются от самцов немного более округлым телом. 5-й вентрит брюшка самки с очень широким треугольным вырезкой на вершине, выглядит укороченным, с зазубренностью по бокам от вырезки. Пигидий самки с хорошо развитой срединной бороздкой, слегка расширяющейся к основанию, и косыми, слабо выраженными вдавлениями по бокам. Сперматека (рис. 15, 3, 4) характерной формы – с крючковидно изогнутой апикальной частью и с закругленной вершиной, на которой заметен маленький «носик» (небольшая мембранная структура), без заметного выступа железы. Базальная часть переходит в длинный и узкий шиловидный отросток, направленный вниз и переходящий в свою очередь в дуктус. У второй имеющейся у нас самки апикальная часть сперматеки без «носика», а шиловидный отросток, в который переходит базальная часть, направлен вперед и слегка вверх. Общее сходство строения сперматеки позволяет нам предположить, что обе эти самки относятся к одному виду, разная направленность узкого отростка может быть связана с его слабой склеротизацией, а «носик» на вершине мог отпасть при препарировании.

Изменчивость. Окраска жуков сходна, но у самок металлический блеск на верхней стороне тела более яркий, почти полностью маскирующий основной цвет. Длина тела самцов 3.2–3.3 мм, самок – 3.3–3.8 мм.

Этимология. Название этого нового вида образовано из сочетания латинских прилагательных «aeneus» и «viridis», означающих, соответственно, медно-блестящую и зеленую окраску.

Сравнительные замечания. В статье Л. Н. Медведева (Medvedev, 2010) этот вид рассматривался как *C. viridimarginata* Baly, 1867. В действительности *C. viridimarginata* имеет фиолетовую переднеспинку, медные, неглубоко пунктированные надкрылья и сперматеку с завитой базальной частью и относится к другой группе видов. Полностью зеленые экземпляры с достаточно грубой и частично морщинистой пунктировкой надкрылий, с маленьким или рудиментарным зубчиком на передних бедрах и сперматекой с длинным и узким выростом, отходящим от базальной части и направленным прямо вниз, ранее принимавшиеся за *C. viridimarginata*, относятся к другой видовой группе, в которую входят описываемые в этой статье *C. aeneoviridis*, *C. borneomontana*, *C. bruneiensis* и *C. metallactus*. От других представителей этого видового комплекса *C. aeneoviridis* отличается строением эдеагуса (рис. 11, 7–9) с широко округленной вершиной с маленьким зубчиком на конце и с бороздкой на нижней стороне; почти сглаженными окологлазничными бороздками; краями 5-го вентрита брюшка с очень мелкими частыми зубцами и сперматеккой без выступающего рамуса в основании.

Colaspoides borneomontana Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 4, 3, 4; 11, 10–12; 15, 1; 16, 4).

Голотип, ♂: **Малайзия**, о. Борнео, *utam Sabah*: «Keningau distr., Trus Madi Mt., 1250 m, N05°26'35", E116°27'5", 24–26.III.2012, P. Romantsov leg.» (ZIN). Паратипы: **Малайзия**: этикетка как у голотипа, 1 ♂, 1 ♀ (PR); те же данные, но 16–18.III.2012, 1 ♂ (PR); 09.IV.2013, 1 ♂, 1 ♀ (PR).

Тело удлинненно-овальное (в 1.76 раза длиннее ширины). Окраска верхней стороны тела с очень сильным металлическим блеском, почти полностью маскирующим коричневую основную окраску, которая на надкрыльях едва просвечивает сквозь металлический блеск. Верхняя губа и дистальный край фронтотрипеуса коричневые, нижнегубные и нижнечелюстные щупики светло-коричневые, мандибулы черно-коричневые. Усики светло-коричневые с затемненными ча-

стично предпоследним и полностью последним члениками. Нижняя сторона тела, включая эпиплевры надкрылий, коричневая, ноги светло-коричневые. Общий вид жука сверху и снизу – рис. 4, 3, 4.

Голова блестящая, покрыта мелкой редкой пунктировкой, более густой и морщинистой над верхними краями глаз. Верхняя губа примерно в 2 раза шире длины, с несколькими щетинками на слабовеямчатом переднем крае, ее поверхность гладкая и блестящая; мандибулы маленькие. Окологлазные бороздки почти полностью стерты, но возле глаз лоб покрыт морщинистой микроскульптурой; лобные бугорки выпуклые и блестящие, с плавными склонами со стороны фронтотрипеуса, от которого они отделены тонкими неглубокими бороздками, сзади их склоны более круто спадающие, и хотя лобные бугорки не отделены от лба какими-либо бороздками, они не сливаются с его поверхностью; лоб соединен с фронтотрипеусом широкой перемычкой. Дистальный край фронтотрипеуса почти прямой. Глаза большие, слегка бобовидные, с более или менее округлым внутренним краем. Лоб между глазами широкий, расстояние между глазами примерно в 1.9 раза меньше ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик слегка уплощенный, наиболее широкий в основной трети и затем сужающийся к коротко усеченной вершине, в 1.7 раза шире и примерно в 3 раза длиннее предпоследнего. Усики умеренно длинные и тонкие, покрыты редкими щетинками, членики, начиная с 6-го, кроме того опушены. 1-й членик овальный, слегка уплощенный; 2-й неправильно-овальный, наиболее широкой около основания; 3–5-й членики слабо, а 5–10-й заметно расширяются к вершине; 6, 7, 9 и 10-й членики слегка изогнуты перед вершиной. Соотношение длин члеников – 10 : 5 : 9 : 10 : 14 : 16 : 16 : 14 : 14 : 14 : 14, их ширины – 5 : 3 : 2.5 : 3 : 3 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка поперечная, в 1.72 раза шире длины, наиболее широкая в базальной трети, не вполне равномерно покрыта довольно крупными точками, лишь немного меньшими, чем точки на надкрыльях. Промежутки между точками неравномерные: обычно они примерно равны их диаметру, но могут быть в 2 раза уже или шире. Бока переднеспинки округлены; боковое окаймление узкое, в наиболее широкой его части (в основной трети) его ширина более чем в 3 раза меньше длины 2-го членика усиков; окаймление слегка сужается около передних углов; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с окаймлением переднего края переднеспинки. Боковой край переднеспинки слегка выемчатый позади острых, торчащих передних углов. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края на передних углах переднеспинки. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди слабо и равномерно выпуклый. Гипомеры полностью гладкие, лишь со следами микроскульптуры у передних углов. Межтазиковый отросток переднегруди широкий, несколько шире передних тазиков; в базальной части выпуклый, с отдельными точками и морщинками; в апикальной части почти плоский, без точек, со слабозаметной микроскульптурой. Передний край переднегруди прямой, не отогнут вниз. Задние углы переднеспинки тупоугольные со слегка выступающими вершинами, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди выпуклый, с отдельными точками и морщинками, остальная часть среднегруди и заднегрудь гладкие и блестящие, только на боках с редкими точками. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками и микроскульптурой, с отдельными мелкими волосками; эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди слабо шагреневые. Отросток среднегруди узкий, значительно уже средних тазиков, заднегрудь сравнительно короткая, лишь немного (примерно в 1.2 раза) длиннее этого отростка.

Щиток с округленно-треугольной вершиной, сильно блестящий, без точек и микроскульптуры.

Надкрылья примерно в 1.2 раза длиннее их общей ширины и в 2.5 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, немного крупнее, чем на переднеспинке, местами собрана в неправильные ряды, более или менее отчетливые только на вершинном скате. Промежутки между точками выпуклые, сливаются в неотчетливые поперечные морщинки, особенно

хорошо заметные на боках. На вершинном скате промежутки между точечными рядами более выпуклые, особенно вдоль боковых краев и шва. Плечевые бугорки выпуклые. Боковой край надкрылий тонкий, края надкрылий довольно круто спадающий на всем протяжении, сверху не виден под плечевыми бугорками, а далее до вершины плохо заметен. Базальная выпуклость и постбазальное вдавление не развиты. Эпиплевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Все бедра слегка расширенные, передние с маленьким зубчиком, средние и задние бедра не вооружены. Голены длинные, без вырезок, но с тонкими продольными килями; все слегка расширяются к вершине, покрыты щетинками, немного более густыми и длинными на нижней стороне. 1-й членик передних и средних лапок в разной степени расширен: в передних в 1.66, а в средних в 2 раза длиннее ширины, в обеих лапках уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, края 4-го вентрита не зазубрены, 5-го лишь со следами сглаженных зубчиков в апикальной части; 5-й вентрит с крупным поперечным вдавлением посередине и с резко отогнутым книзу апикальным краем; пигидий (рис. 16, 4) без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка, с хорошо развитой срединной бороздкой, каплевидно расширяющейся в основании, и с двумя глубокими продольными углублениями по бокам от этой бороздки. Эдеагус (рис. 11, 10–12) с округленной вершиной с небольшим апикальным зубчиком. Верхняя сторона эдеагуса при осмотре в профиль выглядит изломанной, с выемкой с неровными краями посередине склеротизованной части и со слегка оттянутой книзу вершиной. Нижняя сторона эдеагуса глубоко и равномерно вогнутая, без вдавлений. Длина эдеагуса 2.1 мм.

Длина тела 3.7 мм, ширина 2.1 мм.

Половой диморфизм. Самки отличаются от самцов немного более округлым телом. 5-й вентрит брюшка самки с очень слабой дуговидной вырезкой на вершине и четкой зазубренностью по бокам от нее, продолжающейся на всем протяжении наружных краев 4-го вентрита. Пигидий самки с хорошо развитой срединной бороздкой, расширяющейся к основанию, и четкими, более глубокими в апикальной части вдавлениями по бокам от этой полоски. Сперматека (рис. 15, 1) характерной формы – с J-образной апикальной частью, слегка расширяющейся перед закругленной вершиной, на которой заметен маленький «носик» (небольшая мембранная структура). Рамус хорошо развит. Базальная часть сперматеки длинная; сужаясь, она плавно переходит в дуктус, состоящий из двух половинок: тонкого семяпровода и расширенной склеротизованной структуры в базальной половине.

Изменчивость. Окраска жуков мало изменчива, но у самок металлический блеск на верхней стороне тела менее яркий. У части самцов предпоследний членик усиков затемнен сильнее, чем у голотипа, а у самки 6-й и 7-й членики частично затемнены, а остальные апикальные членики почти полностью черные. Длина тела самцов 3.7–3.8 мм, самок – 3.8–4.1 мм.

Этимология. Название вида – латинизированное прилагательное женского рода, образовано от названия о. Борнео и латинского прилагательного *montana* – «горная», так как типовые экземпляры были собраны в горах о. Борнео.

Сравнительные замечания. В статье Л. Н. Медведева и П. В. Романцова (Medvedev, Romantsov, 2014) этот вид был неверно приведен как *C. viridimarginata* Baly, 1867, и все фотографии *C. viridimarginata* из той статьи относятся к этому новому виду. Настоящий *C. viridimarginata* имеет фиолетовую переднеспинку, медные, неглубоко пунктированные надкрылья и сперматеку с завитой базальной частью и отно-

сится к другой группе видов. *Colaspoides borneomontana* относится к другому комплексу из ранее неописанных видов, в которую кроме него входят описываемые в этой статье *C. aeneoviridis*, *C. bruneiensis* и *C. metallactus*. От всех других представителей данного видового комплекса этот новый вид отличается следующим уникальным набором признаков: 5-й вентрит брюшка с крупным поперечным вдавлением посередине и с резко отогнутым книзу апикальным краем. Эдеагус (рис. 11, 10–12) с узким верхинным отверстием, ограниченным по бокам широкими бортиками; верхняя сторона эдеагуса при осмотре в профиль выглядит изломанной, с выемкой в середине склеротизованной части и со слегка оттянутой книзу вершиной; нижняя сторона эдеагуса сильно равномерно вогнута, без продольной бороздки. Апикальная часть спермаатеки с хорошо развитым рамусом в основании (рис. 15, 1). См. также определительную таблицу и примечания к другим видам комплекса.

***Colaspoides bruneiensis* Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 4, 5; 12, 1–3; 16, 5).**

Голотип, ♂: о. Борнео, **Бруней**: «Borneo, Brunei» (ZIN).

Тело удлинненно-овальное (в 1.76 раза длиннее ширины). Окраска верхней стороны тела с очень сильным металлическим блеском, почти полностью маскирующим коричневую основную окраску, которая на надкрыльях едва просвечивает сквозь металлический блеск. Верхняя губа и дистальный край фронтотрипеуса коричневые, нижнегубные и нижнечелюстные щупики светло-коричневые, мандибулы черно-коричневые. Базальные членики усиков и ноги светло-коричневые. Нижняя сторона тела, включая эпиплевры надкрылий, коричневая. Общий вид жука – рис. 4, 5.

Голова блестящая, покрыта мелкой редкой пунктировкой, более густой и морщинистой над верхними краями глаз. Верхняя губа примерно в 2 раза шире длины, с несколькими щетинками на слабо выемчатом переднем крае, ее поверхность почти гладкая, с тонкой микроскульптурой; мандибулы маленькие. Окологлазничные бороздки сохранились только в виде следов, лоб выше глаз слегка вдавлен и покрыт густой морщинистой микроскульптурой; лобные бугорки блестящие, умеренно выпуклые, со стороны фронтотрипеуса ограничены тонкими неглубокими бороздками, сзади неотчетливо отделены ото лба; лоб соединен с фронтотрипеусом широкой перемычкой. Дистальный край фронтотрипеуса дуговидно выемчатый. Глаза большие, слегка бобовидные, с небольшой выемкой на внутреннем крае. Лоб между глазами широкий, расстояние между глазами примерно в 2.1 раза меньше ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их верхинный членик слегка расширен, наиболее широкий в основной трети и затем сужающийся к заостренной вершине, примерно в 1.7 раза шире и в 3 раза длиннее предпоследнего. Членики усиков после 3-го утрачены.

Переднеспинка поперечная, примерно в 1.7 раза шире длины, наиболее широкая в базальной трети, не вполне равномерно покрыта довольно крупными точками, лишь немного меньшими, чем точки на надкрыльях. Промежутки между точками неравномерные: обычно примерно равны их диаметру, но могут быть в 2 раза уже или шире. Бока переднеспинки округлены; боковое окаймление узкое, в наиболее широкой его части (в основной трети) его ширина более чем в 3 меньше длины 2-го членика усиков; окаймление слегка сужается около передних углов; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с тонким окаймлением переднего края переднеспинки. Боковой край переднеспинки слегка выемчатый позади острых торчащих передних углов. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди слабо равномерно выпуклый. Гипомеры гладкие. Задние углы переднеспинки тупоугольные со слегка выступающими вершинами, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками и микро-

скульптурой, с отдельными мелкими волосками; эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди слабо шагреневые.

Щиток треугольный, сильно блестящий, местами с едва заметной микроскульптурой.

Надкрылья примерно в 1.2 раза длиннее их общей ширины и в 2.6 раза длиннее передне-спинки. Пунктировка густая и крупная, немного крупнее, чем на переднеспинке, местами собрана в неправильные ряды, более четкие в апикальной половине и полностью правильные на вершинном скате. Промежутки между точками выпуклые, сливаются в неотчетливые поперечные морщинки, лучше заметные на боках. На вершинном скате промежутки между точечными рядами лишь вдоль шва более выпуклые, чем в основной половине. Плечевые бугорки выпуклые. Боковой край надкрылий умеренно широкий в базальной половине, далее постепенно сужается к вершинам; края надкрылий сверху видны на большей части длины и только у вершины плохо заметны. Базальная выпуклость и постбазальное вдавление не развиты. Эпиплевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Все бедра слегка расширенные, передние с маленьким зубчиком, средние и задние бедра не вооружены. Голени длинные, без вырезов, но с тонкими продольными килями. Все голени слегка расширяются к вершине, покрыты щетинками, немного более густыми и длинными на нижней стороне. 1-й членик передних и средних лапок в разной степени расширен: в передних лапках в 1.43 раза, а в средних в 1.5 раза длиннее ширины, в обеих лапках он немного уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, края 4-го вентрита не зазубрены. 5-й вентрит брюшка с глубокой (глубиной более половины длины вентрита) трапециевидной выемкой, выгладит укороченным, его края очень мелко зазубрены. Эдегус (рис. 12, 1–3) с широкотреугольной вершиной с маленьким зубчиком на конце. Верхняя сторона эдегуса при осмотре в профиль без выемки посередине склеротизованной части, вершина эдегуса слегка отогнута книзу. Нижняя сторона эдегуса глубоко и равномерно углублена, без продольной бороздки. Длина эдегуса 2 мм.

Длина тела 3.8 мм, ширина 2.1 мм.

Э т и м о л о г и я. Название вида – латинизированное прилагательное женского рода, образовано от названия его типового местонахождения – государства Бруней, расположенного на о. Борнео.

Сравнительные замечания. Этот вид относится к видовому комплексу *C. borneomontana* и вместе с другими представителями этого комплекса рассматривался в статье Л. Н. Медведева (2010) как *C. viridimarginata* Baly (см. также примечание к *C. viridimarginata*). От других представителей видового комплекса *C. bruneiensis* отличается строением эдегуса с широкотреугольной вершиной с маленьким зубчиком на конце, без бороздки на нижней стороне; укороченным 5-м вентритом брюшка с глубокой трапециевидной выемкой на апикальном крае и очень мелкими зубчиками на его боковых краях. См. также определительную таблицу.

***Colaspoides metallactus* Romantsov et Moseyko, sp. n.** (рис. 4, 6; 12, 4–6).

Голотип, ♂: **Малайзия**, о. Борнео, *итат Саравак*: «Semongok, 12 mi S. Kuching, 3.XII.1974, E. Earnshaw» (ZIN).

Тело удлинненно-овальное (в 1.76 раза длиннее ширины). Окраска верхней стороны тела с очень сильным зеленым металлическим блеском, почти полностью маскирующим коричневую основную окраску, которая видна на эпиплеврах, а также слабо просвечивает сквозь металлический блеск на вершинах надкрылий. Большая часть головы, некоторые участки переднеспинки, плечевые бугорки и область ниже их также с медным отливом. Верхняя губа и дистальный край фронтотрохантера коричневые, нижнегубные и нижнечелюстные щупики светло-коричневые,

мандибулы черно-коричневые. Усики светло-коричневые с частично затемненными двумя последними члениками. Нижняя сторона тела, включая эпиплевры, коричневая. Ноги светло-коричневые. Общий вид жука – рис. 4, 6.

Голова блестящая, покрыта мелкой редкой пунктировкой, более густой и морщинистой над верхними краями глаз. Верхняя губа примерно в 2 раза шире длины, слабо выемчатая на переднем крае, ее поверхность гладкая и блестящая; мандибулы маленькие. Окологлазные бороздки сравнительно хорошо развиты, в нижней части узкие и углубленные, в верхней части расширенные и морщинистые; лобные бугорки выпуклые, блестящие, не отделены от фронтотрипеуса и от глаза бороздками, ото лба каждый из них отделен слабым вдавлением; лоб соединен с фронтотрипеусом широкой перемычкой. Дистальный край фронтотрипеуса очень слабо вогнут. Глаза большие, слегка бобовидные, с отчетливо выемчатым внутренним краем. Лоб между глазами узкий, расстояние между глазами в 2.35 раза меньше ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик слегка вздут, наиболее широкий в основной трети и сужающийся к притупленной вершине, примерно в 1.3 раза шире и в 2 раза длиннее предпоследнего. Усики умеренно длинные и тонкие, покрыты редкими щетинками; кроме того, начиная с 6-го членика, опущены. 1-й членик овальный, уплощенный; 2-й овальный; 3–5-й членики слабо, а 5–10-й – заметно расширяются к вершине; одна из сторон 6–10-го члеников перед вершиной косо срезана. Соотношение длин члеников – 10 : 4 : 9 : 10 : 13 : 12 : 14 : 13 : 13 : 12.5 : 15, их ширины – 3 : 3 : 2.5 : 2.5 : 3 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка поперечная, в 1.65 раза шире длины, наиболее широкая в базальной трети, не вполне равномерно покрыта довольно крупными точками, лишь немного меньшими, чем точки на надкрыльях. Промежутки между точками неравномерные: обычно они примерно равны их диаметру, но могут быть в 2 раза уже или шире. Бока переднеспинки округлены; боковое окаймление очень узкое, в наиболее широкой части (в основной трети) его ширина почти в 4 раза меньше длины 2-го членика усиков, далее окаймление постепенно сужается к передним углам; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с окаймлением переднего края переднеспинки. Боковой край переднеспинки слегка выемчатый позади острых торчащих передних углов. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края на передних углах переднеспинки. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди неравномерно выпуклый (сильнее всего в проксимальной трети). Гипомеры с несколькими довольно крупными точками вблизи передних углов. Межтазиковый отросток переднегруди трапециевидный, умеренно широкий, немного уже передних тазиков, по всей поверхности покрыт точками, а в базальной части морщинками; в апикальной части выпуклый, без точек, со слабо заметной микроскульптурой. Передний край переднегруди прямой, не отогнут вниз. Задние углы переднеспинки тупоугольные со слегка выступающими вершинами, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них, каждая пора с очень длинной, доходящей до конца плечевого бугорка щетинкой. Отросток среднегруди выпуклый, с отдельными точками и слабо развитыми морщинками, остальная часть среднегруди и заднегрудь гладкие и блестящие, только на боках с редкими точками. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками и отдельными мелкими волосками (те и другие гуще в средней части 1-го вентрита); эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди шагреневые. Отросток среднегруди узкий, значительно уже средних тазиков; заднегрудь сравнительно длинная, заметно длиннее этого отростка.

Щиток поперечный (примерно в 1.2 раза шире длины), с треугольной вершиной, сильно блестящий, без точек и микроскульптуры.

Надкрылья примерно в 1.3 раза длиннее их общей ширины и в 2.6 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, немного крупнее, чем на переднеспинке, собрана в неправильные ряды, более отчетливые на вершинном скате. Промежутки между точками блестящие, почти полностью гладкие, лишь иногда с микроскопическими точками. На большей части поверхности эти промежутки слабо выпуклые, но в области ниже плечевого бугорка они

сливаются в довольно высокие поперечные морщинки. На вершинном скате промежутки между точечными рядами довольно сильно выпуклые, образуют продольные выпуклые гребни, особенно заметные вдоль боковых краев и шва. Плечевые бугорки выпуклые. Боковой край надкрылий тонкий, но сверху виден почти на всем протяжении, за исключением маленького участка под плечевыми бугорками. Базальная выпуклость и постбазальное вдавление не развиты, но на месте постбазального вдавления точки немного крупнее, с поперечноморщинистыми промежутками. Эпиплевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Передние бедра слегка, а задние более сильно расширены. Передние бедра с маленьким зубчиком, средние и задние бедра не вооружены. Голени длинные, без вырезок, но с тонкими продольными килями. Все голени слегка расширяются к вершине, покрыты щетинками, немного более густыми и длинными на нижней стороне. 1-й членик передних и средних лапок немного расширен: в обеих лапках он примерно вдвое длиннее ширины и уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, 5-й вентрит со слабо выраженным поперечным вдавлением посередине, с прямым апикальным краем, с несколькими сравнительно крупными и довольно широко расставленными зубчиками по боковым краям; пигидий без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка, с хорошо развитой срединной бороздкой, сильно расширяющейся в основании, и без углублений по бокам от этой бороздки. Эдеагус (рис. 12, 4–6) с треугольной вершиной и небольшим слабо обособленным зубчиком на ней. Верхняя сторона эдеагуса при осмотре в профиль изогнута на стыке склеротизированной основной части с вершинной частью, апикальный кончик которой не оттянут книзу. Нижняя сторона эдеагуса глубоко и равномерно вогнутая, без вдавлений. Длина эдеагуса 1.9 мм.

Длина тела 3.7 мм, ширина 2.1 мм.

Э т и м о л о г и я. Название этого нового вида – латинизированное существительное мужского рода, используемое как название рода *Metallactus* Suffrian, 1866 в подсемействе листоедов *Cryptocephalinae*, включающего виды с металлическим блеском.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е ч а н и я. В ревизии Л. Н. Медведева (Medvedev, 2010) этот вид смешивался с *C. viridimarginata* Baly, 1867, а в работе Л. Н. Медведева и П. В. Романцова (Medvedev, Romantsov, 2014) также с описываемым в этой статье *C. borneomontana*, который вместе с ним и другими близко родственными видами образует единый видовой комплекс (см. примечания к *C. viridimarginata* и видам комплекса *C. borneomontana*). От других представителей этого комплекса *C. metallactus* отличается строением эдеагуса с узкотриугольной вершиной с маленьким зубчиком на конце и без бороздки на нижней стороне; 5-го вентрита брюшка с несколькими довольно крупными, широко расставленными зубцами по краям, и узкими, но четкими, сравнительно глубоко врезанными окологлазничными бороздками. См. также определительную таблицу.

Виды из других видовых комплексов

***Colaspoides costipennis* Romantsov et Moseyko, sp. n.** (рис. 5, 1, 2; 12, 7–9).

Голотип, ♂: **Малайзия**, о. Борнео, *umut Sabah*: «~16 km NW Tambunan, Crocker Range, h ~ 1660 m, N 05°48'47", E 116°20'16", at light, 14.IV.2013, P. Romantsov leg.» (PR).

Тело сильно удлинненное (в 1.93 раза длиннее ширины), удлинненно-овальное. Окраска верхней стороны тела с очень сильным металлическим блеском, за исключением коричневых переднего и боковых краев верхней губы: голова зеленая с медными разводами в средней части, передне-спинка зеленая с более ярким боковым окаймлением. Надкрылья с переливающимся металли-

ческим блеском: преимущественно он зеленый, но в зависимости от направления освещения окраска точечных рядов и междурадий может приобретать пурпурно-медный оттенок, особенно заметный в апикальной части и на боках. Нижняя сторона тела (исключая зеленые эпиплевры) черно-коричневая. Ноги коричневые, с более светлыми лапками. Нижнегубные и нижнечелюстные щупики светло-коричневые. Усики светло-коричневые, основная половина выпуклой стороны 1-го членика сильно затемнена, членики с 6-го по 11-й слегка затемнены в апикальной половине. Общий вид жука – рис. 5, 1.

Голова блестящая; за исключением небольших морщинистых областей над верхними краями глаз, покрыта неглубокими и редкими точками. Верхняя губа примерно вдвое шире длины, со слегка выемчатым передним краем; мандибулы небольшие. Окологлазничные бороздки полностью стерты; лобные бугорки плоские и блестящие, практически не возвышаются над поверхностью лба и неотчетливо отделены от него; лоб соединен с фронтотемпалом широкой перемычкой. Дистальный край фронтотемпала очень слабо и широко выемчатый. Глаза умеренно выпуклые и большие, слегка бобовидные, их внутренний край очень слабо выемчатый. Лоб между глазами умеренно широкий, расстояние между глазами примерно в два раза меньше ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик с острой вершиной, лишь немного шире и длиннее предпоследнего. Усики сравнительно короткие и толстые (в правом усике членики после 4-го утрачены), в 1.49 раза короче тела, покрыты редкими щетинками; кроме того, начиная с 6-го членика опущены. 1-й членик слегка сжат, с выпуклой наружной стороной, овальный; 2-й овальный; 3–5-й членики цилиндрические на большей части длины, но немного вздуты на вершине; 3–10-й членики к вершине слегка расширяются (7-й и 9-й кроме того немного искривлены); последний членик с заостренной вершиной. Соотношение длин члеников – 8 : 5 : 11 : 13 : 14 : 16 : 15 : 15 : 15 : 15 : 18, их ширины – 6 : 4 : 3 : 4 : 5 : 4 : 4.5 : 5 : 5 : 5 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка примерно в 1.6 раза шире длины, наиболее широкая в базальной трети, густо покрыта неоднородной пунктировкой: умеренно крупными точками и микроскопическими точками между ними. Промежутки между точками неравномерные: обычно они примерно равны их диаметру, но могут быть в 2 раза уже или шире. Бока переднеспинки округлены; боковое окаймление умеренно широкое в основной трети, где его ширина примерно в 1.65 раза меньше длины 2-го членика усиков, слегка сужается около передних углов; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с окаймлением переднего края. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края на передних углах переднеспинки. Нотостеральные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди равномерно слабо-выпуклый. Гипомеры с несколькими довольно крупными точками вблизи передних углов. Межтазиковый отросток переднегруди трапециевидный, довольно узкий, значительно уже передних тазиков, в базальной части покрыт точками и четкими морщинками; в апикальной части выпуклый, без точек, со слабозаметной микроскульптурой. Передний край переднегруди прямой, не отогнут вниз. Задние углы переднеспинки тупоугольные, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди выпуклый, с отдельными слабо развитыми морщинками, остальная часть среднегруди и заднегрудь гладкие и блестящие, только на боках с редкими точками. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками и отдельными мелкими волосками; эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди шагреневые. Отросток среднегруди узкий, значительно уже средних тазиков; заднегрудь сравнительно длинная, заметно длиннее этого отростка. Нижняя сторона тела – рис. 5, 2.

Щиток с треугольной вершиной, сильно блестящий, непунктированный.

Надкрылья примерно в 1.4 раза длиннее их общей ширины и в 2.8 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, немного крупнее, чем на переднеспинке, собрана в основных двух третях в парные неправильные ряды, промежутки между которыми почти плоские в прищитковой области и вдоль шва, но заметно выпуклые на боках. В апикальной трети каждый парный точечный ряд сливается в один, состоящий из тесно расположенных мелких точек, раз-

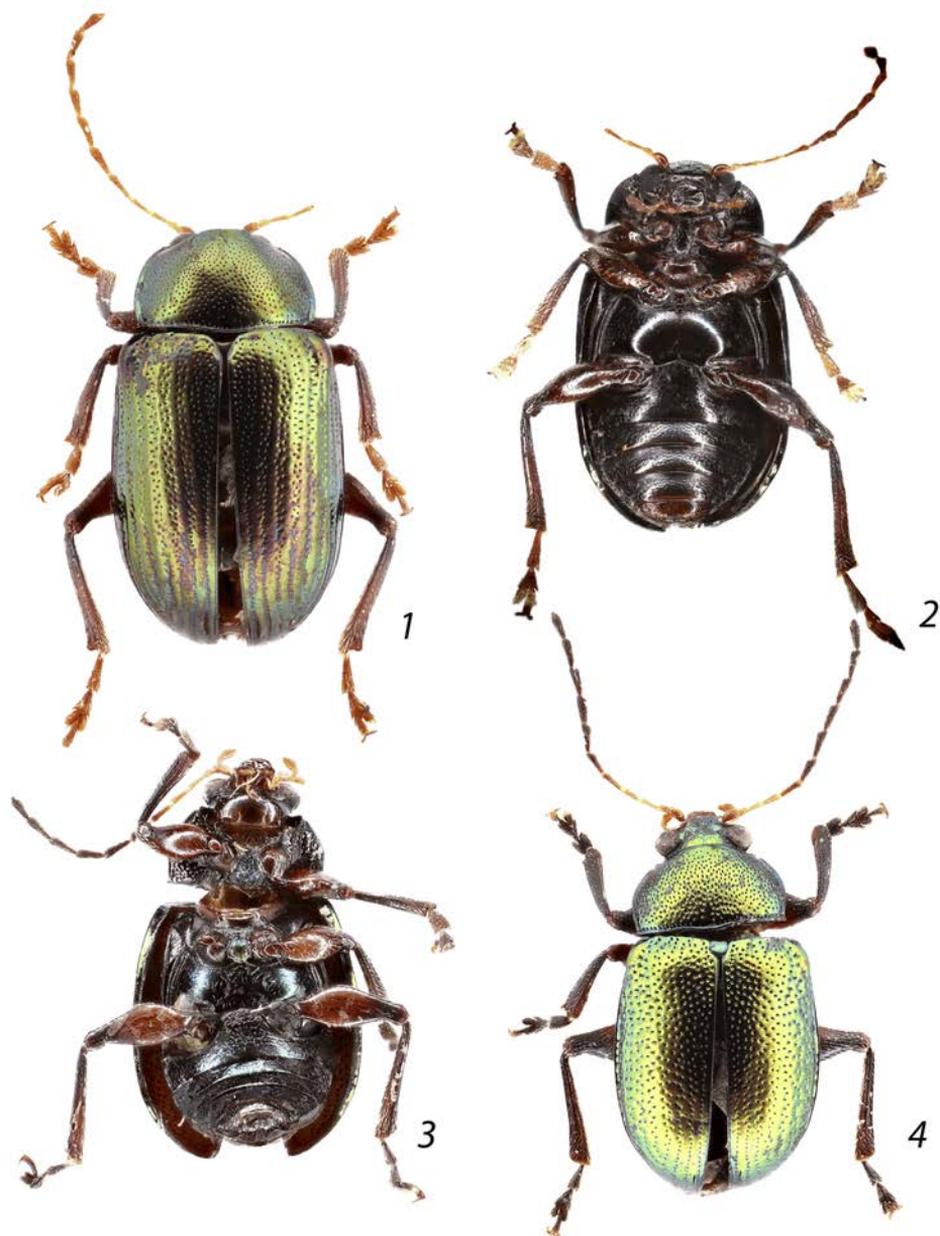


Рис. 5. *Colaspoides* Laporte, виды с о. Борнео, самец, голотип, общий вид (1, 4 – вид сверху; 2, 3 – вид снизу).

1, 2 – *C. costipennis* sp. n.; 3, 4 – *C. gunungensis* sp. n.

деленных сильно выпуклыми промежутками. Плечевые бугорки сильно развиты, боковой край надкрылий под ними сверху не виден, но далее хорошо заметен на всем протяжении. Базальная выпуклость и базальное вдавление не развиты, но расположенные на месте вдавления точки немного крупнее. Эпилевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Передние и средние бедра слегка, а задние более сильно расширенные. Передние бедра с небольшим зубчиком, остальные без зубцов. Голени без вырезок, но с тонкими продольными киями. Все голени расширяются к вершине, нижняя сторона этого расширения покрыта более густыми и длинными жесткими щетинками, чем на остальной части голени. 1-й членик передних и средних лапок в разной степени расширен: в передних лапках в 1.5 раза, а в средних примерно в 1.8 раза длиннее ширины, в обеих лапках уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, 4-й и 5-й вентриты зазубрены по краям, 5-й вентрит с небольшой округлой ямкой вблизи середины апикального края; пигидий без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка, с хорошо развитой, неглубокой срединной бороздкой, расширяющейся в основании. Дно этой бороздки в апикальных трех четвертях с узким неглубоким продольным вдавлением, далее выпуклое, тонко гранулированное и в конце слегка поперечно вдавленное вдоль внутреннего края основного окаймления бороздки.

Эдеагус (рис. 12, 7–9) с характерной треугольной вершиной, слегка напоминающей корону, с четкими вершинным и боковыми зубцами. При осмотре сверху боковые стороны эдеагуса почти параллельны в основных двух третях его склеротизованной части и затем постепенно сходятся к вершине. В профиль эдеагус с неправильной формы выемкой перед не оттянутой кверху вершиной. На нижней стороне эдеагуса почти по всей длине его склеротизованной части есть вдавление: в базальных двух третях узкое, бороздковидное, а в апикальной трети сильно расширяющееся и доходящее до боковых краев, так что вершина эдеагуса снизу кажется глубоко выдолбленной. Длина эдеагуса 2.8 мм.

Длина тела 5.4 мм, ширина 2.8 мм.

Э т и м о л о г и я. Название нового вида – латинское прилагательное, образованное от «costa» – ребро и «-rennis» – родительного падежа существительного «крылья» (надкрылья) и связано с его гребневидно выпуклыми междурядьями надкрылий.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е ч а н и я. Этот вид имеет очень сильный металлический блеск на верхней стороне тела и должен быть отнесен к выделенной Л. Н. Медведевым (Medvedev, 2010) группе 7. От других видов рода отличается уникальной комбинацией следующих признаков: тело удлинненное; передние бедра с небольшим зубчиком, задние бедра не вооружены; пунктировка надкрылий собрана в неотчетливые парные ряды, разделенные выпуклыми междурядьями; вершина эдеагуса коронообразная.

Colaspoides gunungensis Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 5, 3, 4; 12, 10–12).

Голотип, ♂: **Малайзия**, о. Борнео, *umut Sabah*: «Keningau dist., Mt. Trus Madi, h ~ 1250 m, N 05°26'35", E 116°27'5", 8.IV.2013, P. Romantsov leg.» (PR).

Тело умеренно удлинненное (в 1.87 раза длиннее ширины), почти овальное. Окраска верхней стороны тела металлически-зеленая с очень слабым золотистым отливом, за исключением коричневой верхней губы. Ноги окрашены неоднородно: бедра рыже-коричневые с нерезко обособленной темно-коричневой апикальной частью (темный рисунок более развит на верхней стороне); голени и лапки темно-коричневые, почти черные. Четыре базальных членика усиков рыжие, 5-й имеет переходную окраску, остальные черные. Нижняя сторона тела (исключая зе-

ленные эпиплевры) черно-коричневая. Нижнегубные и нижнечелюстные щупики светло-коричневые. Верхняя и нижняя сторона тела – рис. 5, 3, 4.

Голова блестящая; дистальная часть фронтотрипеуса и лоб покрыты густой морщинистой пунктировкой; темя с редкими неглубокими точками. Верхняя губа примерно в 2 раза шире длины, с широко выемчатым передним краем; мандибулы небольшие. Окологлазничные бороздки развиты только в виде следов над верхним краем глаза; лобные бугорки выпуклые, блестящие, без пунктировки, довольно резко отделены от лба неглубокими бороздками, а от фронтотрипеуса перегибом; лоб соединен с фронтотрипеусом узкой перемычкой. Дистальный край фронтотрипеуса очень слабо и широко выемчатый. Глаза выпуклые и большие, овальные, их внутренний край очень слабо выемчатый. Лоб между глазами умеренно широкий, расстояние между глазами примерно в два раза меньше ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик расширен посередине, с косо срезанной вершиной, примерно в 1.5 раза шире и в 2 раза длиннее предпоследнего. Усики сравнительно длинные, в 1.44 раза короче тела, покрыты редкими щетинками; кроме того, членики, начиная с 6-го, опушены. 1-й членик слегка сжат, с выпуклой наружной стороной, овальный; 2-й овальный; 3–5-й членики слегка, а 6–10-й – заметно расширяются к вершине; последний членик удлинено-ромбовидной формы, наиболее широкий в апикальной трети, с заостренной вершиной. Соотношение длин члеников – 9 : 5 : 10 : 10 : 11 : 12 : 13 : 13 : 14 : 15, их ширины – 6 : 3 : 2.5 : 3 : 3 : 4 : 4.5 : 4 : 4 : 4 : 4 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка примерно в 1.6 раза шире длины, наиболее широкая посередине, густо покрыта удлиненными, крупными точками, местами с микроскопическими точками между ними. Промежутки между точками неравномерные: местами они примерно равны их диаметру, но по большей части примерно вдвое уже. Бока переднеспинки округлены, лишь позади заостренных передних углов слегка выемчатые; боковое окаймление узкое в основной трети (ширина его более чем в 3.5 раза меньше длины 2-го членика усиков) и наиболее широкое около передних углов, где ширина его в 2.5 раза меньше длины 2-го членика усиков; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с окаймлением переднего края. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края на передних углах переднеспинки. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди неравномерно выпуклый, сильнее всего в дистальной части. Гипомеры целиком покрыты довольно крупными точками. Межтазиковый отросток переднегруди трапециевидный, довольно узкий, немного уже передних тазиков, целиком покрыт точками, четкими морщинками и густыми торчащими волосками. Передний край переднегруди вогнутый, не отогнут вниз. Задние углы переднеспинки тупоугольные, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди покрыт точками, морщинками и густыми торчащими волосками, остальная часть среднегруди и заднегрудь гладкие и блестящие, местами с редкими точками и отдельными мелкими волосками. Отросток среднегруди узкий, значительно уже средних тазиков, заднегрудь сравнительно длинная, заметно длиннее этого отростка. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками (густыми только в основании 1-го вентрита) и отдельными мелкими волосками; эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди очень мелко шагреневые.

Щиток почти равной длины и ширины, с треугольной вершиной, сильно блестящий, с мелкими разбросанными точками и со слабо развитой микроскульптурой в основной трети.

Надкрылья в 1.33 раза длиннее их общей ширины и в 2.9 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, немного крупнее, чем на переднеспинке, почти полностью спутанная и лишь местами собрана в неправильные ряды, сравнительно отчетливые только на вершинном скате. Промежутки между точками почти плоские в прищитковой области и вдоль шва, но заметно выпуклые на боках, где они сливаются в поперечные морщины, и на вершинном скате, где они образуют выпуклые междурядья. Плечевые бугорки сильно развиты, боковой край надкрылий под ними сверху не виден, но далее хорошо заметен на всем протяжении. Базальное давление почти не развито, но точки, расположенные на его месте, немного крупнее. Эпи-

плевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Все бедра слегка расширенные, без зубцов. Голени без вырезов, но с тонкими продольными килями. Все голени слегка расширяются к вершине, покрыты довольно длинными прилегающими щетинками. 1-й членик передних и средних лапок в разной степени расширен: в передних лапках в 1.25 раза длиннее ширины, примерно равен по ширине 3-му членику; в средних лапках он примерно в 1.4 раза длиннее своей ширины и немного уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, последние вентриты не зазубрены по краям, 5-й вентрит с небольшой округлой ямкой вблизи середины апикального края; пигидий без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка, с хорошо развитой срединной бороздкой, расширяющейся в основании.

Вершина эдеагуса (рис. 12, 10–12) вытянутая, остротреугольная; при осмотре в профиль верхняя сторона эдеагуса с выемкой перед довольно сильно отогнутой кверху вершиной. Нижняя сторона эдеагуса с умеренно широким продольным углублением почти по всей длине склеротизованной части и с узкой бороздкой на дне этого углубления. Длина эдеагуса 2.3 мм.

Длина тела 4.5 мм, ширина 2.4 мм.

Э т и м о л о г и я. Название вида – латинизированное прилагательное женского рода, образовано от малайского слова «gunung» – «гора» в связи с тем, что его типовая местность находится в горах о. Борнео.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е ч а н и я. Поверхность гипомер у этого вида целиком покрыта довольно крупными точками, и он должен быть отнесен к группе 1 (Medvedev, 2010). От других видов рода отличается комбинацией следующих признаков: верхняя сторона тела зеленая, нижняя сторона и ноги коричневые; гипомеры пунктированные; бедра не вооружены; бедра и брюшко без пучков волосков; вершина эдеагуса (рис. 12, 10–12) остротреугольная, нижняя сторона эдеагуса с продольным углублением с узкой бороздкой на дне. Надкрылья покрыты умеренно крупными точками, промежутки между которыми на большей части поверхности плоские, только на боках слегка выпуклые и местами сливаются в невысокие поперечные складки, но не образуют выступающих над поверхностью бугорков. В определительной таблице группы 1 этот новый вид попадает в тезы 13 и 14 вблизи *C. robusta* Baly, 1867 и *C. angusticollis* Jacoby, 1898, от которых хорошо отличается формой эдеагуса с остротреугольной вершиной и продольной бороздкой на нижней стороне. У обоих сравниваемых с ним видов вершина эдеагуса широко округленная или усеченная с выступающим зубчиком на конце.

***Colaspoides latipalpis* Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 6, 1, 2; 13, 1–3; 16, 6).**

Голотип, ♂: **Малайзия**, о. Борнео, *umam Sabah*: «Nabawan dist., ~ 7 km N Pensiangan vill., h ~ 530 m, N 04°35'16", E 116°19'27", 3.III.2014, P. Romantsov leg.» (PR).

Тело удлинненно-овальное (примерно в 1.8 раза длиннее ширины). Окраска верхней стороны тела желто-коричневая без металлического блеска, за исключением темно-коричневой верхней губы и черных мандибул. Нижняя сторона тела коричневая, средне- и заднегрудь темно-коричневые. Ноги коричневые. Нижнечелюстные и нижнегубные щупики светло-коричневые. Усики светло-коричневые, 9-й и 10-й членики с затемненной апикальной частью. Верхняя и нижняя стороны тела – рис. 6, 1, 2.

Голова блестящая, покрыта мелкой редкой пунктировкой, более густой и морщинистой над верхними краями глаз, без развитых бороздок. Верхняя губа примерно в 1.5 раза шире длины, со

слабо выемчатым передним краем, ее поверхность выпуклая, покрыта микроскульптурой; мандибулы маленькие. Лобные бугорки слабовыпуклые, блестящие, сильнее отделены от фронтотрипеуса, чем от лба; лоб соединен с фронтотрипеусом широкой перемычкой. Дистальный край фронтотрипеуса слабовеямчатый. Глаза среднего размера, слегка бобовидные, со слабой выемкой на внутреннем крае. Лоб между глазами широкий, расстояние между глазами примерно в 1.9 раза меньше ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик сильно расширен, топовидный, немного более чем вдвое шире и примерно в 1.6 раза длиннее предпоследнего. Усики умеренно длинные и тонкие, покрыты редкими щетинками; кроме того, членики, начиная с 6-го, опушены. 1-й членик овальный, со слегка уплощенной внутренней стороной; 2-й овальный, немного асимметричный; 3–10-й членики слабо расширяются к вершине. Соотношение длин члеников – 10 : 5 : 9 : 10 : 15 : 16 : 16 : 14 : 14 : 14 (последний членик утрачен), их ширины – 5 : 3.5 : 3 : 3 : 3.5 : 4 : 3.5 : 4 : 4 : 4 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка поперечная, в 1.74 раза шире длины, наиболее широкая в базальной трети, редко и неравномерно покрыта умеренно крупными точками. Расположение точек на переднеспинке и промежутки между ними неравномерные: группы точек, расстояние между которыми примерно равно их диаметру или в 2–3 раза больше, чередуются с большими полностью непунктированными участками. Бока переднеспинки округлены; боковое окаймление узкое, в наиболее широкой его части (в основной трети) его ширина примерно в 2.5 раза меньше длины 2-го членика усиков; окаймление слегка сужается около передних углов; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с окаймлением переднего края переднеспинки. Боковой край переднеспинки слегка выемчатый позади острых торчащих передних углов. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края на передних углах переднеспинки. Нотостернальные швы соединяются с окаймлением переднего края переднегруди на значительном расстоянии от переднего угла переднеспинки (гипомеры широко соединены с передним краем переднегруди). Передний край боковых ветвей переднегруди очень слабо выпуклый. Гипомеры блестящие, почти гладкие. Межтазиковый отросток переднегруди довольно узкий, примерно в 1.5 раза уже передних тазиков, в базальной части блестящий, с неровной поверхностью, в апикальной части покрыт тонкой микроскульптурой. Передний край переднегруди прямой, не отогнут вниз. Задние углы переднеспинки тупоугольные, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди выпуклый, покрыт тонкой микроскульптурой, остальная часть среднегруди и заднегрудь гладкие и блестящие, только на боках с редкими мелкими точками. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками и отдельными мелкими волосками; эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди мелкошагреневые. Отросток среднегруди узкий, значительно уже средних тазиков; заднегрудь сравнительно длинная, заметно длиннее этого отростка.

Щиток треугольный со слегка заостренной вершиной, сильно блестящий, без точек и микроскульптуры, с округлым вдавлением в основной части.

Надкрылья примерно в 1.2 раза длиннее их общей ширины и в 2.8 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, немного крупнее, чем на переднеспинке, на вершинном скате собрана в неправильные ряды. Промежутки между точками слегка выпуклые, иногда сливаются в неотчетливые поперечные морщинки. На вершинном скате промежутки между точечными рядами более выпуклые, особенно вдоль боковых краев и шва. Плечевые бугорки умеренно выпуклые, боковой край надкрылий сверху виден на всем протяжении. Базальная выпуклость и постбазальное вдавление не развиты. Эпиплевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Все бедра слегка расширены. Передние бедра с острым и довольно крупным зубцом, средние бедра без килей, задние бедра с рудиментарным зубчиком. Голени без вырезов, но с тонкими продольными килями. Все голени слегка расширяются к вершине, покрыты щетинками, более густыми и длинными на нижней стороне. 1-й членик передних и средних лапок в разной степени

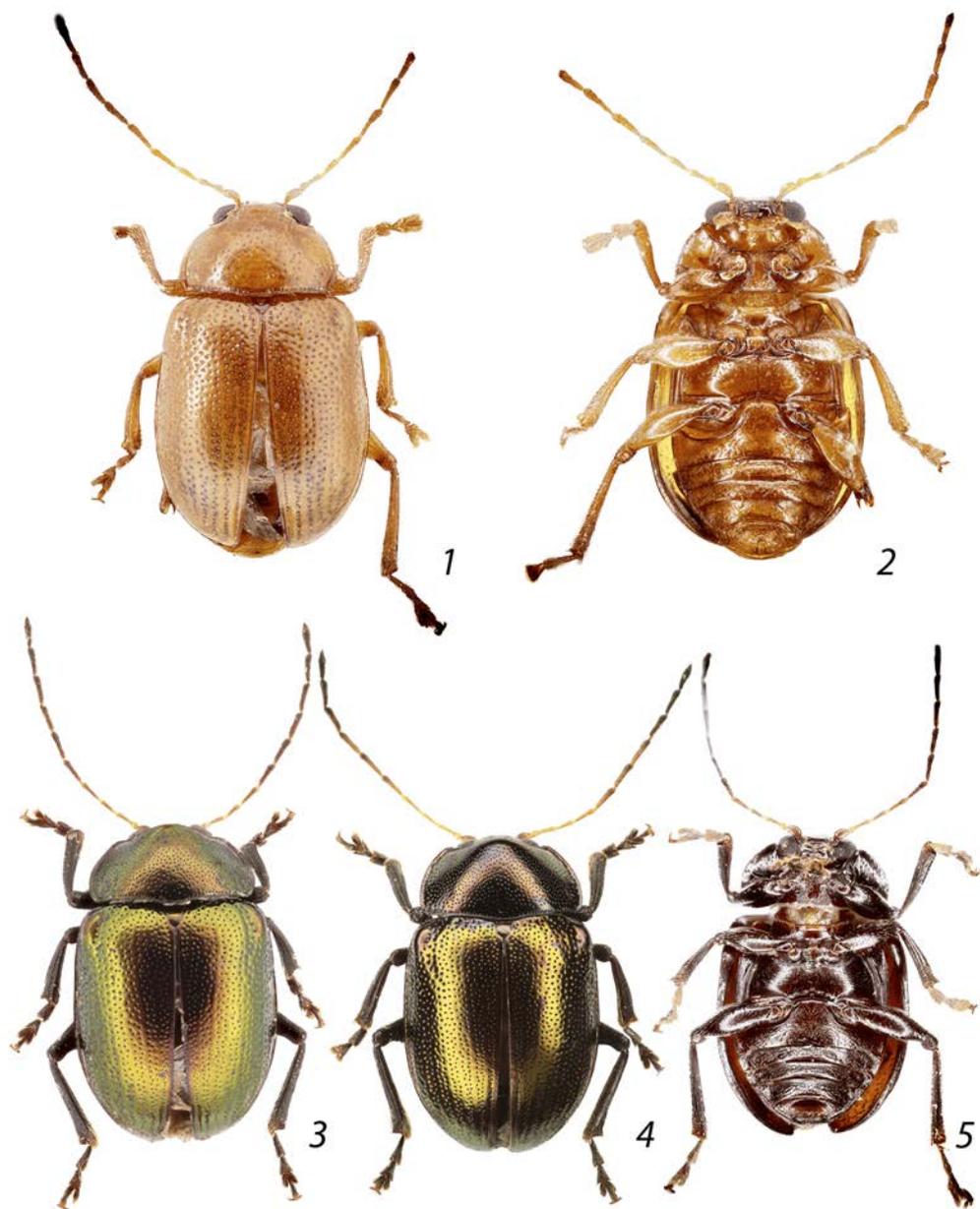


Рис. 6. *Colaspoides* Laporte, виды с о. Борнео, самец, общий вид (1–4 – вид сверху, 5 – вид снизу).

1, 2 – *C. latipalpis* sp. n.; 3–5 – *C. paraviolacea* sp. n. (3, 5 – голотип; 4 – паратип).

расширен: в передних лапках примерно в 1.4, а в средних в 1.8 раза длиннее ширины, в обеих лапках уже 3-го членика.

Брюшко на каждом вентрите с невысокими парными бугорками в средней части, покрытыми сравнительно длинными волосками, 4-й и 5-й вентриты не зазубрены по краям, 5-й вентрит очень сильно сужен посередине, и его апикальный край образует широкую трапецевидную выемку; пигидий (рис. 16, 6) в профиль дуговидно изогнут и сильно подогнут на нижнюю сторону тела, обособленной вершинной площадки или продольного ребрышка нет; срединная бороздка хорошо развита, почти не расширена в основании и не доходит до апикального края. Эдеагус (рис. 13, 1–3) с округленной вершиной и небольшим зубчиком на ней. Нижняя сторона эдеагуса при осмотре в профиль выглядит изломанной, верхняя сторона с выемкой перед слегка оттянутой книзу вершиной. На нижней стороне эдеагуса у вершины есть глубокое, вытянутое каплевидное вдавление, которое не доходит до краев эдеагуса и занимает примерно половину ширины его нижней поверхности. Длина эдеагуса 2.2 мм.

Длина тела 4.4 мм, ширина 2.45 мм.

Э т и м о л о г и я. Название этого вида – латинское прилагательное, образовано от латинских слов «latus» – широкий и «palpus» – щупик и отражает его особенность – сильно расширенный последний членик нижнечелюстных щупиков.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е ч а н и я. Тело у этого вида без металлического блеска, и он должен быть отнесен к группе 3 (Medvedev, 2004). От других членов этой группы он отличается уникальной комбинацией следующих признаков: последний членик нижнечелюстных щупиков сильно расширен, примерно вдвое шире предпоследнего; переднеспинка с крупными, редко расположенными точками; передние бедра с четким зубцом, задние бедра с рудиментарным зубчиком; вершина эдеагуса округленная, с небольшим зубчиком; эдеагус на нижней стороне с каплевидным вдавлением у вершины, не достигающим до его боковых краев. В определительной таблице видов группы 3 *C. latipalpis* должен находиться между тезами 10 и 13 и более всего похож на *C. tenuicornis*, но отличается отсутствием металлического блеска, сильно расширенным последним члеником нижнечелюстных щупиков и наличием на нижней стороне эдеагуса глубокого каплевидного вдавления у вершины. От описанных позже *C. elenae* L. Medvedev et Romantsov, 2014 и *C. circumdatus* L. Medvedev et Romantsov, 2014, также имеющих расширенный последний членик нижнечелюстного щупика и вдавление на нижней стороне у вершины эдеагуса, новый вид отличается более развитым зубцом на передних бедрах и сравнительно узким каплевидным вдавлением на нижней стороне эдеагуса, которое у первых двух видов очень широкое и доходит до боковых краев.

***Colaspoides paraviolacea* Romantsov et Moseyko, sp. n.** (рис. 6, 3–5; 13, 4–6; 16, 7).

Голотип, ♂: **Малайзия**, о. Борнео, *umam Sabah*: «Keningau dist., Trus Madi Mt., h ~ 1250m, N 05°26'35", E 116°27'5", 6.IV.2013, P. Romantsov leg.» (ZIN). Паратипы: этикетка как у голотипа, 4 ♂ (PR).

Тело умеренно удлинненное (примерно в 1.6 раза длиннее ширины), почти овальное. Окраска верхней стороны тела с очень сильным металлическим блеском, за исключением коричневых боковых краев верхней губы: голова темно-бронзово-зеленая с медным пятном в центре лба, переднеспинка темно-бронзово-зеленая с медным и пурпурным оттенком на боковом окаймлении. Надкрылья бронзово-зеленые, но на плечевых бугорках, вдоль шва и по самому краю надкрылий с явственным медно-пурпурным оттенком. Нижняя сторона тела (исключая ярко-зеленую окантовку коричневых эпиплевр по внешнему и внутреннему краям) черно-коричневая

со слабым металлическим блеском. Ноги темно-коричневые, с частично более светлыми лапками. Нижнегубные и нижнечелюстные щупики коричневые. Усики светло-коричневые, основная половина выпуклой стороны 1-го членика сильно затемнена, 2-й и 3-й членики рыжие, 4-й и 5-й имеют переходную окраску, членики с 6-го по 11-й черные. Верхняя и нижняя стороны тела – рис. 6, 3, 5.

Голова блестящая, покрыта мелкой редкой пунктировкой, более густой и морщинистой над верхними краями глаз. Верхняя губа примерно в 1.5 раза шире длины, с широко выемчатым передним краем; мандибулы маленькие. Окологлазничные бороздки полностью стерты; лобные бугорки плоские и блестящие, практически не возвышаются над поверхностью лба и неотчетливо отделены от него; лоб соединен с фронтотрипеусом широкой перемычкой. Дистальный край фронтотрипеуса почти прямой. Глаза маленькие, овальные, слегка сужающиеся книзу, их внутренний край закрученный, без выемки. Лоб между глазами широкий, расстояние между глазами примерно в 2.3 раза меньше ширины головы с глазами. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик в 1.2 раза шире и примерно в 2.2 раза длиннее предпоследнего, с конической вершиной. Усики длинные и тонкие, лишь в 1.2 раза короче тела, покрыты редкими щетинками; кроме того, членики, начиная с 6-го, опушены. 1-й членик слегка сжат, с выпуклой наружной стороной, овальный; 2-й овальный, заметно асимметричный, 3–10-й членики слабо расширяются к вершине (7, 9 и 10-й членики выглядят немного искривленными за счет слегка вогнутой их наружной поверхности); последний членик с заостренной вершиной. Соотношение длин члеников – 10 : 5 : 11 : 11 : 14 : 16 : 18 : 17 : 17 : 16 : 18, их ширины – 6 : 3.5 : 3 : 3 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 4 : 5 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка сильно поперечная, в 1.88 раза шире длины, наиболее широкая в базальной трети, густо покрыта почти однородной пунктировкой. Промежутки между точками неравномерные, обычно примерно равны их диаметру, но могут быть в 2 раза уже или шире. Бока переднеспинки округлены, боковое окаймление довольно узкое, в наиболее широкой его части (в основной трети) его ширина примерно в 2.5 раза меньше длины 2-го членика усиков; окаймление слегка сужается около передних углов; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с окаймлением переднего края переднеспинки. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края чуть выше передних углов переднеспинки. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди неравномерно выпуклый (сильнее всего в проксимальной трети). Гипомеры с несколькими довольно крупными точками вблизи передних углов. Межтазиковый отросток переднегруди трапециевидный, умеренно широкий, немного уже передних тазиков, по всей поверхности покрыт волосками, в базальной части – точками и морщинками; в апикальной части выпуклый, без точек, со слабоаметной микроскульптурой. Передний край переднегруди прямой, не отогнут вниз. Задние углы переднеспинки тупоугольные, немного больше 90°, задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди выпуклый, с отдельными точками и слабо развитыми морщинками, остальная часть среднегруди и заднегруди гладкие и блестящие, только на боках с редкими точками. Брюшко блестящее, покрыто редкими точками и отдельными мелкими волосками (и те, и другие более густые в средней части 1-го вентрита); эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди шагреневые. Отросток среднегруди узкий, значительно уже средних тазиков; заднегрудь сравнительно длинная, заметно длиннее этого отростка.

Щиток трапециевидный, со слегка округленной вершиной, сильно блестящий, без точек и микроскульптуры.

Надкрылья примерно в 1.2 раза длиннее их общей ширины и в 2.5 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, немного крупнее, чем на переднеспинке, местами собрана в неотчетливые, неправильные ряды, более четкие на вершинном скате. Промежутки между точками плоские на большей части поверхности, но на боках более выпуклые, иногда сливающиеся в невысокие поперечные гребни. На вершинном скате промежутки между точечными рядами сильно выпуклые, образуют четкие продольные гребни. Плечевые бугорки уме-

ренно выпуклые, боковой край надкрылий сверху виден на всем протяжении. Базальная выпуклость и постбазальное вдавление не развиты. Эпиплевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Передние и средние бедра слегка, а задние более сильно расширенные. Передние бедра с рудиментарным, почти незаметным зубчиком, остальные без зубцов. Голени без вырезов, но с тонкими продольными килями. Все голени слегка расширяются к вершине, в расширенной части снизу покрыты более густыми и длинными щетинками, чем в остальных частях. 1-й членик передних и средних лапок в разной степени расширен: в передних лапках примерно в 1.4, а в средних в 1.6 раза длиннее ширины, в обеих лапках уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, 4-й и 5-й вентриты зазубрены по краям, 5-й вентрит со слабо выраженным поперечным вдавлением посередине и с прямым апикальным краем; пигидий (рис. 16, 7) без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка, с хорошо развитой неглубокой срединной бороздкой, сильно расширяющейся в основании. Дно этой бороздки покрыто микроскульптурой.

Эдеагус (рис. 13, 4–6) с закругленной вершиной, отделенной перетяжкой от остальной части эдеагуса, с четким зубчиком на вершине. В профиль вершина эдеагуса отогнута кверху. На нижней стороне эдеагуса у вершины имеется глубокое каплевидное вдавление. Длина эдеагуса 2.1 мм.

Длина тела 4.5 мм, ширина 2.8 мм.

Изменчивость. Визуальное восприятие окраски верхней стороны тела жуков сильно зависит от угла падающего света. Два экземпляра по окраске довольно сходны с голотипом, у еще одного медный оттенок надкрылий сильнее, а у одного самца переднеспинка с сильным фиолетовым оттенком, а надкрылья полностью медные (рис. 6, 4). Длина тела самцов 4.3–4.9 мм.

Этимология. Название этого нового вида латинское прилагательное женского рода, образовано добавлением прилагательного «paris» (одинаковый) к названию очень сходного с ним *C. violacea* Baly, 1867.

Сравнительные замечания. Этот вид очень похож на *C. violacea* Baly, 1867 (рис. 18, 3), но отличается строением эдеагуса (рис. 13, 4–6) с более узким вершинным отверстием и более широкими окаймляющими его бортиками. Кроме того, вершина эдеагуса у *C. violacea* (рис. 14, 1) шире округлена, так что зубец на вершине кажется более обособленным, а у *C. paraviolacea* края эдеагуса вблизи вершины полого сходятся и более плавно переходят в вершинный зубец. Все известные экземпляры нового вида относятся к группе 7, но можно, по аналогии с *C. violacea*, предположить существование особей без металлического блеска, попадающих в группу 3.

***Colaspoides schawalleri* L. Medvedev, 2010 (рис. 7, 1, 2; 13, 7–9).**

Материал. Малайзия, о. Борнео, *utam Sabah*: «Kinabalu Mt., 1500 m, 06°00' N, 116°33' E, 27–31.VII.2009, O. Gorbunov leg.», 1 ♂, голотип (ZIN); «Nabawan dist., ~7 km N Pensiangan vill., h ~ 530 m, N 04°35'16", E 116°19'27", 27–31.V.2014, A. Klimenko leg.», 1 ♂ (PR).

Сравнительные замечания. Этот вид был описан в группе 3 по единственному темно-коричневому экземпляру с довольно слабым металлическим блеском (рис. 7, 1). Собранный в этом штате в 2014 г. самец похож на голотип, имеет расширенные передние и средние лапки и эдеагус почти идентичной формы. Однако металлический блеск на верхней стороне тела этого экземпляра настолько сильный, что при

ярком дневном освещении он кажется сверху полностью темно-металлическим (рис. 7, 2) и на основании этого может быть отнесен к группе 7, что в очередной раз доказывает условность разделения на эти группы.

Colaspoides vityukovae Romantsov et Moseyko, sp. n. (рис. 7, 3, 4; 13, 10–12; 15, 8, 9; 16, 8).

Голотип, ♂: **Малайзия**, Борнео, *umam Sabah*: «Nabawan dist., ~7 km N Pensiangan vill., h ~ 530 m, N 04°35'16", E 116°19'27", 27–31.V.2014 A. Klimenko leg.» (ZIN). Паратипы: **Малайзия**: этикетка как у голотипа, 1 ♂, 1 ♀ (PR); там же, 1.III.2014 (P. Romantsov), 1 ♀ (PR).

Тело удлинено-овальное. Окраска верхней стороны тела темно-коричневая с очень сильным металлическим блеском, за исключением коричневых верхней губы и передней части фронтотклипеуса: голова с медным, переднеспинка – с зеленым металлическим блеском (на передне-спинке он настолько сильный, что коричневый фон на ней незаметен). Надкрылья с зеленым металлическим блеском, особенно ярким по боковому канту надкрылий; узкая область выше этого канта вдоль бокового края от плечевого бугорка и до вершин надкрылий имеет явственный пурпурно-медный оттенок, остальная часть надкрылий имеет темно-зеленый металлический оттенок, сходный с таковым на переднеспинке. Нижняя сторона тела (включая эпиплевры) и ноги темно-коричневые. Пять базальных члеников усиков рыжие, следующие 4 имеют переходную окраску (коричневые с зачерненной апикальной четвертью), 2 последних выглядят полностью черными. Окраска верхней и нижней сторон тела – рис. 7, 3, 4.

Голова блестящая, лоб пунктирован мелко и негусто, фронтотклипеус довольно густо покрыт вперемешку крупными и мелкими точками. Верхняя губа более чем вдвое шире длины, со слегка выемчатым передним краем; мандибулы довольно крупные. Лоб со слабо развитыми, неотчетливыми окологлазничными бороздками; лобные бугорки выпуклые и блестящие, возвышаются над поверхностью лба, но не отделены от него какими-либо четкими вдавлениями; лоб соединен с фронтотклипеусом широкой перемычкой. Дистальный край фронтотклипеуса широко выемчатый. Глаза выпуклые, умеренно большие, слегка бобовидные, их внутренний край слабо вогнутый. Лоб между глазами умеренно широкий, отношение ширины головы с глазами к расстоянию между глазами составляет 1.96. Нижнечелюстные щупики умеренно длинные, их вершинный членик слегка сжат с боков, и его вершина при осмотре сбоку косо срезана. Усики сравнительно короткие и толстые, в 1.47 раза короче тела, покрыты редкими щетинками; членики, начиная с 6-го, кроме того опушены. 1-й членик слегка сжат с боков, овальный; 2-й овальный, сильно суженный к вершине; 3–10-й членики слегка уплощены дорсовентрально и расширяются к вершине (особенно это заметно у 6-го и 7-го члеников); последний членик с заостренной вершиной. Соотношение длин члеников – 11 : 5 : 11 : 9 : 11 : 12 : 14 : 14 : 14 : 15, их ширины – 6 : 4 : 4 : 4 : 4 : 5 : 5 : 4 : 4 : 4 : 4 (1 единица = 0.025 мм).

Переднеспинка в 1.73 раза шире длины, наиболее широкая в базальной трети, покрыта довольно крупной и густой пунктировкой, промежутки между точками примерно равны их диаметру или превышают его в 1.5–2 раза. Бока переднеспинки округлены, боковое окаймление умеренно широкое, ширина его в 1.65 раза меньше длины 2-го членика усиков; окаймление сравнительно равномерно широкое на всем протяжении, лишь слегка сужается около углов; узкий кант, проходящий по его наружному краю, соединяется впереди с окаймлением переднего края. Передние щетинконосные поры находятся на окаймлении переднего края на передних углах переднеспинки. Нотостернальные швы упираются в передние углы переднегруди, гипомеры лишь углом соприкасаются с передним краем переднегруди. Передний край боковых ветвей переднегруди равномерно слабо выпуклый. Гипомеры с несколькими довольно крупными точками близ передних углов. Межтазиковый отросток переднегруди трапециевидный, довольно узкий, явственно уже передних тазиков, покрыт точками и морщинистой микроскульптурой и на большей своей части торчащими волосками, более густыми в базальной части. Передний край переднегруди прямой, не отогнут вниз. Задние углы переднеспинки почти прямые, немного больше 90°,

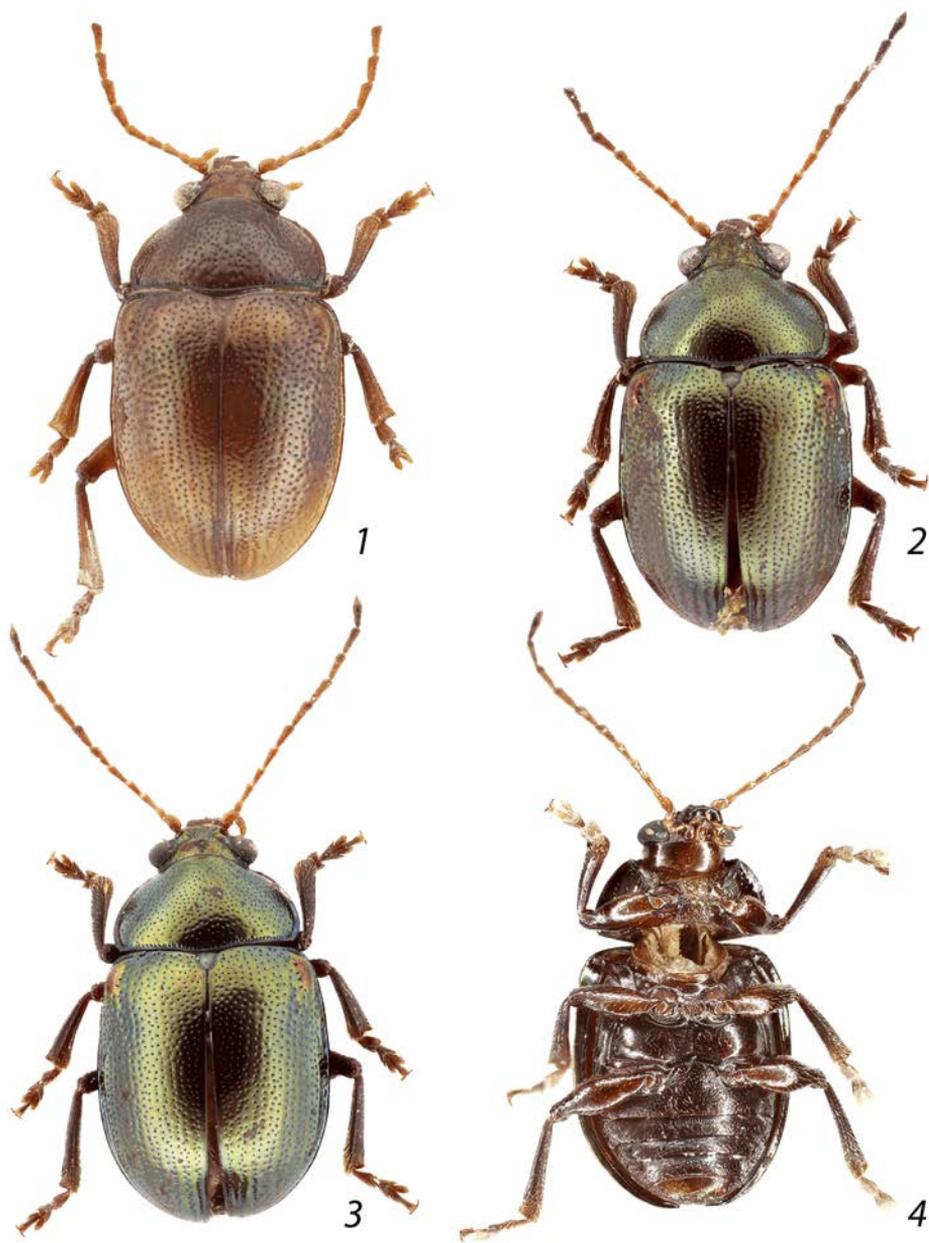


Рис. 7. *Colaspoides* Laporte, виды с о. Борнео, самец, общий вид
(1–4 – вид сверху, 5 – вид снизу).

1, 2 – *C. schawalleri* L. Medvedev (1 – Mt. Kinabalu (голотип), 2 – Pensiangan);
3, 4 – *C. vityukovae* sp. n., голотип.

задние щетинконосные поры расположены на них. Отросток среднегруди покрыт точками, с морщинистыми промежутками, остальная часть среднегруди, заднегрудь и брюшко блестящие, покрыты редкими точками и мелкой микроскульптурой, эпистерны и эпимеры средне- и заднегруди шагреновые. Отросток среднегруди сравнительно узкий, немного уже средних тазиков; заднегрудь короткая, лишь немного длиннее этого отростка.

Щиток с округло-треугольной вершиной, блестящий, непунктированный.

Надкрылья примерно в 1.2 раза длиннее их общей ширины и в 2.3 раза длиннее переднеспинки. Пунктировка густая и крупная, крупнее, чем на переднеспинке, по большей части собрана в многочисленные неправильные ряды. Плечевые бугорки умеренно развиты, боковой край надкрылий сверху виден на всем протяжении. Базальная выпуклость почти не развита. Эпиплевры гладкие и блестящие, отделены от надкрылий по всей длине четким бортиком и узко окаймлены.

Все бедра слегка расширенные, без зубцов. Голени без вырезок, расширений или пучков щетинок. 1-й членик всех лапок в разной степени расширен: в передних лапках сильно, в 1.15 раза длиннее ширины, едва шире 3-го членика; в средних лапках умеренно, в 1.4 раза длиннее ширины, примерно равен по ширине 3-му членику; в задних лапках слегка расширен, в 1.8 раза длиннее ширины, в 1.2. раза уже 3-го членика.

Брюшко без вторичнополовых образований, 4-й и 5-й вентриты зазубрены по краям, 5-й вентрит без вдавлений, не укорочен в средней части; пигидий (рис. 16, 8) без перегиба, вершинной площадки или продольного ребрышка, с хорошо развитой, неглубокой срединной бороздкой, расширяющейся в основании.

Эдеагус (рис. 13, 10–12) с треугольной вершиной, слабо заострен. При осмотре сверху боковые стороны эдеагуса почти параллельны в основных двух третях его склеротизованной части и затем постепенно сужаются к треугольной вершине со слабо оттянутым кончиком. В профиль вершина эдеагуса слегка отогнута кверху. На нижней стороне эдеагуса почти по всей длине его склеротизованной части развито вытянутое, равномерно узкое на всем протяжении бороздковидное вдавление. Длина эдеагуса 2.5 мм.

Длина тела 4.7 мм, ширина 2.7 мм.

Половой диморфизм. Самки отличаются от самцов более простым строением усиков: они короче, их длина составляет меньше трети длины тела, членики слабее сдавлены с боков. 5-й вентрит брюшка самки с широкой трапецевидной вырезкой на вершине и четкой зазубренностью по бокам от вырезки, продолжающейся на 4-м вентрите и мельчающей к его основанию. Пигидий самки с хорошо развитой, довольно широкой срединной бороздкой, расширяющейся к основанию. Сперматека – рис. 15, 8, 9; длина сперматеки без учета дуктуса около 0.47 мм.

Изменчивость. Паратипы окрашены сходно с голотипом, но с менее выраженным металлическим блеском, отчего кажутся темнее. Кроме того, у одного самца весь боковой край надкрылий ярко-зеленый без медного оттенка. Длина тела самцов 4.1–4.7 мм, самок – 4.4–4.8 мм.

Этимология. Вид назван в честь жены первого автора, Е. Г. Витюковой.

Сравнительные замечания. Этот вид с коричневой с очень сильным металлическим блеском окраской верхней стороны тела должен быть отнесен к предложенной Л. Н. Медведевым (Medvedev, 2004) группе 3. Однако металлический блеск верхней стороны тела иногда настолько сильный, что тело кажется темно-металлическим, и поэтому он также может находиться в группе 7 рядом со сходно окрашенным *S. violacea*. В определительной таблице видов группы 3 этот вид может быть помещен

среди видов с непунктированными гипомерами, передними бедрами без зубца и треугольной вершиной эдеагуса. Среди этих видов *C. vityukovae* формой тела и сильно расширенными члениками передних и средних лапок более всего сходен с *C. schawalleri* L. Medvedev, 2010, который легко отличить по форме эдеагуса (рис. 13, 7–9) немного расширенного перед вершиной и с довольно широким и глубоким вдавлением на нижней стороне; у *C. vityukovae* эдеагус (рис. 13, 10–12) постепенно сужается к треугольной вершине, а вдавление на нижней стороне на всем протяжении равномерно очень узкое. *Colaspoides gorbunovi* L. Medvedev, 2004 из группы 3 также имеет треугольную вершину эдеагуса, но отличается от нового вида наличием зубца на передних бедрах и более узкой и длинной вершиной эдеагуса. *Colaspoides violacea*, включенный Л. Н. Медведевым в третью и в седьмую группы, отличается от нового вида более широким эдеагусом (рис. 14, 1) с округленной вершиной, несущей небольшой зубчик.

***Colaspoides elegans* Baly, 1867 (рис.15, 5; 17, 4; 18, 1).**

Материал. **Сингапур.** «Singapore», «*Colaspoides elegans* Baly. Singapore», 1 ♀, синтип (NHM). **Малайзия, умат Паханг:** «Fraser's Hill, 'Corona', 1200 m, 5.4.1982, light, B. Gustaffson, H. et H. Hippa, G. Sellerholm», 1 ♀ (NHR).

Этот вид описан из Сингапура, очень близок к *C. viridimarginata* (см. примечание к этому виду и определительную таблицу) и был известен только по единственному синтиту. Здесь этот вид впервые указывается для Малайзии. Учитывая удаленность точки находки от Сингапура, можно предположить, что он довольно широко распространен на полуострове Малакка.

***Colaspoides viridimarginata* Baly, 1867 (рис.8, 4; 15, 2 18, 4).**

Материал. **Малайзия.** «*Colaspoides viridimarginata* Baly. Borneo», 1 ♀, синтип (NHM); Борнео, **умат Сабах:** «Tibow, 45 km SE of Sapulut, 600–900 m, 7–15.IV.2000, Bolm. lgt.», 2 ♀ (ZIN).

Сравнительные замечания. В работах Л. Н. Медведева (Medvedev, 2010) и Л. Н. Медведева и П. В. Романцова (Medvedev, Romantsov, 2014) к этому виду ошибочно относились экземпляры описываемых в данной статье *C. borneomontana* и *C. metallactus*. У нас есть фотографии общего вида (рис. 18, 4) и сперматеки (рис. 15, 2) синтита *C. viridimarginata*, сделанные А. Г. Мосейко в Музее естественной истории в Лондоне. На них видно, что *C. viridimarginata* имеет фиолетовую передне-спинку, медные, неглубоко пунктированные надкрылья с плоскими промежутками между точками и сперматеку с завитой базальной частью. Металлически-зеленые экземпляры без других оттенков с достаточно грубой и частично морщинистой пунктировкой надкрылий, с маленьким или рудиментарным зубчиком на передних бедрах и сперматекой с длинной, узкой и прямой базальной частью, которые ранее специалисты определяли как *C. viridimarginata*, относятся к *C. borneomontana* или *C. metallactus* (см. также примечания к этим видам). По нашему мнению, *C. viridimarginata* относится к группе видов с яркой металлической окраской (неметаллический фон не просвечивает) верхней стороны тела, в которой обычно присутствуют два или три цвета; эта группа включает помимо него *C. elegans* Baly, 1867, *C. insignis* Baly, 1867 и *C. klimenkoi* L. Medvedev et Romantsov, 2014. Из видов этой группы самец известен только для *C. klimenkoi*. В нашем распоряжении есть большая серия самок, собранных на горе Трус Мади в штате Сабах на о. Борнео, которые строением брюшка и окраской

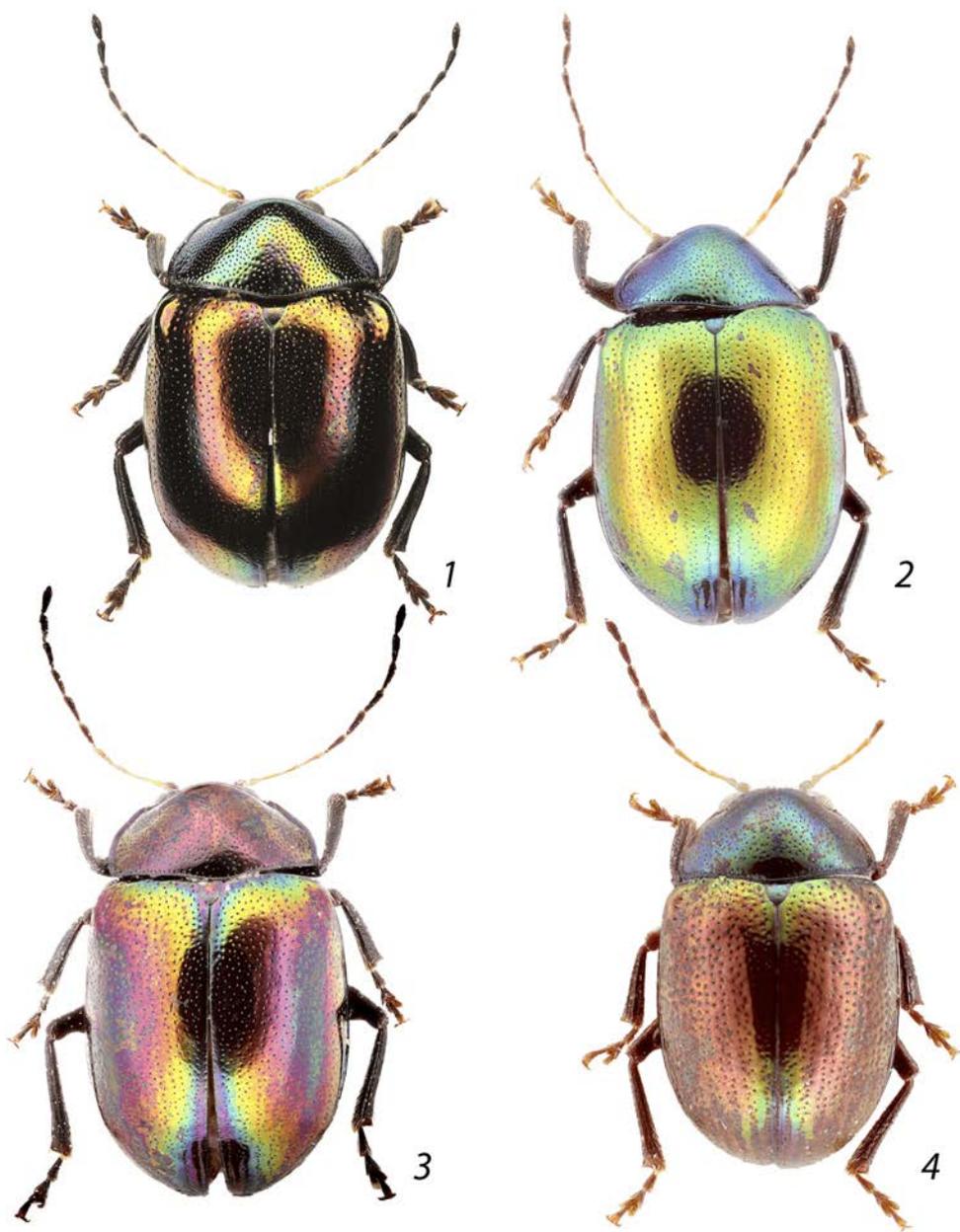


Рис. 8. *Colaspoides* Laporte, группа *C. viridimarginata* с о. Борнео, самка, общий вид сверху.

1, 2 – *C. insignis* Baly; 3 – *C. klimenkoi* L. Medvedev et Romantsov; 4 – *C. viridimarginata* Baly.



Рис. 9. *Colaspoides* Laporte, группа *C. cognata* с полуострова Малакка, эдеагус, вид снизу (1, 4, 7, 10); вершина эдеагуса, вид сверху (2, 5, 8, 11), и эдеагус, вид сбоку (3, 6, 9, 12).

1–3 – *C. cameronensis* sp. n., голотип; 4–6 – *C. cognata* Baly, о. Пенанг; 7–9 – *C. cognatomima* L. Medvedev, паратип; 10–12 – *C. asarovi* sp. n., голотип.



Рис. 10. *Colaspoides* Laporte, виды с полуострова Малакка (1–3, 6–8), из Вьетнама (9–11) и с о. Суматра (4, 5): эдеагус, вид снизу (1, 6, 9); вершина эдеагуса, вид сверху (2, 4, 7, 10), и эдеагус, вид сбоку (3, 5, 8, 11).

1–3 – *C. laportei* Baly; 4, 5 – *C. rafflesii* Baly; 6–8 – *C. nikandrovitshi* sp. n., голотип;
9–11 – *C. cognatella* L. Medvedev, паратип.



Рис. 11. *Colaspoides* Laporte, виды с полуострова Малакка (1–6) и о. Борнео (7–12), голотип: эдеагус, вид снизу (1, 4, 7, 10); вершина эдеагуса, вид сверху (2, 5, 8, 11), и эдеагус, вид сбоку (3, 6, 9, 12).

1–3 – *C. pahangensis* sp. n.; 4–6 – *C. kantneri* L. Medvedev; 7–9 – *C. aeneoviridis* sp. n.;
10–12 – *C. borneomontana* sp. n.



Рис. 12. *Colaspoides* Laporte, виды с о. Борнео, голотип: эдеагус, вид снизу (1, 4, 7, 10); вершина эдеагуса, вид сверху (2, 5, 8, 11), и эдеагус, вид сбоку (3, 6, 9, 12).

1–3 – *C. bruneiensis* sp. n.; 4–6 – *C. metallactus* sp. n.; 7–9 – *C. costipennis* sp. n.;
10–12 – *C. gunungensis* sp. n.

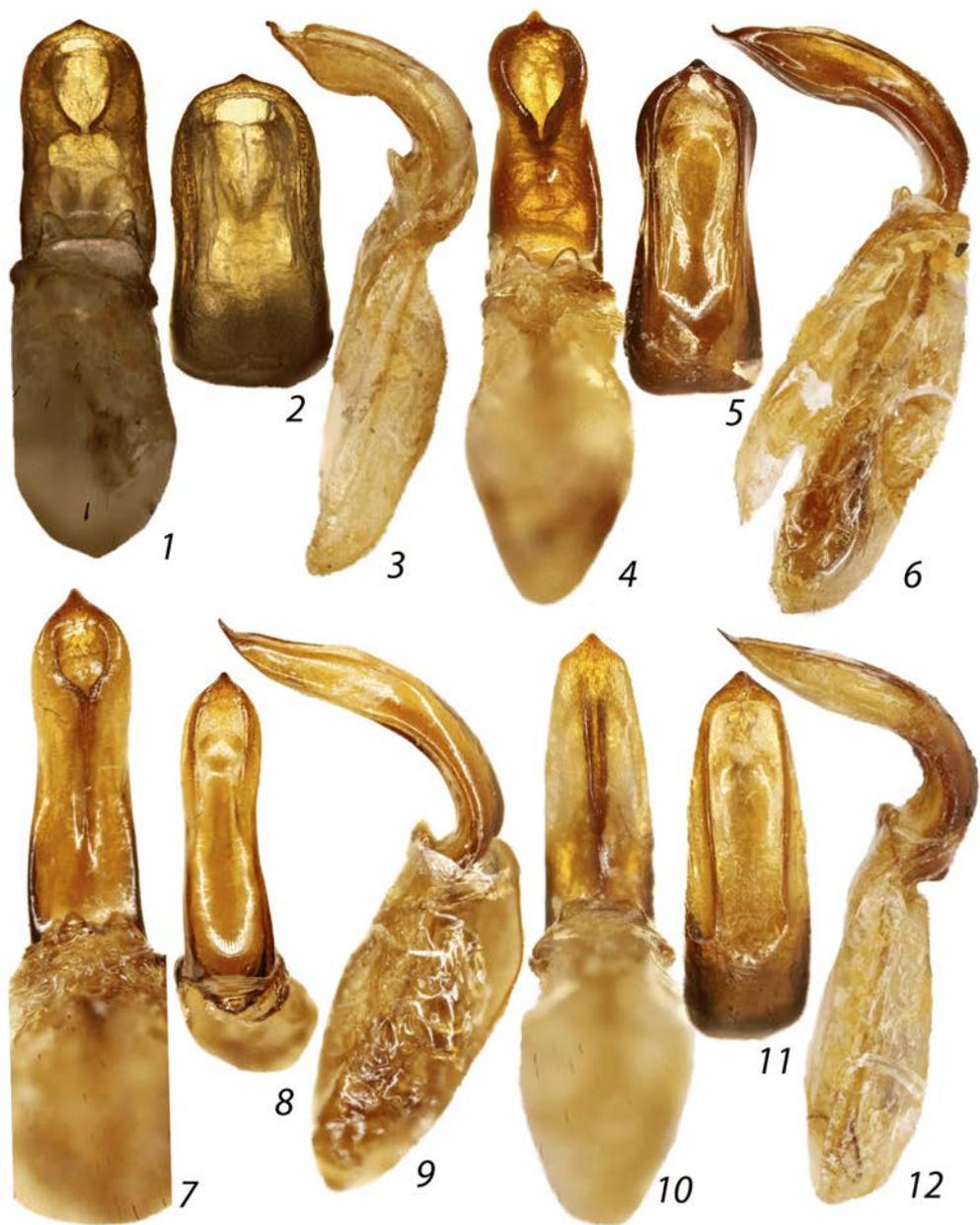


Рис. 13. *Colaspoides* Laporte, виды с о. Борнео, голотип: эдегус, вид снизу (1, 4, 7, 10);
вершина эдегуса, вид сверху (2, 5, 8, 11); эдегус, вид сбоку (3, 6, 9, 12).

1-3 – *C. latipalpis* sp. n.; 4-6 – *C. paraviolacea* sp. n.; 7-9 – *C. schawalleri* L. Medvedev;
10-12 – *C. vityukovae* sp. n.



Рис. 14. *Colaspoides* Larporte, виды с о. Борнео (1), полуострова Малакка (2–6) и из Таиланда (7): вершина эдеагуса, вид сверху (1) и сперматека (3–7).

1 – *C. violacea* Baly, синтип; 2 – *C. cognata* Baly, синтип; 3 – *C. cognatomima* L. Medvedev, паратип;
 4, 5 – *C. laportei* Baly, синтипы; 6 – *C. nikandrovitshi* sp. n., паратип;
 7 – *C. cognatella* L. Medvedev, паратип.



Рис. 15. *Colaspoides* Laporte, виды с о. Борнео (1–4, 6–9) и полуострова Малакка (5), сперматека.

1 – *C. borneomontana* sp. n.; 2 – *C. viridimarginata* Baly, синтип; 3, 4 – *C. aeneoviridis* sp. n.;
 5 – *C. elegans* Baly, синтип; 6 – *C. insignis* Baly; 7 – *C. klimenkoi* L. Medvedev et Romantsov;
 8, 9 – *C. vityukovae* sp. n.

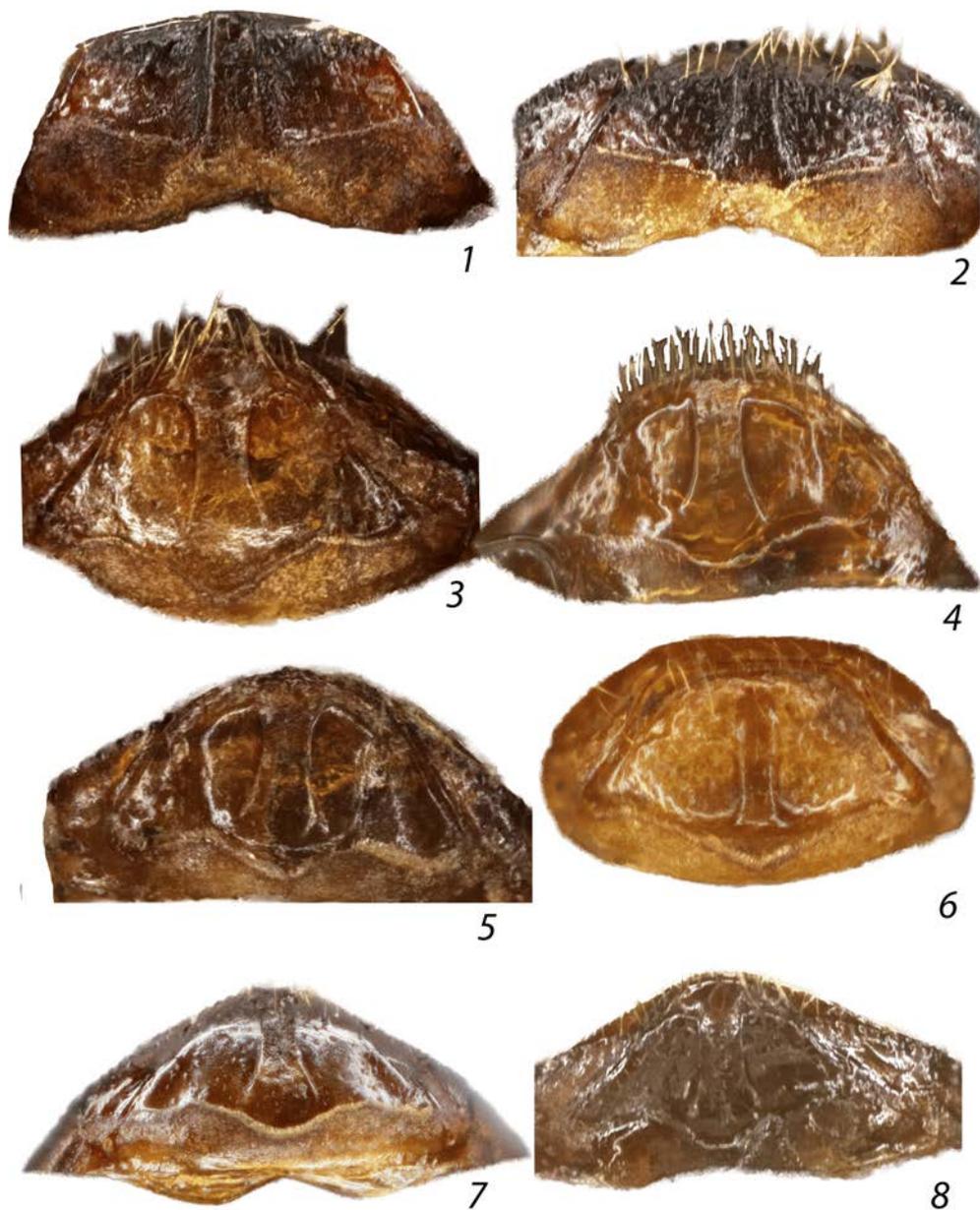


Рис. 16. *Colaspoides* Laporte, виды с полуострова Малакка (1–3) и о. Борнео (4–8), пигидий самца, голотип.

1 – *C. cameronensis* sp. n., 2 – *C. asarovi* sp. n., 3 – *C. pahangensis* sp. n., 4 – *C. borneomontana* sp. n.,
5 – *C. bruneiensis* sp. n., 6 – *C. latipalpis* sp. n., 7 – *C. paraviolacea* sp. n., 8 – *C. vityukovae* sp. n.



Рис. 17. *Colaspoides* Laporte, брюшко самки.

1 – *C. cognata* Baly, синтип; 2 – *C. cognatella* L. Medvedev, Таиланд, паратип;
3 – *C. aeneoviridis* sp. n., паратип; 4 – *C. elegans* Baly, полуостров Малакка.

верхней стороны тела сходны с синтипом *C. insignis* (рис. 18, 2). Внутренности брюшка синтипа были повреждены кожеедом, поэтому мы предварительно (поскольку нет уверенности в идентификации) приводим изображение ранее неизвестной сперматеки этого вида по нашему материалу. Несмотря на то, что эти самки относятся к одному из самых массовых на Трус Мади видов, в сборах нет самцов, которых можно было бы отнести к этому виду, что позволяет сделать предположение о возможности его партеногенетического развития.

Мы уверены в том, что степень изученности этой группы остается очень низкой. Например, в коллекции первого автора есть самка с хр. Crocken Range, которая относится к этой группе, но по строению сперматеки отличается от всех известных видов. До получения дополнительного материала сложно сделать окончательные выводы.

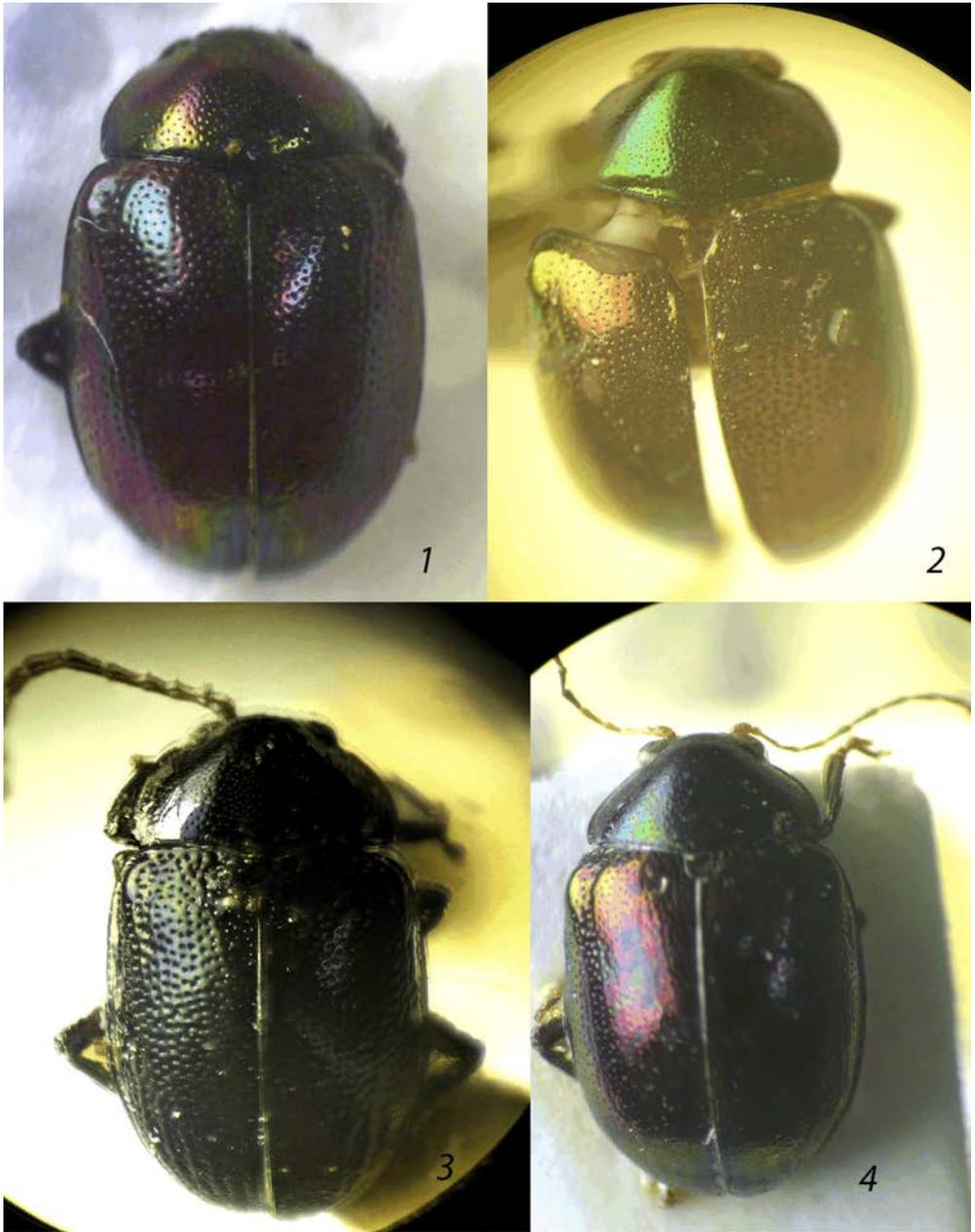


Рис. 18. *Colaspoides* Laporte, виды с полуострова Малакка (1) и о. Борнео (2–4), общий вид сверху, синтип.

1 – *C. elegans* Baly, 2 – *C. insignis* Baly, 3 – *C. violacea* Baly, 4 – *C. viridimarginata* Baly.

Группа требует ревизии, и здесь мы приводим предварительную определительную таблицу для известных видов.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ, БЛИЗКИХ К *COLASPOIDES VIRIDIMARGINATA*

- 1(2). Вид с полуострова Малакка и с о. Сингапур. Базальная часть сперматеки длинная, с петлей перед соединением с апикальной частью, ее вытянутая часть без петли длиннее петли и апикальной части вместе взятых. Переднеспинка и надкрылья металлические, пурпурно-фиолетовые с зеленоватым окаймлением. Длина тела 4.3–4.5 мм **C. elegans** Baly, 1867.
- 2(1). Виды с о. Борнео. Сперматека с более короткой или вообще слабо развитой базальной частью.
- 3(4). В среднем более мелкий вид, длина тела 3.7–4.2 мм. Базальная часть сперматеки сравнительно короткая, с петлей перед соединением с апикальной частью, ее вытянутая часть без петли почти в два раза короче петли и апикальной части вместе взятых. Надкрылья пурпурно-фиолетовые с зеленоватым отливом по краям, переднеспинка синяя с зеленоватым отливом по краям **C. viridimarginata** Baly, 1867.
- 4(3). В среднем более крупные виды, длина тела не менее 4.1 мм. Переднеспинка зеленая, сине-зеленая или фиолетовая.
- 5(6). Переднеспинка металлически-зеленая, иногда сине-зеленая, надкрылья пурпурные с зеленоватым окаймлением, или почти полностью зеленые (рис. 18, 2). Сперматека без развитой базальной части и петли, простая, J-образная. Длина тела 4.5 мм **C. insignis** Baly, 1867.
- 6(5). Переднеспинка фиолетовая, иногда с синеватым оттенком, или пурпурная. Надкрылья пурпурные с зеленоватым окаймлением. Сперматека с развитой и довольно длинной базальной частью, ее вытянутая часть примерно равна по длине петле и апикальной части вместе взятым. Длина тела 4.1–4.7 мм **C. klimenkoi** L. Medvedev et Romantsov, 2014.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность Михаэлю Гейзеру (M. Geiser, Лондон, Великобритания) за помощь в работе с материалом из Музея естественной истории, Антуану Мантйери (A. Mantilleri, Париж, Франция), Йоханнесу Бергстену (J. Bergsten, Стокгольм, Швеция) и остальным коллегам, предоставившим доступ к изученным нами коллекциям.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа А. Г. Мосейко выполнена на основе коллекции ЗИН в рамках темы государственного задания № 122031100272-3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мосейко А. Г., Романцов П. В. 2022. О некоторых видах листоедов из родов *Colaspoides* Laporte, 1833 и *Colaspedusa* L. Medvedev, 1998 (Coleoptera, Chrysomelidae: Eumolpinae). Энтомологическое обозрение **101** (1): 148–162.
- Baly J. S. 1867. Phytophaga Malayana; a revision of the phytophagous beetles of the Malay Archipelago, with descriptions of the new species collected by Mr. A. R. Wallace. Transactions of the Entomological Society of London, Third Series **4** [1865–1868, с. 77–300 напечатаны в 1867]: 1–300.
- Flowers R. W. 2018. A review of the genus *Beltia* Jacoby (Chrysomelidae: Eumolpinae: Eumolpini), with descriptions of fourteen new species from Costa Rica, Panama, and northwestern South America. Insecta Mundi **0672**: 1–43.
- Gressitt J. L., Kimoto S. 1961. The Chrysomelidae (Coleopt.) of China and Korea, part 1. Pacific Insect Monograph **1A**: 1–299.
- Kimoto S. 1985. Check-list of Chrysomelidae of South East Asia, South of Thailand and West of Irian-Jaya of Indonesia, IV. Eumolpinae, 2. Kurume University Journal **34** (2): 153–177.
- Kimoto S., Gressitt J. L. 1982. Chrysomelidae of Thailand, Cambodia, Laos and Vietnam. III. Eumolpinae. Esakia **18**: 1–141.
- Lefèvre É. 1885. [New Taxa]. Bulletin de la Société Entomologique de France **1885**: cxlvii.
- Medvedev L. N. 2003. Contribution to the knowledge of the genus *Colaspoides* Laporte 1833 (Coleoptera, Chrysomelidae, Eumolpinae). Doriania **8** (337): 1–11.
- Medvedev L. N. 2004. Revision of the genus *Colaspoides* Laporte, 1833 (Chrysomelidae, Eumolpinae) from continental Asia. Russian Entomological Journal **12** (3) 257–297.
- Medvedev L. N. 2006. A revision of the genus *Colaspoides* Laporte, 1833 (Chrysomelidae, Eumolpinae) from the Philippines. Entomologica Basiliensia et Collectionis Frey **28**: 335–351.
- Medvedev L. N. 2010. Revision of the genus *Colaspoides* Laporte, 1833 (Chrysomelidae, Eumolpinae) from Borneo. Entomologica Basiliensia et Collectionis Frey **32**: 289–305.
- Medvedev L. N., Romantsov P. V. 2014. New and poorly known Chrysomelidae (Coleoptera) from Borneo. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde A, Neue Serie **7**: 235–251.
- Mohamedsaid M. S. 2004. Catalogue of the Malaysian Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera). Sofia: Pensoft, 239 p.

ON THE SYSTEMATICS OF THE LEAF-BEETLE GENUS *COLASPOIDES* LAPORTE, 1833 (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE: EUMOLPINAE) FROM SUNDALAND

P. V. Romantsov, A. G. Moseyko

Key words: Chrysomelidae, Eumolpinae, *Colaspoides*, Malay Peninsula, Borneo, Sundaland, new species.

SUMMARY

Thirteen species of leaf beetles of the genus *Colaspoides* Laporte are described as new to science: *Colaspoides cameronensis* sp. n., *C. asarovi* sp. n., *C. nikandrovitshi* sp. n., *C. pahangensis* sp. n. from the Malay Peninsula, and *Colaspoides aeneoviridis* sp. n., *C. borneomontana* sp. n., *C. bruniensis* sp. n., *C. metallactus* sp. n., *C. costipennis* sp. n., *C. gunungensis* sp. n., *C. latipalpis* sp. n., *C. paraviolacea* sp. n., and *C. vityukovae* sp. n. from the island of Borneo. New identification tables for the following species complexes are proposed: *C. cognata* Baly, 1867; *C. cognatella* L. Medvedev, 2004; *C. borneomontana* sp. n. and *C. viridimarginata* Baly, 1867.

УДК 595.771

НОВЫЕ ВИДЫ КОМАРОВ-ТОЛСТОНОЖЕК, БЛИЗКИХ К *BIBIO MARCI* (LINNAEUS, 1758) (DIPTERA, BIBIONIDAE)

© 2023. г. Н. П. Кривошеина

Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
Ленинский пр., 33, Москва, 119071 Россия
e-mail: dipteranina@rambler.ru

Поступила в редакцию 12.02.2023 г.
После доработки 12.03.2023 г.
Принята к публикации 12.03.2023 г.

По материалам из России, Турции, Северной Африки (Марокко), с Канарских островов и из Киргизии исследован комплекс видов, близких *Bibio marci* (Linnaeus, 1758) и характеризующихся черным у обоих полов телом. Описаны 4 новых вида (*B. alborzensis* sp. n., *B. admirabilis* sp. n., *B. maroccanus* sp. n. и *B. pravdini* sp. n.), различающихся по окраске и жилкованию крыла, строению головы самки (строению и опушению лба) и гениталий самцов (тергита 9, церок, гипопрокта и эдеагуса). Составлена определительная таблица видов по самцам и самкам.

Ключевые слова: *Bibio alborzensis* sp. n., *Bibio admirabilis* sp. n., *Bibio maroccanus* sp. n., *B. pravdini* sp. n., *Bibio marci*, *B. siculus*, гениталии, гипопрокт, церки, гоностиль, эдеагус, определительная таблица, Россия, Турция, Испания (о. Тенериф), Северная Африка (Марокко), Киргизия.

DOI: 10.31857/S0367144523010100, **EDN:** RODMCM

До настоящего времени в Палеарктике среди видов бибионид с черным у обоих полов телом был известен лишь *Bibio marci* (Linnaeus, 1758), считавшийся типичным представителем фауны Европы (Duda, 1930). Позднее появились сведения о распространении вида на Канарских островах, в Северной Африке и в Казахстане (Hardy, 1950; Mikolajczyk, 1976, и др.). До последнего времени вид определялся лишь по внешним признакам, преимущественно по окраске тела и жилкованию крыла. Гениталии у экземпляров из разных регионов детально не исследовались или вообще не изучались.

Наше исследование основано на материалах по Bibionidae из коллекций Зоологического музея Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (МГУ) и Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (Москва), собранных в период экспедиционных работ в различных районах России и других

стран. Материал по исследованным видам, включая голотипы и паратипы новых видов, передается в Зоологический музей МГУ (Москва).

Bibio alborzensis N. Krivosheina, sp. n. (рис. 1, 8; 2, 1–4).

М а т е р и а л. Голотип, ♂: **Иран**, Тегеран, хр. Альборс: «Iran, Tehran, Alborz Mts.», 2960 m, 2.VI.2017. Паратип, ♀ с теми же данными (О. Костерин).

С а м е ц. Тело и бедра черные, голени и лапки черно-бурые. Опушение черное, длинное. Крыло буроватое, костальная и радиальная ячейки с бурой полоской.

Голова овальная (вид сверху), ее длина слегка уступает ширине (6 : 7), с длинными черными волосками снизу и вдоль краев глаз. Глаза с более короткими бурыми волосками. Глазковый бугорок сзади пологий, с пучком волосков, превышающих его длину и в 2 раза – высоту. Жгутик антенн с 8 члениками, базальный членик массивный, почти квадратный, средние членики в 2 раза короче, но такой же ширины. Щупики с удлиненным последним члеником, длина которого в 3 раза превосходит ширину.

Грудь черная, блестящая, с длинными черными волосками; плечевые бортики черные в среднем отделе груди и светло-бурые по краям.

Крыло буроватое, костальная ячейка с бурой полоской под костальной жилкой, с нитевидной черно-бурой вдоль субкосты и светло-бурой срединной полоской. Радиальная ячейка с бурой продольной полоской перед глазком, с бурой конусовидной – за глазком и светло-бурой, размытой у вершины. Базальная ячейка светло-бурая в передней половине и светлая, буроватая сзади, как и остальная поверхность крыла. Крыловой глазок темно-бурый, слегка смещен к вершине крыла от точки соединения *b-r* с *r-m*. Длина крылового глазка почти в 1.5 раза превосходит длину отрезка радиальной жилки перед ним. Передние жилки (костальная и радиальные) темно-бурые, задние (медиальные, кубитальные и анальная) – бесцветные. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* почти в 3 раза длиннее *r-m*. Жужжальца черные.

Конечности: коксы и все бедра с волосками, превышающими их ширину. Средние и задние голени на передней поверхности с густыми щетинковидными волосками, длина которых достигает половины ширины голеней, и с тонкими длинными волосками на задней поверхности, их длина там значительно превосходит ширину голеней. Все членики лапок с короткими густыми щетинковидными волосками на внутреннем крае и с короткими и длинными густыми волосками на наружном. Наружная шпора передних голеней в 3 раза длиннее внутренней (рис. 1, 8). Базитарзус задних лапок цилиндрический, его длина в 4.5 раза превосходит ширину, он в 3 раза короче задней голени и в 2 раза уже голени у вершины.

Брюшко черное, с длинными черными волосками.

Г е н и т а л и (рис. 2). Тергит 9 с двухступенчатой выемкой, представленной широким дуговидным и более узким закругленным углублением на дне (рис. 2, 1). По боковым сторонам основной выемки расположены узкие удлиненные, закругленные на вершине лопасти, равные по длине базальной части тергита, включая вторичное углубление. Длина нерасчлененной части тергита почти равна длине вторичного углубления (0.4 : 0.5). Лопастей на большей части поверхности с густыми толстыми черными щетинками, у вершины их заменяют более короткие, редкие и тонкие щетинки. Вся поверхность тергита с короткими тонкими волосками. Стернит 9 с широкой плоской выемкой, на дне которой расположены короткие одиночные и сгруппированные по 2 или 3 щетинки (рис. 2, 3).

Гоностили с удлиненным расширенным основанием и равной ему по длине дуговидно изогнутой вершиной. Аподема гонококситов с расширенной, с размытыми границами вершиной и с недостаточно четко очерченным узким основанием. Церки короткие, с длинными щетинками по краю и короткими волосками по всей их поверхности (рис. 2, 4). Гипопрокт с темной, закруг-

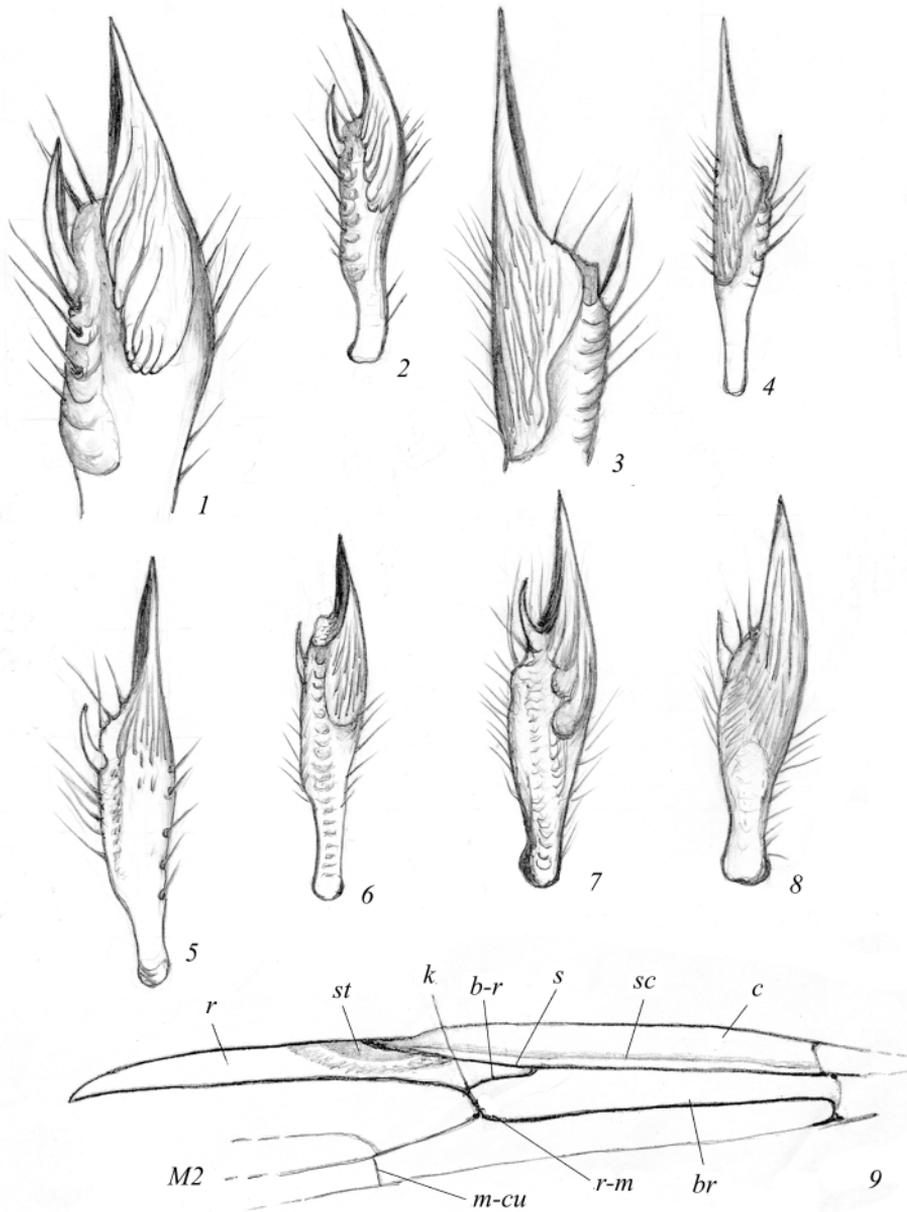


Рис. 1. *Bibio* spp., шпоры передней голени (1, 3 – самки; 2, 4, 5–8 – самцы) и схема жилкования крыла (9).

1, 2 – *B. pravdini* sp. n.; 3, 4 – *B. marci* (L.) (Московская обл.); 5 – *B. marci* (Крым); 6 – *B. siculus* (Loew); 7 – *B. maroccanus* sp. n.; 8 – *B. alborzensis* sp. n.

br – базальная ячейка (= базально-радиальная, 1-я базальная ячейка), *b-r* – базально-радиальная поперечная жилка, *c* – костальная ячейка, *k* – точка соединения *b-r* с *r-m*; *m-cu* – медиально-кубитальная поперечная жилка, *r* – радиальная ячейка, *r-m* – радиально-медиальная поперечная жилка, *s* – отрезок радиальной жилки перед глазком, *sc* – субкостальная жилка (субкоста), *st* – крыловой глазок.

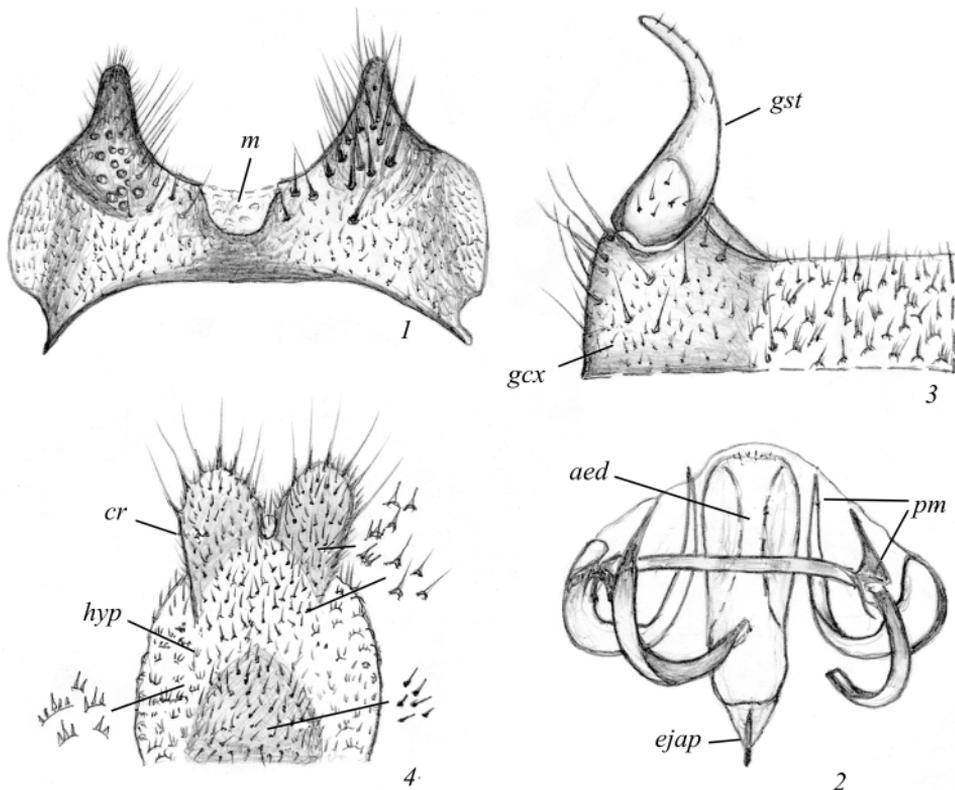


Рис. 2. *Bibio alborzensis* sp. n., гениталии самца.

1 – тергит 9, 2 – эдеагус и параметры, 3 – вершина стернита 9 вентрально, 4 – церки и гипопрокт.

aed – эдеагус, *cr* – церки, *ej ap* – аподема эдеагуса, *gcx* – гонококсит, *gst* – гоностиль, *hyp* – гипопрокт, *m* – мембрана, *pm* – параметры.

ленной на вершине пластинкой, поверхность которой покрыта многочисленными короткими щетинками, основание пластинки с такими же не удлиненными и не собранными в группы щетинками. Боковые стороны гипопрокта с группами из 2–5 коротких утолщенных щетинок. Эдеагус удлиненный, без перетяжек, с несколько расширенной вершинной половиной и коротким конусовидным сужением перед основанием аподемы (рис. 2, 2). Аподема внутри с узким затемненным стержнем. Параметры короткие, дуговидно изогнутые.

Длина тела 8 мм.

С а м к а. Тело и конечности черные, с черными волосками. Крыло бурое вдоль переднего края и светлое, буроватое на остальном протяжении.

Голова на виде сверху овальная, ее длина превосходит ширину (6 : 5), снизу с длинными волосками. Ширина лба меньше двойной ширины глаза (2 : 3). Лоб немного сужен спереди. Передний отдел лба на уровне переднего края глаз гладкий, матовый, с удлиненным дуговидным (вид сбоку) лобным бугорком с небольшим выступом на вершине. Поверхность лба перед глазковым бугорком без дуговидных бороздок, за лобным бугорком мелкобугристая, с торчащими длинными щетинками, превышающими высоту глазкового бугорка и наиболее густыми перед

ним. Глазковый бугорок с пологими передней и задней сторонами, пучок волосков за глазками достигает середины бугорка. Валики вдоль внутреннего края глаз не развиты. Жгутик антенн с 8 члениками, базальный членик квадратный, последний маленький, овальный. Длина средних члеников в 2 раза меньше их ширины. Щупики с широким последним члеником, длина которого в 2.5–3.0 раза превышает ширину.

Грудь черная, блестящая, с наиболее длинными волосками в заднем отделе среднеспинки и на щитке; плечевые бортики темно-бурые.

Крыло буроватое, костальная ячейка между костальной и субкостальной жилками темно-бурая, с легким просветлением перед субкостой. Радиальная ячейка перед глазком с бурой, за глазком – с темно-бурой, доходящей до вершины ячейки полоской. Базальная ячейка на протяжении 2/3 бурая, в задней трети светлая, слегка буроватая, как и остальная поверхность крыла. За базальной ячейкой широкая светлая беловатая полоса, заметная на фоне буроватой мембраны крыла. Крыловой глазок черно-бурый, его длина почти в 1.5 раза превосходит длину отрезка радиальной жилки, расположенного перед ним. Передние жилки темно-бурые, задние – светло-бурые, контрастируют с буроватой мембраной крыла. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 2.5 раза длиннее *r-m*. Жужжальца черные.

Конечности с расширенными, блестящими коксами и передними бедрами, длина которых в 2 раза превосходит ширину. Шпоры передних голеней различаются по размерам и форме. Наружная шпора передних голеней массивная, расширена в основании, с ребристой поверхностью почти до заостренной вершины, в 3 раза длиннее внутренней шпоры, вершина которой не достигает ее середины. Внутренняя шпора узкая, цилиндрическая, тупая на вершине. Базитарзус задних ног узкий, почти цилиндрический, в 3 раза короче голени, длина его в 4 раза превосходит ширину. Опушение представлено короткими щетинковидными и длинными тонкими волосками. Наиболее длинные тонкие волоски на передних коксах и бедрах, средние и задние бедра и голени со щетинковидными волосками разной длины. Задние голени с короткими и длинными, достаточно густыми волосками сзади.

Брюшко черное, с длинными черными волосками. Церки черные.

Длина тела 10 мм.

Сравнительные замечания. Вид похож на *B. marci*, имеет крылья с темной полоской вдоль переднего края, но отличается буроватой окраской остальной поверхности мембраны крыла и строением гениталий самца: тергит IX с двухступенчатой выемкой и узкими удлинненными боковыми лопастями.

Этимология. Название нового вида – латинизированное прилагательное, образованное от названия горного хр. Альборс (= Альбурс), на котором вид найден.

Распространение. Горные районы северного Ирана.

Bibio admirabilis N. Krivosheina, sp. n.

Материал. Голотип, ♀: **Киргизия**, Джанги-Джольский р-н, южные склоны Чаткальского хребта, прибрежные районы оз. Сары-Челек, 19.V.1965 (Н. Кривошеина).

Самка. Тело и конечности черные, блестящие, с черными волосками; мембрана крыла со слабым буроватым оттенком и темными полосками в костальной и радиальной ячейках. Лоб с 2 удлинненно-овальными серебристыми пятнами.

Голова на виде сверху округлая, ее длина немного превышает ширину (7 : 6), сзади и снизу с достаточно длинными и густыми волосками, достигающими высоты головы. Глаза голые, ширина лба немного меньше двойной ширины глаза (2.5 : 3.0). Лоб в передней четверти гладкий, блестящий, с продольным лобным бугорком (вид сбоку) и без выраженного заостренного вы-

ступа на вершине, за бугорком с 2 удлинено-овальными серебристыми пятнами. Вдоль внутреннего края глаз расположена узкая серебристая полоска. За лобным бугорком поверхность лба с редкими округлыми углублениями в основании щетинок, длина которых в 2 раза превышает высоту глазкового бугорка. Глазковый бугорок с пологими сторонами, сзади с пучком длинных волосков, достигающих его длины и в 1.5 раза превышающих высоту бугорка; перед бугорком короткие поперечные бороздки. Жгутик антенн с 8 члениками. Базальный членик чашевидный, его ширина на четверть превосходит длину. Размер средних члеников постепенно уменьшается к вершине, последние два членика короткие. Щупики расположены перед антеннами, последний членик широкий, его длина в 1.8–2.0 раза превышает ширину.

Грудь черная, блестящая, с черными волосками; плечевые бортики в среднем отделе средне-спинки черные, со светло-бурыми краями. Среднеспинка и щиток с наиболее густыми, короткими, местами седоватыми волосками. Плевры с редкими тонкими волосками, не образующими пучков.

Крыло желтоватое, костальная ячейка бурая под костальной жилкой, с нитевидной более темной полоской вдоль субкосты и с узкой срединной светло-бурой полоской. Радиальная ячейка перед глазком с короткой буроватой полоской и светлая, желтоватая вдоль *b-r*; за глазком с бурой, с размытыми границами полоской, доходящей до вершины ячейки. Базальная ячейка и остальная часть мембраны крыла прозрачные, со слабым желтоватым оттенком. Крыловой глазок равномерно темно-бурый, его длина немного превышает длину отрезка радиальной жилки, расположенного перед ним (5 : 4). Передние жилки (костальная и радиальные) темно-бурые, задние (медиальные, кубитальные и анальная) – светло-желтые, слегка контрастируют с мембраной крыла. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 3.5 раза превосходит по длине *r-m*. Жужжальца черные.

Конечности с короткими тонкими волосками на бедрах и щетинковидными – на голених и лапках. Передние бедра умеренно вздуты, их длина почти в 3 раза превышает ширину (8.5 : 3). Шпоры передних голених удлиненные, наружная шпора в 3 раза превышает по длине внутреннюю (5.0 : 1.7), которая расширена в основании и сужена и закруглена на вершине. Наружная шпора равномерно сужается от основания к вершине, с ребристой наружной поверхностью.

Брюшко с относительно редкими черными волосками. Церки черные.

Длина тела 13 мм.

С р а в н и т е л ь н ы е з а м е ч а н и я. Вид похож на *B. marci*, отличается желтоватой окраской мембраны крыла и наличием серебристых пятен на лбу.

Э т и м о л о г и я. Название нового вида – латинское прилагательное мужского рода, отражающее его удивительную особенность – это единственный вид рода *Bibio* с серебристыми пятнами на лбу.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Горные районы Киргизии.

Bibio marci (Linnaeus, 1758) (рис. 1, 3–5; 3, 1–5).

М а т е р и а л. **Россия.** *Московская обл.*, Костино, 15.V.2011 (Н. Вихрев), 1 самец. *Тульская обл.*, Тульские засеки, 24.V.1958 (Н. Кривошеина), 1 самец. *Крым.* Окр. Керчи, 17.IV.2014, 2 самца; Карадаг, 22.V.1985, 29.IV.1986 (Л. Зимина), 2 самца, 1 самка. **Венгрия.** Шарвар, 21.IV.1945 (А. Желоховцев), 1 самец. **Сербия.** «Serbia, Kajazhrevats», 27–30.IV.2015, 1 самец. **Турция.** «Turkey, Kaiseri Prov.», 18.IV.2010 (Н. Вихрев), 1 самец.

С а м е ц. Тело черное, конечности черно-бурые, с черными волосками. Крыло прозрачное, с узкой бурой полоской вдоль переднего края.

Голова (вид сверху) овальная, ее длина немного меньше ширины (7 : 8), снизу и сзади с длинными черными волосками, глаза с более короткими бурыми волосками. Глазковый бугорок сзади с пучком волосков, достигающих его длины. Жгутик антенн 8-члениковый, базальный членик квадратный, немного уже следующих, длина средних члеников в 2 раза меньше ширины. Щупики короткие, длина последнего членика в 2.0 раза превосходит ширину.

Грудь гладкая, блестящая; плечевые бортики на большем протяжении светло-бурые. Средне-спинка и плевры с длинными седоватыми волосками.

Крыло прозрачное. Костальная ячейка под костальной жилкой с бурой, вдоль субкосты – с темно-бурой полоской, и со светло-желтой между ними. Радиальная ячейка перед глазком вдоль *b-r* беловатая, около глазка светло-бурая, за глазком с конусовидной бурой, с размытыми границами полоской, не доходящей до вершины ячейки. Вершина ячейки целиком буроватая. Базальная ячейка слегка желтоватая, как и вся задняя часть крыла. Глазок темно-бурый, его основание расположено перед точкой соединения *b-r* с *r-m* или над ней. Длина глазка в 3 раза превышает длину отрезка радиальной жилки, расположенного перед ним. Передние жилки темно-бурые, задние – прозрачные, светло-желтые. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 2–3.5 раза длиннее *r-m*. Жужжальца черные.

Конечности черно-бурые, коксы, передние и средние бедра с длинными тонкими седоватыми волосками, длина которых равна ширине бедра или в 1.5 раза превосходит ее. Задние бедра с короткими тонкими волосками длиной не более 1/2 ширины бедра. Голени со щетинковидными волосками, короткими на передней поверхности и в 2 раза более длинными, достигающими ширины бедра, сзади. Остальные части конечностей с короткими щетинковидными волосками. Наружная шпора передних голеней почти в 3.5 раза длиннее внутренней шпоры, вершина которой не достигает ее середины (рис. 1, 4, 5). Базитарзус задних лапок цилиндрический, его длина в 5 раз превосходит ширину и равна длине двух следующих члеников вместе взятых. Ширина базитарзуса составляет не более половины ширины задней голени у вершины, а длина его в 3 раза меньше длины голени.

Брюшко с длинными густыми черными волосками.

Гениталии (рис. 3). Тергит 9 с широкой дуговидной выемкой, с конусовидными лопастями, стороны которых расходятся непосредственно от вершины (рис. 3, 1, 2). Лопастей короче неразделенного базального отдела тергита (1.0 : 1.2). Густые утолщенные и длинные щетинки расположены в средней и базальной частях лопастей вдоль их внутренней стороны (рис. 3, 2). Поверхность тергита на боковой стороне и в основании с тонкими бороздками, вдоль которых расположены короткие редкие волоски, такие же волоски расположены под выемкой. Стернит 9 с широкой плоской выемкой, по краю которой расположены преимущественно короткие и единичные длинные щетинки (рис. 3, 5).

Гоностиль с расширенным основанием, длина которого равна длине суженной вершины (Московская обл.) или на 1/4 меньше ее (Крым; Венгрия). Аподема гонококситов с треугольной вершинной пластинкой и с нитевидной полоской на вершине, вершинный отдел по длине равен стержневидному основанию (Венгрия) или в 2.0–2.5 раза короче (Россия: Московская обл., Крым) (рис. 3, 1). Церки удлинненные, их длина превышает ширину, с длинными щетинками по вершинному краю и тонкими, короткими, местами сгруппированными волосками по всей поверхности (рис. 3, 3). Темная пластинка гипопрокта с удлинненным суженным и заостренным передним краем. На всей поверхности пластинки расположены утолщенные короткие щетинки, а непосредственно в основании – относительно длинные и тонкие щетинки, сгруппированные по две. Апикальный отдел эдеагуса удлинненно-овальный, а базальный сужен (рис. 3, 4), с закругленными и затемненными боковыми сторонами; в основании эдеагуса – короткая склеротизованная аподема. Две пары парамер короткие, дуговидно изогнуты. Внутренние парамеры темные, склеротизованы, их внутренний конец расширен и расположен на поверхности эдеа-

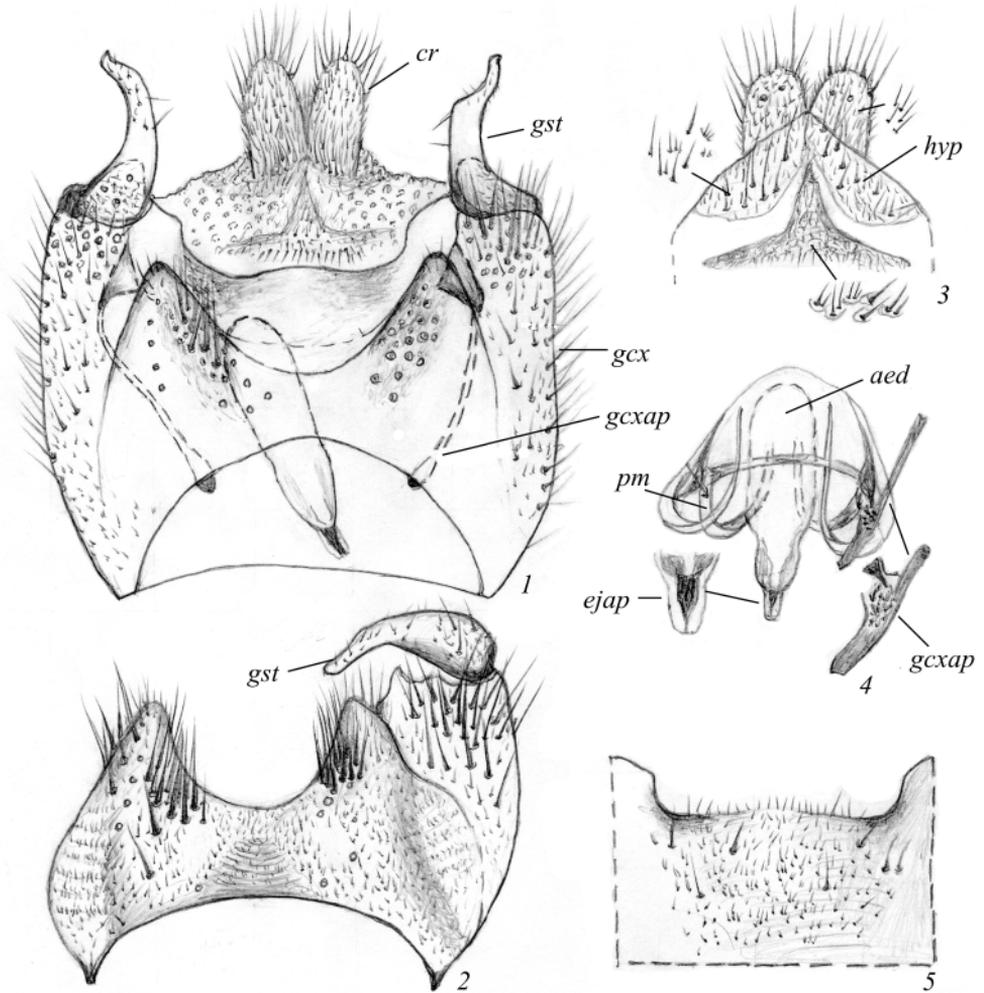


Рис. 3. *Bibio marci* (L.), гениталии самца.

1 – гениталии дорсально, 2 – тергит 9, 3 – церки и гипопрокт, 4 – эдегус и параметры, 5 – стернит 9 вентрально.

gcx ap – аподема гонококситы, остальные обозначения как на рис. 2.

гуса. Наружные параметры светлые, их внутренний узкий и удлиненный конец расположен параллельно эдегусу, а наружный расширен и сочленен со стержневидным основанием аподемы гонококситы (рис. 3, 4).

Длина тела 10–13 мм.

С а м к а. Тело черное, блестящее, с черными волосками; конечности черные, только лапки более светлые, черно-бурые; крыло буроватое.

Голова на виде сверху овальная, ее длина слегка превышает ширину (7 : 6). Ширина лба несколько меньше двойной ширины глаза. Основания антенн и щупиков расположены на выступающем перед глазами отделе лба. Лоб плоский, гладкий и блестящий, передняя 1/5 часть лба немного приподнята, с конусовидным лобным бугорком с заостренной вершиной; поверхность бугорка за его вершиной с дуговидными тонкими сближенными бороздками. Глазковый бугорок пологий сзади, почти вертикальный спереди, на его пологой стороне густой пучок щетинок, достигающих середины его длины; дуговидные бороздки перед глазковым бугорком не выражены. Лоб между бугорками плоский, широкий, почти квадратный, его длина слегка превосходит ширину (3.0 : 2.7), с относительно маленькими редкими бугорками в основании коротких щетинок, которые становятся длиннее перед глазковым бугорком. Жгутик антенн с 8 члениками. Базальный членик массивный, его длина немного меньше ширины. Следующие членики постепенно сужаются, их длина в 2 раза меньше ширины. 8-й членик меньше остальных, закруглен на вершине. Последний членик щупиков широкий, его длина в 2 раза превосходит ширину.

Грудь черная, местами на плеврах черно-бурая, с черными волосками; плечевые бортики черные, по краю, над передними дыхальцами, светло-бурые или желтоватые. Среднеспинка спереди за плечевыми бортиками с овальным голым и блестящим выступом, за которым расположен поперечный ряд густых волосков. Пучки длинных волосков расположены на боковых сторонах передне- и среднеспинки. Щиток с короткими волосками, несколько превосходящими по длине волоски среднеспинки перед ним.

Крыло буроватое, более темное в переднем отделе в костальной, радиальной и базальной ячейках. Костальная ячейка с бурой широкой полоской под костальной жилкой, широкой светло-бурой полоской за ней и узкой темной полоской вдоль субкосты. Радиальная ячейка за глазком с бурой конусовидной, доходящей до вершины ячейки полоской. Передняя часть ячейки перед глазком с короткой бурой полоской и более светлая, светло-бурая вдоль *b-r*. Базальная ячейка на 2/3 по переднему краю светло-бурая, остальная поверхность крыла буроватая. Крыловой глазок темно-бурый, его длина в 1.5–2.0 раза превосходит длину отрезка радиальной жилки перед ним, но границы глазка размыты и нечеткие. Задние жилки темно-желтые, слегка контрастируют с мембраной крыла (Россия – Крым; Венгрия). Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 3–4 раза длиннее *r-m*. Жужжальца черные.

Конечности черные, передние коксы и бедра вздуты. Задние бедра узкие в базальной трети, далее заметно расширены. Задние голени постепенно расширяются от основания к вершине. Коксы с волосками, длина которых достигает ширины кокс, передние и средние бедра с длинными тонкими волосками, остальные конечности с относительно короткими щетинковидными волосками. Наружная шпора передних голеней в 2.5 раза длиннее внутренней, вершина которой не доходит до середины наружной шпоре (рис. 1, 3). Базитарзус задних лапок удлинненный, слегка расширен у вершины, в 3.5 раза короче задней голени, а его длина в 4 раза превосходит ширину.

Брюшко черно-бурое, с черными короткими волосками, их длина возрастает к концу брюшка. Церки черные.

Длина тела 12 мм.

Сравнительные замечания. Самец *B. marci* хорошо отличается от других видов темной окраской переднего края костальной и радиальной ячеек крыла. Вся остальная поверхность крыла прозрачная, бесцветная. Самцы из Сербии и Турции, отнесенные к *B. marci*, немного отличаются строением гениталий – более удлинненными вершинами лопастей тергита 9 и лентовидной, а не нитевидной вершиной апо-

демы гоноксита. Необходим дополнительный материал для дальнейшего изучения этого вида.

Распространение. Европа, включая северные районы, европейская часть России; зарегистрирован в Казахстане, горных районах Средней Азии и в Северной Африке (Алжир) (Hardy, 1950; Кривошеина, 1969; Mikolajczyk, 1976; Greve, 1986; Krivosheina, 1986; Skartveit, Thaler, 2001, и др.). Данные о распространении вида на территории Азии и Африки требуют дополнительной проверки.

Bibio maroccanus N. Krivosheina, sp. n. (рис. 1, 7; 4, 1–6).

Материал. Голотип, ♂: **Марокко**: «Morocco, Oukaimeden», 2800 м, 13–16.V.2012. Паратип, ♀ с теми же данными (Н. Вихрев).

Самец. Тело, включая бедра, черное, голени и лапки черно-бурые. Крыло на большем протяжении прозрачное, радиальная ячейка без темной полоски за глазком, светлая.

Голова овальная (вид сверху), ее длина немного меньше ширины (4.0 : 4.5), с бурыми волосками на глазах, черными на затылке, и с длинными густыми седоватыми вентральными волосками. Глазковый бугорок с густым пучком волосков, превышающих его по длине. Жгутик антенн с 8 члениками (обломан), базальный членик чашевидный, в 1.5 раза длиннее следующего, его длина на четверть меньше ширины. Щупики короткие, длина последнего членика в 3 раза превосходит ширину.

Грудь с черными плечевыми бортиками, светло-бурыми по краю. Среднеспинка и щиток с длинными черными волосками, плевры с густым пучком длинных седоватых волосков.

Крыло в костальной ячейке с бурой полоской непосредственно под костальной жилкой и с такой же – вдоль субкосты, между ними широкая светловато-буроватая срединная полоска. Радиальная ячейка за глазком желтоватая, размытая, без выраженной темной полоски; передний край ячейки перед глазком прозрачный, слегка желтоватый. Вся остальная поверхность крыла, включая базальную ячейку, прозрачная. Глазок узкий, светлый, буроватый, его основание расположено над точкой соединения *b-r* с *r-m*. Длина глазка в 2 раза превосходит длину отрезка радиальной жилки перед ним. Передние жилки темно-бурые, задние – прозрачные. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 2.5–3.5 раза длиннее *r-m*. Жужжальца черные.

Конечности: коксы, передние и средние бедра с длинными густыми седоватыми волосками, длина которых превосходит ширину бедер; голени и лапки преимущественно с короткими щетинковидными волосками. Задние голени с короткими и длинными щетинками на задней поверхности. Обе шпоры передних голеней сужены у вершины, но тупые, не заостренные. Наружная шпора в 2 раза длиннее внутренней (рис. 1, 7). Базитарзус задних лапок слегка расширен от основания к вершине, в 3 раза короче задней голени; его длина в 5 раз превосходит ширину и равна длине двух следующих члеников задних лапок вместе взятых. Ширина базитарзуса достигает 1/2–2/3 ширины задней голени.

Брюшко с длинными буроватыми волосками, образующими густые пучки на его боковых сторонах.

Гениталии (рис. 4). Тергит 9 с широкой, относительно плоской выемкой и закругленными лопастями. Длина лопастей на четверть превышает длину неразделенного основания тергита (2.0 : 1.5). Вершины лопастей с параллельными сторонами на протяжении, равном их ширине, далее лопасти расширяются (рис. 4, 5). Поверхность лопастей с относительно слабо затемненными длинными щетинками, длина которых немного превышает длину нерасчлененного основания тергита. Поверхность тергита в основании и вдоль боковых сторон с узкими поперечными

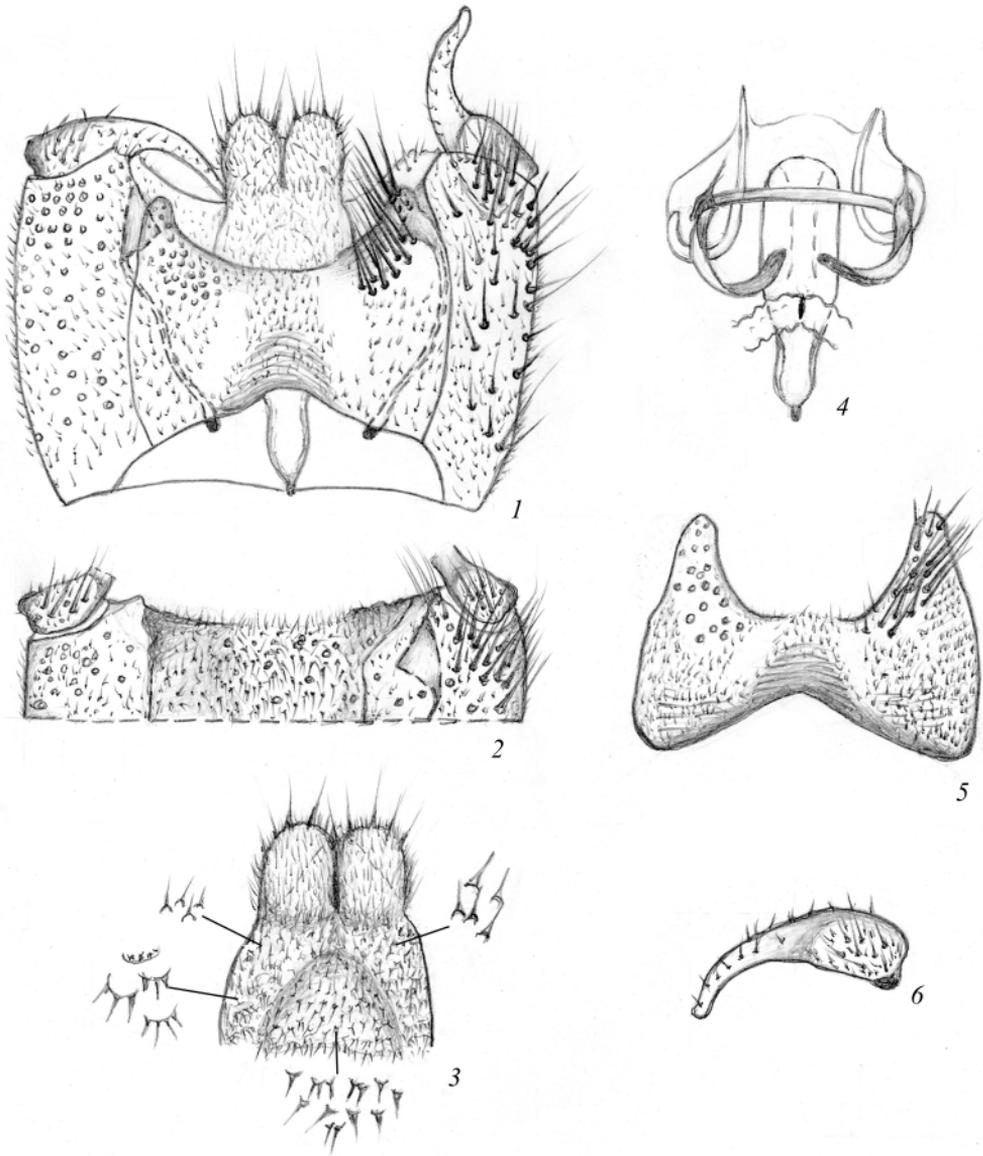


Рис. 4. *Bibio maroccanus* sp. n., гениталии самца.

1 – гениталии дорсально, 2 – вершина стернита 9 вентрально, 3 – церки и гипопрокт,
4 – эдеагус и парамеры, 5 – тергит 9, 6 – гоностиль.

бороздками, где преимущественно сосредоточены короткие тонкие волоски (рис. 4, 5). Стернит 9 с широкой плоской выемкой, по краю которой расположены преимущественно короткие и единичные длинные щетинки (рис. 4, 1, 2).

Гоностиль с удлинненным расширенным основанием, которое на четверть короче суженной вершины (рис. 4, 6). Апоема гонококситы с относительно небольшой треугольной пластинкой с узкой нитевидной полоской на вершине и с удлинненным стержневидным основанием (рис. 4, 1). Вершинный отдел в 1.5–2.5 раза короче стержневидного основания. Церки широкие, их длина равна или слегка превышает ширину (рис. 4, 3). Поверхность церок с длинными толстыми щетинками и с короткими простыми волосками. Гипопрот с закругленной спереди темной пластинкой, ее поверхность с удлинненными и заостренными простыми и сдвоенными щетинками. Основание темной пластинки с простыми разрозненными и удлинненными щетинками. Гипопрот вокруг темной пластинки с группами из 3 или 4 щетинок, расположенных на овальных, слабо склеротизованных микропластинках. Эдеагус, в отличие от *B. marci*, с более удлинненной суженной базальной частью, составляющей треть длины эдеагуса (рис. 4, 4). Парамеры короткие, дуговидно изогнутые.

Длина тела 9–11 мм.

С а м к а. Тело черное, с черными волосками; крыло с легким буроватым оттенком, костальная ячейка с бурой полоской.

Голова на виде сверху овальная, ее длина несколько превышает ширину (6 : 5), с длинными вентральными волосками. Лоб плоский, его ширина немного меньше двойной ширины глаза (2.2 : 2.6). Длина лба между бугорками на 1/5 превосходит ширину лба. Небольшие прямые валлики вдоль наружных сторон лба доходят до его переднего края. Лоб в передней четверти гладкий, блестящий, конусовидный в поперечном разрезе, с удлинненным лобным бугорком с заостренной вершиной. Поверхность лба между лобным и глазковым бугорками мелкобугристая, вблизи глазкового бугорка гладкая, без дуговидных бороздок. Глазковый бугорок с почти вертикальной передней стороной, задняя пологая сторона с пучком волосков, достигающих 1/2 длины бугорка. Срединный отдел лба с редкими короткими щетинковидными волосками, длина которых возрастает перед глазковым бугорком, достигая его высоты. Жгутик антенн с 8 члениками, первые 6 члеников чашевидные, базальный членик в 1.5 раза длиннее остальных. Щупики удлинненные, последний членик с параллельными сторонами, его длина в 3 раза превышает ширину.

Грудь с черными в середине и бурыми по краю плечевыми бортиками. Переднегрудь и щиток с длинными волосками, среднеспинка с голой срединной полосой, боковые стороны с короткими волосками, плевры с густым пучком длинных волосков.

Крыло буроватое, костальная ячейка между костальной и субкостальной жилками с широкой бурой полоской без заметного срединного просветления. Радиальная ячейка перед глазком с легким буроватым оттенком, за глазком с буроватой, не доходящей до вершины ячейки полоской. Базальная ячейка немного темнее желтовато-буроватой поверхности крыла. Глазок удлинненный, темно-бурый, его длина в 1.5 раза превосходит длину отрезка радиальной жилки, расположенного перед ним. Основание глазка расположено непосредственно над точкой соединения *b-r* с *r-m*. Задние жилки светло-желтые. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 3.0–3.5 раза (4.2 : 1.2) длиннее *r-m*. Жужжальца черные.

Конечности черные, преимущественно с короткими щетинковидными волосками. Наиболее длинные волоски расположены на передних и задних коксах и на передних и средних бедрах. Задние голени с относительно короткими щетинковидными волосками на внутренней поверхности, но с длинными и тонкими волосками на их наружной поверхности. Наружная шпора передних голеней расширена в основании, снаружи продольно ребристая почти до самой вершины,

не менее чем в 2.5 раза длиннее внутренней шпоры. Внутренняя шпора относительно тонкая, немного расширена в основании и постепенно сужается к вершине. Базитарзус задней лапки слегка расширен у вершины, в 3 раза короче задней голени, его длина в 4.5 раза превышает ширину, а его ширина составляет около половины ширины голени у вершины.

Брюшко черное, блестящее, с редкими короткими темными волосками. Церки черные.

Длина тела 11 мм.

Сравнительные замечания. Вид похож на *B. marci* черной окраской тела и темным опушением, отличается прозрачным на большем протяжении крылом, включая радиальную ячейку, и строением гениталий самца: темная пластинка гипопрокта с овальной, а не заостренной вершиной.

Этимология. Название нового вида – латинизированное прилагательное мужского рода, образованное от названия страны, на территории которой он обнаружен.

Распространение. Северная Африка (Марокко).

Bibio pravdini N. Krivosheina, sp. n. (рис. 1, 1, 2; 5, 1–6).

Материал. Голотип, ♂: **Киргизия**, оз. Иссык-Куль, с. Ак-Суу, 2000 м, 30.V.1989 (С. Чуркин). Паратипы: 1 ♂, 1 ♀, **Киргизия**, Джанги-Джольский р-н, южные склоны Чаткальского хребта, прибрежные районы оз. Сары-Челек, 11.V.1965 (Н. Кривошеина).

Самец. Тело черное, с густыми черными волосками, конечности немного светлее; крыло на большем протяжении прозрачное.

Голова овальная (вид сверху), ее ширина слегка превосходит длину (7 : 6), с густыми длинными буроватыми волосками снизу, их длина равна высоте головы. Длина бурых волосков на глазах в 2 раза превосходит высоту глазкового бугорка. Глазковый бугорок на пологой стороне за глазками с длинными волосками, превышающими по длине бугорок. Жгутик антенн с 8 члениками. Базальный членик квадратный, в 1.5 раза длиннее поперечных средних, длина которых в 2 раза меньше ширины. Щупики относительно короткие и широкие, длина последнего членика в 2 раза превосходит ширину.

Грудь черная, полуматовая, с густыми темными, местами седоватыми волосками, наиболее длинными на щитке и плеврах. Плечевые бортики черные, по краям над передними дыхальцами светло-бурые. Среднеспинка спереди с седоватыми прилегающими волосками, сзади – с более длинными торчащими волосками. Щиток также с длинными черными волосками, более длинными, чем на груди перед ним; плевры с умеренно густыми седоватыми волосками.

Крылья прозрачные, с легким сероватым оттенком; костальная ячейка между костальной и субкостальной жилками равномерно бурая, с легким просветом перед субкостой. Радиальная ячейка светлая, желтоватая перед глазком и с бурой конусовидной полоской, доходящей до вершины ячейки, за глазком. Вся остальная поверхность крыла, включая базальную ячейку, прозрачная, слегка желтоватая. Глазок бурый, его основание расположено над точкой соединения *b-r* с *r-m*. Длина глазка в 3 раза превосходит длину отрезка радиальной жилки, расположенной перед ним. Передние жилки темно-бурые, задние – светлые, при этом медиальные светло-желтые, кубитальные и анальная – с желтоватым оттенком, слегка контрастируют с мембраной крыла. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 3 раза превосходит по длине *r-m*. Жужжальца черные.

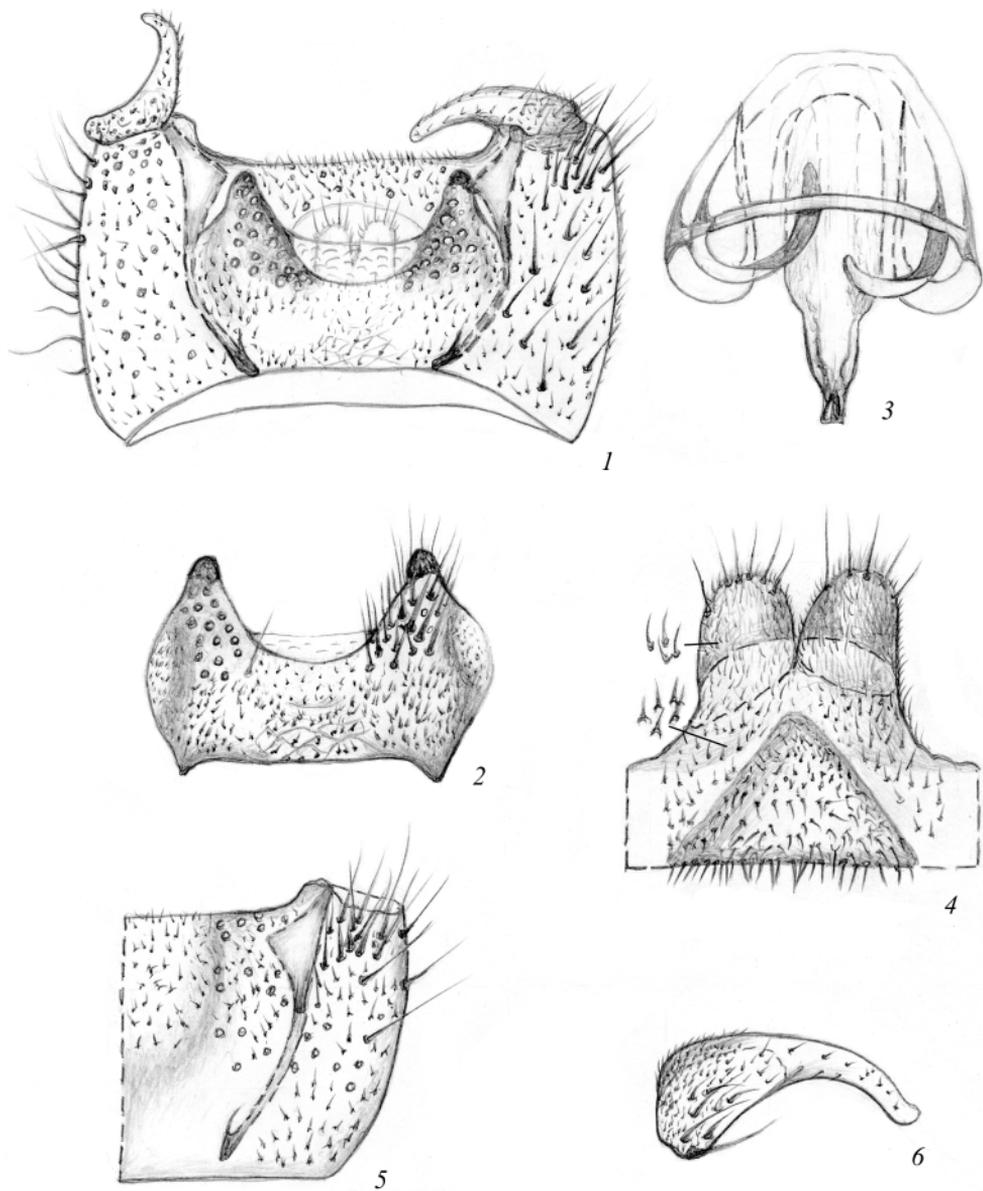


Рис. 5. *Bibio pravdini* sp. n., гениталии самца.

1 – гениталии дорсально, 2 – тергит 9, 3 – эдеагус и парамеры, 4 – церки и гипопрокт,
5 – вершина стернита 9 вентрально, 6 – гоностиль.

Конечности с черными блестящими коксами и бедрами, голени и лапки немного светлее, бурые. Коксы, передние и средние бедра преимущественно с седоватыми волосками. Коксы с густыми длинными волосками, передние коксы с наиболее длинными волосками спереди и сзади; несколько короче волоски на задних коксах, но в целом их длина достигает ширины кокс. Длинные, но более редкие тонкие волоски расположены на передних и средних бедрах и на передних голених. Средние и задние голени на внутренней поверхности с короткими щетинковидными волосками, а на наружной с вдвое более длинными волосками. Задние лапки с короткими густыми щетинковидными волосками на внутреннем крае и более редкими, длинными на наружном. Наружная шпора передних голеней в 2 раза длиннее внутренней, вершина которой доходит до середины наружной шпоры (рис. 1, 2). Базитарзус задних лапок удлинённый, лишь слегка сужен у основания, его длина в 4 раза превосходит ширину, но в 3 раза меньше длины задней голени, а его ширина достигает половины ширины задней голени у вершины.

Брюшко черное, блестящее, с длинными густыми, местами седоватыми волосками, их длина на первых трех сегментах превосходит длину тергита.

Г е н и т а л и (рис. 5). Тергит 9 с глубокой дуговидной выемкой (рис. 5, 1, 2). Лопасте конусовидные, с волнистыми боковыми сторонами, у вершины заметно сужены. Длина лопастей равна длине нерасчлененного основания тергита. Толстые темные щетинки расположены по всей длине лопастей от их основания до вершины, с примесью единичных тонких щетинок преимущественно ближе к вершине. Вся поверхность тергита с короткими тонкими волосками, наиболее густыми вдоль боковых сторон, и с редкими волосками в среднем отделе тергита под выемкой. Стернит 9 с неглубокой плоской выемкой, по краю которой – с короткими волосками и единичными длинными щетинками (рис. 5, 5).

Гоностиль (рис. 5, 6) с расширенным основанием, почти равным по длине суженному вершинному отделу (1.5 : 1.7). Аподема гонококситы с широкой и удлиненной пластинкой, ее вершинный отдел в виде широкой лентовидной полоски, передний отдел в 1.5 раза короче стержневидного основания (рис. 5, 5). Расширенное основание гонококситы с дорсальной стороны с густыми утолщенными черными щетинками. Церки широкие, закругленные на вершине, их длина равна ширине или слегка превышает ее; с короткими волосками по всей поверхности и с тонкими редкими щетинками по периферии (рис. 6, 4). Темная пластинка гипопрокта равносторонне-треугольная, не вытянута на вершине, ее поверхность с короткими редкими шипиками, а основание с удлиненными тонкими щетинками (рис. 5, 4). Эдеагус удлиненно-овальный, сужен в базальной трети, с короткой аподемой, ее основание с двумя сближенными, слабо склеротизованными стерженьками (рис. 5, 3).

Длина тела 9–11 мм.

С а м к а. Тело и конечности черные, блестящие, с черными волосками.

Голова на виде сверху овальная, ее длина слегка превышает ширину, с черными длинными вентральными волосками, превышающими ее высоту. Лоб гладкий, блестящий, без боковых валиков, не мелкобугорчатый, так как щетинки лишены базального бугорка в основании; его ширина меньше двойной ширины глаза (2 : 3). Непосредственно за антеннами расположен небольшой конусовидный лобный бугорок с заостренным выступом на вершине. Поверхность лба за лобным бугорком с дуговидными волнистыми бороздками, доходящими до уровня середины глаз; перед глазковым бугорком лоб блестящий, без дуговидных бороздок. Щетинки на лбу между глазами короче, чем непосредственно перед глазковым бугорком. Глазковый бугорок сзади с пучком волосков, достигающих 2/3 его длины. Антенны с 8 члениками. Щупики с расширенным последним члеником, его длина почти в 2 раза превышает ширину.

Грудь и щиток черные, блестящие. Плечевые бортики черные, с темно-желтой полоской на концах. Щиток с пучком волосков, превышающих по длине волоски заднеспинки.

Крыло желтоватое, костальная ячейка с бурой полоской под костальной жилкой и светлой, желтоватой полоской вдоль субкостальной жилки, между которыми есть светло-бурая полоска. Радиальная ячейка перед глазком вдоль *b-r* беловатая, на уровне глазка и вдоль заднего края ячейки до вершины желтоватая; за глазком с темно-бурой конусовидной полоской, на треть не доходящей до ее вершины. Базальная ячейка и остальная часть крыла прозрачные, желтые. Крыловой глазок темно-бурый, с четкими границами, его узкое основание расположено над точкой соединения *b-r* с *r-m*. Длина глазка почти в 2 раза превосходит длину отрезка радиальной жилки перед ним. Передние жилки бурые, задние – бесцветные, прозрачные. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 3–4 раза длиннее *r-m*.

Конечности: коксы, передние и средние бедра с короткими и длинными, относительно редкими волосками. Задние бедра, средние и задние голени и все лапки с короткими щетинковидными волосками. Наружная шпора передних голеней в 2.0 раза длиннее внутренней шпоры.

Брюшко черно-бурое, блестящее, с короткими черными волосками. Церки черные.

Длина тела 13–15 мм.

Сравнительные замечания. Вид хорошо отличается от *B. marci* окраской крыла: крыло самки такое же светлое, как у самца, не затемненное в радиальной и базальной ячейках. Гениталии самца: темная пластинка гипопрокта равносоставленной-треугольной с закругленной вершиной.

Распространение. Вид зарегистрирован в Киргизии в орехоплодных лесах в средней части горных склонов Чаткальского хребта на высоте около 2000 м, предпочитает прибрежные склоны гор.

Этимология. Вид назван именем выдающегося российского энтомолога и биогеографа, много лет изучавшего саранчовых в горных районах Тянь-Шаня, профессора Федора Николаевича Правдина (1908–1988).

***Bibio siculus* Loew, 1846 (рис. 1, 6; 6, 1–5).**

Материал. 3 самца: **Испания**, Канарские острова, о. Тенериф: «Canary, Tenerife, *Laurus forest*», 25–30.III.2011 (Н. Вихрев).

Самец. Тело черное, блестящее, преимущественно с длинными черными волосками; крыло прозрачное, затемненное в костальной и радиальной ячейках.

Голова овальная (вид сверху), ее длина немного меньше ширины (5.5 : 6.5), снизу с густыми длинными седоватыми волосками. Глаза с длинными бурыми волосками, в 2 раза превышающими высоту глазкового бугорка. Глазковый бугорок с пучком волосков, почти достигающих его длины. Жгутик антенн с 8 четко обособленными члениками. Базальный членик жгутика кашевидный, его длина равна ширине, немного уже следующих члеников. Щупики тонкие, длина каждого из последних двух члеников в 3 раза превосходит их ширину.

Грудь черная, блестящая; плечевые бортики черные со светло-бурыми краями. Среднеспинка и щиток с длинными черными волосками, плевры с рядом густых седоватых волосков.

Крыло светлое, желтоватое. Костальная ячейка между костальной и субкостальной жилками равномерно светло-желтая. Радиальная ячейка за глазком с размытой бурой полоской, не доходящей до вершины ячейки. Передний край перед глазком и задний край радиальной ячейки,

а также передний край базальной ячейки светлые, слегка желтоватые, как остальная мембрана крыла или немного темнее. Глазок бурый, по заднему краю – темно-бурый, удлинённый, его основание расположено над точкой соединения *b-r* с *r-m*. Длина глазка в 2.5–3.3 раза превосходит длину отрезка радиальной жилки перед ним. Передние жилки бурые, задние – желтые, контрастируют с желтоватой мембраной крыла. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 1.5–2.0 раза длиннее *r-m*. Жужжальца черные.

Конечности черные, коксы и первые две пары бедер с длинными черными волосками, длина которых превышает ширину этих частей ног. Средние и задние голени и все лапки с короткими щетинковидными волосками. Наружная шпора передней голени слегка более чем в 2 раза длиннее внутренней шпоры (3.0 : 1.3), и ее вершина не доходит до середины наружной шпоры (рис. 1, 6). Базитарзус задних лапок цилиндрический, слегка сужен непосредственно в основании, в 3 раза короче голени, его длина в 4 раза превосходит ширину и равна длине двух следующих члеников лапок вместе взятых. Ширина базитарзуса достигает половины ширины задней голени у вершины.

Брюшко черное, блестящее, с длинными черными волосками на первых двух тергитах, а начиная с третьего тергита – с длинными более редкими снежно-белыми волосками. Церки черные.

Гениталии (рис. 6). Тергит 9 с широкой дуговидной выемкой и коротким дополнительным углублением с размытыми границами (рис. 6, 2). Лопастей тергита широкие, конусовидные, закруглены и сильно затемнены на вершине, с редкими толстыми щетинками в базальной половине. Длина лопастей практически равна длине нерасчлененного базального отдела. Вся поверхность тергита с редкими рассеянными волосками. Стернит 9 с неглубокой выемкой, дно которой с короткими простыми, местами сближенными волосками и единичными длинными щетинками (рис. 6, 1, 3).

Гоностиль с коротким расширенным основанием, длина которого не превосходит ширину, а узкий вершинный отдел в 2 раза длиннее расширенного основания (рис. 6, 1, 3). Аподема гонококситов с удлинённой заостренной вершинной пластинкой, в 1.5 раза более короткой, чем стержневидное основание (рис. 6, 5). Церки закруглены на вершине, не менее чем в 1.5 раза длиннее ширины, их поверхность с короткими одиночными либо сгруппированными по 2 или 3 волосками (рис. 6, 4). Гипопрокт на вершине с длинными утолщенными светлыми щетинками. Темная пластинка гипопрокта с удлинённой узкой, закругленной вершиной и сильно расширенным основанием. Ее поверхность с группами тонких щетинок, а основание пластинки с более длинными и расположенными на микропластинках щетинками. Боковые стороны гипопрокта с короткими простыми щетинками. Эдеагус в апикальной части удлинённо-овальный, в базальной трети резко сужен, с параллельными боковыми сторонами; аподема короткая (рис. 6, 1, 3). Парамеры короткие, дуговидные. Наружные концы светлых парамер соединены с аподемой гонококсита вблизи ее основания.

Длина тела 8–9 мм.

Сравнительные замечания. Вид внешне хорошо отличается от всех рассмотренных наличием длинных белых волосков на брюшных тергитах 3–5. Гениталии самца: гоностили характерной формы, с коротким расширенным основанием, узкий вершинный отдел гоностилей в 2 раза длиннее основания. Приведенные признаки показывают, что *B. siculus* – самостоятельный вид, хорошо отличающийся от *B. hortulanus* (Linnaeus, 1758), хотя некоторые авторы считают эти названия синонимами (Naenni, 2009).

Распространение. Вид описан с Канарских островов, зарегистрирован в Южной Европе (Италия, включая о. Сицилия, Греция) и в Закавказье (Duda, 1930; Hardy, 1950).

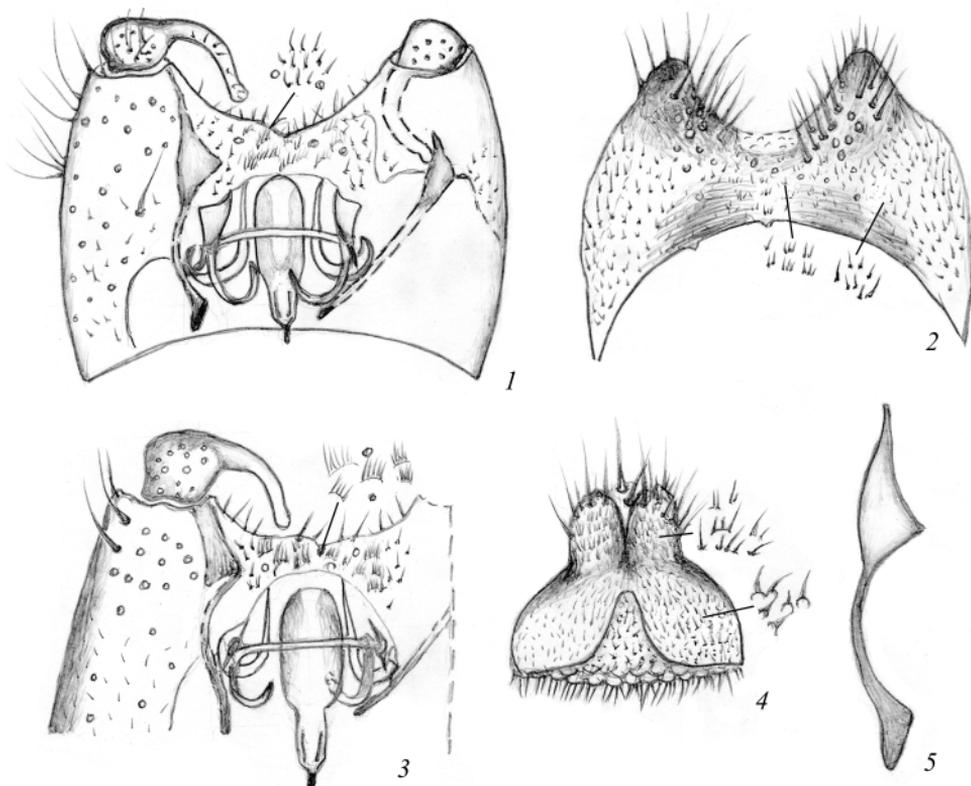


Рис. 6. *Bibio siculus* Loew, гениталии самца.

1 – гениталии дорсально, 2 – тергит 9, 3 – часть стернита 9 с эдеагусом и парамерами, 4 – церки и гипопрокт, 5 – аподема гонококситы.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВ, БЛИЗКИХ К *VIBIO MARCI* (L.)

1. Самцы. Тело и опушение черные 2.
- Самки. Тело и опушение черные, лишь самка *B. siculus* (Loew) с рыжим брюшком 6.
2. Брюшко с длинными белыми волосками. Задние жилки желтые, контрастируют с желтоватой мембраной крыла. Расширенное основание гоностилия в 2 раза короче удлинённой суженной вершины. Темная пластинка гипопрокта с удлинённой и закругленной вершиной **B. siculus** (Loew).
- Брюшко только с черными волосками. Расширенное основание гоностилия равно или почти равно по длине суженной вершине 3.
3. Основание крылового глазка расположено несколько дистальнее точки соединения *b-r* с *r-m*. Лопасты тергита 9 резко сужены в вершинной половине, выемка меж-

ду ними двухступенчатая (рис. 2, 1). Эдеагус удлинённый, без перетяжки, сужен непосредственно в основании (рис. 2, 2). Радиальная ячейка бурая или темно-бурая на всем протяжении вдоль переднего края. Темная пластинка гипопрокта почти полукруглая, без четкого срединного выступа на вершине (рис. 2, 4)

..... **B. alborzensis** sp. n.

– Основание крылового глазка расположено над точкой соединения *b-r* с *r-m*. Лопasti тергита 9 относительно широкие, выемка между ними овальная, без вторичного углубления (рис. 3, 2). Эдеагус заметно сужен в основных 1/4–1/3 (рис. 4, 4). Радиальная ячейка с выраженной темной полоской только за глазком или целиком светлая

4.

4. Радиальная ячейка крыла за глазком желтоватая, без выраженной темной продольной полоски, перед глазком вдоль *b-r* беловатая. Темная пластинка гипопрокта на вершине широкая, закругленная (рис. 4, 3). Лопasti тергита 9 конусовидные, на вершине закруглены (рис. 4, 5). Эдеагус сужен в базальной трети, с параллельными сторонами. Треугольная пластинка аподемы гоноксита на вершине с узкой, нитевидной полоской (рис. 4, 1)

B. maroccanus sp. n.

– Радиальная ячейка с бурой полоской в передней половине только за глазком, перед глазком светлая, беловатая. Темная пластинка гипопрокта с треугольным или удлинённым выступом на вершине

5.

5. Радиальная ячейка за глазком с бурой, не достигающей до вершины ячейки полоской, вершина ячейки светлая, буроватая, окрашена равномерно. Задняя часть крыла и задние жилки бесцветные. Лопasti тергита 9 конусовидные, расширяются непосредственно от вершины (рис. 3, 2). Аподема гоноксита с нитевидной вершиной. Темная пластинка гипопрокта с вытянутой, заостренной вершиной (рис. 3, 3)

B. marci (L.).

– Радиальная ячейка за глазком с темно-бурой, достигающей до вершины ячейки конусовидной полоской. Задняя часть крыла с желтоватым оттенком, задние жилки светло-желтые. Лопasti тергита 9 сужены непосредственно на вершине (рис. 5, 2). Аподема гоноксита с лентовидной вершиной (рис. 5, 1, 5). Темная пластинка гипопрокта конусовидная, на вершине не заострена, тупая (рис. 5, 4)

B. pravdini sp. n.

6. Задние жилки (медиальные и кубитальные) бурые, контрастируют с буроватой мембраной крыла. Костальная ячейка между костальной и субкостальной жилками темно-бурая со слабым срединным просветлением. Передний отдел радиальной ячейки перед глазком бурый, за глазком с конусовидной бурой, достигающей до вершины полоской. Базальная ячейка в передних 2/3 бурая, в задней трети светлее, буроватая, как и вся задняя часть крыла. Передний отдел лба гладкий, блестящий, с продолговатым дуговидным (вид сбоку) лобным бугорком с небольшим выступом на вершине

B. alborzensis sp. n.

– Задние жилки бесцветные или желтые. Костальная ячейка перед субкостой с 2 краевыми бурыми полосками, разделенными срединной светло-бурой или желтоватой полоской

7.

7. Лоб в средней части с двумя серебристыми овальными пятнами. Передняя четверть лба с массивным гладким, блестящим дуговидным бугорком (вид сбоку), осталь-

- ная поверхность лба морщинистая. Задние жилки крыла светло-желтые. Базально-радиальная поперечная жилка *b-r* в 3.5 раза превосходит *r-m* ***V. admirabilis*** sp. n.
- Лоб блестящий, темный или со светлыми микроскопическими волосками, без серебристых овальных пятен 8.
8. Радиальная ячейка перед глазком с короткой бурой полоской, вдоль *b-r* светло-бурая. За глазком – конусовидная бурая или светло-бурая полоска почти до вершины. Базальная ячейка желтоватая, более затемненная по переднему краю, задние жилки темно-желтые. Лоб с заостренным на вершине коротким конусовидным лобным бугорком, между лобным и глазковым бугорками мелкобугристый, широкий, его длина лишь слегка превосходит ширину (3.0 : 2.7). Крыловой глазок в 1.5–2.0 раза длиннее отрезка радиальной жилки перед ним. Длина тела 12 мм ***V. marci*** (L.).
- Радиальная ячейка на всем протяжении светлая, желтоватая или только за глазком с конусовидной светло-бурой или бурой короткой полоской, не доходящей до ее вершины. Лоб с удлинненным лобным бугорком, длина лба на 1/5–1/3 превышает ширину 9.
9. Задние жилки желтые, поверхность крыла буроватая. Лоб спереди с удлинненным дуговидным лобным бугорком с заостренной продольной вершиной (вид сбоку). Поверхность лба между бугорками мелкобугорчатая, с относительно густыми щетинковидными волосками, достигающими высоты глазкового бугорка. Длина лба между бугорками на 1/5 превосходит ширину. Длина тела до 11 мм ***V. maroccanus*** sp. n.
- Задние жилки прозрачные, бесцветные, поверхность крыла с легким желтоватым оттенком. Лоб спереди с конусовидным бугорком с заостренной вершиной и пологой удлинненной задней стороной. Поверхность лба между бугорками гладкая, блестящая, с единичными короткими щетинковидными волосками. Длина лба между бугорками на 1/3 превосходит ширину. Длина тела 13–15 мм ***V. pravdini*** sp. n.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кривошеина Н. П. 1969. Сем. Bibionidae – Комары-толстоножки. В кн.: Г. Я. Бей-Биенко (ред.). Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 5. Двукрылые, блохи. Первая часть. М.; Л.: Наука, Ленинградское отделение, с. 433–442.
- Duda O. 1930. Bibionidae. In: E. Lindner (ed.). Die Fliegen der palaearktischen Region. Lieferung 45. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele) G. M. B. H., p. 1–75.
- Greve L. 1986. *Biblio marci* (L., 1758) (Diptera, Bibionidae) new of the Norwegian fauna. Fauna Norvegica Series B 33 (2): 103.
- Haenni J.-P. 2009. The Bibionidae (Diptera) of Sardinia, with description of two new species. Zootaxa 2318: 427–439.
- Hardy E. 1950. A monographic study of the African Bibionidae (Diptera). Journal of the Kansas Entomological Society 23 (4): 137–153.
- Krivosheina N. P. 1986. Family Bibionidae. In: Á. Soós, L. Papp (eds). Catalogue of Palaearctic Diptera. Vol. 4. Sciaridae–Anisopodidae. Budapest: Akadémiai Kiadó, p. 319–330.
- Mikolajczyk W. 1976. Klucze do oznaczania owadów Polski. Część XXVIII. Muchowki – Diptera. Zeszyt 10. Leniowate – Bibionidae. 18 p.
- Skartveit J., Thaler K. 2001. Neue Fundortangaben von Haarmücken (Diptera, Bibionidae) aus Tirol. Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck 88: 281–286.

NEW SPECIES OF THE MARCH-FLIES CLOSE TO *BIBIO MARCI*
(LINNAEUS, 1758) (DIPTERA, BIBIONIDAE)

N. P. Krivosheina

Key words: *Bibio alborzensis* sp. n., *Bibio admirabilis* sp. n., *Bibio maroccanus* sp. n., *B. pravdini* sp. n., *Bibio marci*, *B. siculus*, genitalia, hypoproct, cerci, gonostyle, aedeagus, key to species, Russia, Turkey, Spain (Tenerife), North Africa (Morocco), Kyrgyzstan.

SUMMARY

A complex of species with black body of both sexes close to *Bibio marci* (Linnaeus, 1758) was studied. The material was collected in Russia, Kyrgyzstan, Turkey, North Africa (Morocco), and Canary Islands. Four new species are described: *Bibio alborzensis* **sp. n.**, *B. admirabilis* **sp. n.**, *B. maroccanus* **sp. n.** and *B. pravdini* **sp. n.** differing in body coloration, wing venation, structure and pubescence of female head and morphology of male terminalia (tergite 9, cerci, hypoproct and aedeagus). A key to species based on the characters of both sexes is given.

Х Р О Н И К А

УДК 329.006.3

XVI СЪЕЗД РУССКОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА. МОСКВА, 22–26 АВГУСТА 2022 Г.

XVI CONGRESS OF THE RUSSIAN ENTOMOLOGICAL SOCIETY. MOSCOW, 22–26 AUGUST 2022

XVI съезд Русского энтомологического общества с сателлитным мероприятием – XII Чтениями памяти О. А. Катаева – проходил в Москве с 22 по 26 августа 2022 г. на базе Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Информационное сопровождение съезда было организовано на сайтах кафедры энтомологии биологического факультета МГУ (<http://entomology.bio.msu.ru/res-2022/>), Зоологического института РАН (www.zin.ru/conferences/cres16) и специально созданной странице в соцсети Вконтакте (vk.com/reo2022) при поддержке основного сайта РЭО (<https://www.zin.ru/societies/res/>) и страницы РЭО в соцсети Вконтакте (https://vk.com/club_reo). Регистрация участников проводилась на базе веб-платформы МГУ «Ломоносов» (<https://lomonosov-msu.ru/>). Информация о съезде размещалась на сайтах и распространялась по электронной почте.

Для участия в XVI съезде предварительно зарегистрировалось 656 специалистов как из разных городов России (Барнаул, Благовещенск, Владивосток, Воронеж, Екатеринбург, Казань, Краснодар, Москва, Новосибирск, Петрозаводск, Ростов-на-Дону, Самара, С.-Петербург, Саратов, Сыктывкар, Томск, Тюмень, Уфа, Якутск и др.), так и из шестнадцати других государств: Армении, Белоруссии, Болгарии, Великобритании, Германии, ДНР, Кипра, Молдовы, Монголии, Пакистана, Турции, Франции, Чехии, Швейцарии, Южной Кореи и Японии. В заявках представлено более 250 университетов, исследовательских институтов, а также заповедников, национальных парков, музеев и других организаций (в том числе школ). Заявки на выступления подали 643 человека (включая соавторов). До открытия съезда был опубликован сборник, включающий тезисы 397 докладов. Кроме того, сборник в формате pdf был подготовлен и размещен в открытом доступе.

В работе съезда участвовали 282 исследователя, среди них были энтомологи из четырех зарубежных стран: Белоруссии, Дании, США и Украины. Было представлено 224 доклада, из них 4 общих пленарных, 19 секционных пленарных и 201 секционный. Кроме того, было представлено 49 постеров.

На официальном открытии съезда выступили президент РЭО, проф. А. В. Селиховкин, заместитель декана биологического факультета МГУ проф. Л. П. Корзун и заведующий кафедрой энтомологии биологического факультета МГУ, чл.-корр. РАН А. А. Полилов.

На отчетно-перевыборном заседании были заслушаны и утверждены отчет о деятельности РЭО за 2017–2021 гг. (А. Г. Мосейко) и отчет о финансовой деятельности Общества за тот же период (А. Г. Коваль). Съезд принял решение не менять размер членского вноса. Совет РЭО предложил съезду кандидатуры для избрания в состав нового Центрального совета РЭО; этот список был обсужден и принят за основу для голосования без дополнений. Тайное голосование проходило 22 августа параллельно с заседанием и после него, а его итоги были подведены 25 августа, на закрытии съезда. По предложению Президиума и Совета РЭО почетными членами Общества были избраны российские энтомологи А. В. Баркалов, Б. А. Коротяев, К. В. Макаров, Г. И. Сухорученко и английский энтомолог Р. Б. Ангус.

По результатам голосования в новый состав Совета РЭО вошли все предложенные кандидатуры: В. В. Аникин, Л. Н. Анисюткин, Ю. В. Астафурова, А. В. Баркалов, С. А. Белокобыльский, Н. А. Белякова, Л. В. Большаков, О. Г. Брехов, Н. Н. Винокуров, В. В. Глупов, В. Б. Голуб, И. Я. Гричанов, Г. Э. Давидьян, Ю. Н. Данилов, М. М. Долгин, Д. А. Дубовиков, Л. В. Егоров, В. В. Заика, А. С. Замотайлов, В. А. Зрянин, В. Д. Иванов, И. И. Кабак, Д. Р. Каспарян, Б. М. Катаев, Ф. В. Константинов, Б. А. Коротяев, В. Г. Кузнецова, О. И. Кулакова, Г. Р. Леднев, А. С. Лелей, А. Л. Львовский, К. В. Макаров, Ю. М. Марусик, С. Г. Медведев, К. Г. Михайлов, Ю. Е. Михайлов, А. Г. Мосейко, Д. Л. Мусолин, М. В. Набоженко, Э. П. Нарчук, О. Г. Овчинникова, В. А. Павлюшин, А. А. Полилов, О. А. Полумордвинов, Б. Г. Поповичев, А. П. Расницын, К. Г. Самарцев, А. В. Селиховкин, С. Ю. Синёв, А. А. Стекольников, С. Ю. Стороженов, Г. И. Сухорученко, С. Р. Фасулати, А. Н. Фролов, Л. Ц. Хобракова, Е. В. Целих, Е. В. Ченикалова, И. В. Шамшев, Н. В. Шулаев, М. В. Щербаков и А. В. Якимов. Ревизором общества был вновь избран А. Г. Коваль.

На пленарной сессии, состоявшейся после отчетно-перевыборного заседания, выступили с докладами А. В. Селиховкин – о вспышках массового размножения вредителей леса на северо-западе России, А. В. Тиунов (в соавторстве с Д. Д. Виноградовым) – о насекомых как связующем звене между подземными и наземными пищевыми сетями, А. П. Расницын – «Затерянный мир мезозоя: среднемеловой бирманский янтарь» и А. В. Лухтанов – «От дерева жизни к сети жизни: межвидовая гибридизация и гибридогенное видообразование у насекомых». Пленарные доклады вызвали большой интерес участников.

На съезде работали 15 тематических секций: «Насекомые с неполным превращением», «Жесткокрылые насекомые», «Чешуекрылые насекомые», «Перепончатокрылые насекомые», «Двукрылые насекомые», «Морфология насекомых», «Экология и охрана насекомых», «Физиология и биохимия насекомых», «Молекулярная генетика и цитогенетика насекомых», «Этология насекомых», «Медицинская и ветеринарная энтомология», «Сельскохозяйственная энтомология», «Лесная энтомология (XII Чтения памяти О. А. Катаева)», «Палеоэнтомология» и «Паукообразные».

На заседаниях первых пяти секций были представлены доклады, посвященные разным аспектам исследований отдельных групп насекомых: насекомых с неполным пре-

вращением и четырех наиболее богатых видами отрядов. Сходный принцип объединял доклады, представленные на последней секции, посвященной изучению класса паукообразных.

Заседания секции «Насекомые с неполным превращением» проходили во второй и третий дни работы съезда: во второй половине дня во вторник 23 августа и в первой половине дня в среду 24 августа. В начале первого заседания секции в пленарном секционном докладе Ф. В. Константинов представил вызвавшую особый интерес работу, соавторами которой были А. А. Попков и В. В. Нейморовец, посвященную достижениям и перспективам в области определения видов в таксономически сложных группах насекомых с помощью свёрточных нейронных сетей. В качестве модельных групп в этой работе использовали роды полужесткокрылых *Adelphocoris* (Miridae) и *Eurygaster* (Scutelleridae) фауны России. Доклад наглядно показал, что нейросети хотя и могут быть вспомогательным инструментом в определении насекомых, на данном этапе развития пригодны только в очень стандартизованных условиях и не для всех групп. Возможно, со временем алгоритмы будут иными, но пока они не могут заменить классических определителей с дихотомическими ключами. Затем прозвучали доклады В. Д. Тыца (соавторы Ф. В. Константинов и А. А. Намятова) о сочетании морфологических и молекулярных данных в реконструкции филогении клопов-слепняков трибы Halticini (Heteroptera, Miridae: Orthotylinae), А. А. Бенедиктова о видовом разнообразии саранчовых группы *Chorthippus biguttulus* в Среднем Поволжье и И. О. Кармазиной и Н. В. Шулаева о фауне прямокрылых (Orthoptera) Национального парка «Сенгилеевские горы». На второй день заседания секции открылись пленарным докладом М. Г. Сергеева о закономерностях пространственно-временного распределения ортоптероидных насекомых на внутренних территориях Азии. С. Ю. Стороженко представил доклад о фауне прямокрылых насекомых Берингии, Е. Н. Терсков – о видовом разнообразии и географическом распространении саранчовых (Orthoptera: Acridoidea) Предкавказья. Н. Ю. Клюге выступил с докладом под интригующим названием «Существуют ли гондванские поденки?» (однозначный ответ на этот вопрос пока не найден). В. И. Рожина представила работу, посвященную трипсам (Thysanoptera) побережья Балтийского моря, В. Б. Голуб рассказал о высотном распределении и особенностях настоящих полужесткокрылых герпетобий (Heteroptera) Тебердинского заповедника, а А. А. Покивайлов – о закономерностях распространения прямокрылых насекомых (Orthoptera) Памиро-Алая. На заседаниях секции было много слушателей, и несмотря на то, что секция объединила специалистов по разным группам, прозвучавшие доклады вызвали живой интерес аудитории.

Заседания секции «Жесткокрылые насекомые» проходили в течение всего второго дня работы съезда и в первой половине третьего дня. Открыл работу секции пленарный доклад К. В. Макарова, посвященный стадии предкуколки жесткокрылых и гипотезам, объясняющим происхождение голометаболии (полного превращения) у насекомых. В докладе были рассмотрены морфологические (в том числе и гистологические) особенности предкуколки Coleoptera и обоснована правомочность выделения этой стадии развития как отдельного этапа морфогенеза. Сделанные автором наблюдения позволяют провести аналогии между нимфальными стадиями Hemimetabola и стадиями личинки, предкуколки и куколки Holometabola и по-новому оценить гипотезы о происхождении голометаболии.

М. В. Набоженко представил результаты работы коллектива авторов, изучивших эволюцию трофических связей жуков-чернотелок трибы Helopini (Coleoptera: Tenebrionidae) при освоении группой новых типов биотопов. Показано, что исходным у Helopini было питание эпифитными лишайниками, а переход к питанию другими группами лишайников и высшими растениями может происходить по-разному в разных филогенетических линиях этой трибы. А. Ю. Солодовников и М. А. Сальницкая представили работу о некоторых эндемичных жуках-стафилинидах (Coleoptera: Staphylinidae) Северо-Западного Кавказа. А. В. Петров рассказал об истории и перспективах изучения подсем. Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) в Перу. С. Э. Фарисенков доложил результаты выполненного совместно с Д. С. Коломенским, П. Н. Петровым, Н. А. Лапиной и А. А. Полиловым исследования адаптаций к полету у миниатюрных жуков-перокрылок (Coleoptera: Ptiliidae). И. А. Забалуев представил доклад о личинках и куколках некоторых палеарктических видов жуков-долгоносиков рода *Anthonomus* (Coleoptera: Curculionidae). Д. Г. Касаткин выступил с докладом о морфологии и таксономическом значении микроструктур абдоминальных тергитов жуков-короедов (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae). Д. В. Власов сообщил участникам секции новые сведения о средневековой колеоптерофауне некоторых городов Ярославской и Московской областей.

В нескольких докладах обобщались результаты многолетних исследований фауны отдельных групп жесткокрылых России или отдельных регионов. А. А. Прокин (соавторы П. Н. Петров, С. В. Литовкин и А. С. Сажнев) выступил с докладом, в котором подвел промежуточный итог изучения в стране всех семейств водных жесткокрылых. И. В. Шохин представил подготовленный им совместно с В. В. Мартыновым и Т. В. Никулиной обзор сведений о пластинчатоусых жуках (Coleoptera: Scarabaeoidea) европейской части России, а М. А. Сальницкая рассказала об исследовании фауны жуков-стафилинид (Coleoptera: Staphylinidae) степной зоны европейской части России. Председательствовавший на заседаниях секции А. С. Просвиров сообщил о своих исследованиях фауны и систематики жуков-щелкунов (Coleoptera: Elateridae) европейской части России. В докладе А. Г. Мосейко были обобщены сведения о жуках-листоедах подсем. Eumolpinae (Coleoptera: Chrysomelidae) фауны России. А. В. Дерунков и С. В. Салук представили предварительные результаты своего исследования жесткокрылых на заповедных территориях северного Вьетнама по итогам Белорусско-Вьетнамских экспедиций 2016 и 2019 гг. М. Е. Сергеев рассказал об изучении жесткокрылых Сихотэ-Алинского биосферного заповедника.

Второй день заседаний секции открылся докладом В. В. Бичевого, посвященного особенностям строения гениталий самок некоторых видов жуков-карапузиков (Coleoptera: Histeridae). А. Н. Володченко выступил с сообщением о составе и структуре комплексов сапроксильных жесткокрылых лесостепной и степной зон юго-востока средней полосы европейской части России. О. В. Куберская представила результаты выполненного совместно с В. А. Мутиным исследования ландшафтного распределения жужелиц (Coleoptera: Carabidae) в Нижнем Приамурье. В. А. Кривошева рассказала об использовании жуков-стафилинид Западной Сибири в качестве инструмента изучения вопросов широтного градиента разнообразия. Е. С. Сергеева выступила с докладом о фауне божьих коровок (Coleoptera: Coccinellidae) государственного природного заповедника «Воронинский». К. В. Макаров представил подготовленный совместно с А. В. Маталиным доклад об изменениях массы тела жужелиц (Coleoptera: Carabidae) в онтогенезе. В. В. Мартынов выступил с сообщением о резуль-

татах выполненного совместно с Т. В. Никулиной исследования биологии инвазивного жука-зерновки *Acanthoscelides pallidipennis* (Coleoptera, Chrysomelidae: Bruchinae) в Восточной Европе. О. А. Беляев рассказал о находке жука *Platycis minutus* (Coleoptera: Lycidae) на миксомиците *Fuligo septica* (Мухомycota).

На секции были представлены доклады, посвященные самым разным направлениям исследований жесткокрылых: систематике, фаунистике, морфологии, экологии, зоогеографии и другим, поэтому все основные современные подходы к изучению отряда Coleoptera оказались отражены на съезде. География исследований была также весьма разнообразна, что свидетельствует о традиционно большом интересе к изучению жесткокрылых на всей территории страны.

Заседания секции «Чешуекрылые насекомые» проходили во второй день работы съезда, во вторник 23 августа. Секция открылась пленарным докладом К. А. Ефетова, посвященным половым феромонам Lepidoptera и их использованию для получения новых половых аттрактантов сем. Zygaenidae. С. А. Князев и С. М. Сайкина выступили с докладом о микрочешуекрылых (Lepidoptera) Омской области. М. Г. Коваленко рассказала о результатах совместной с К. А. Колесниченко и А. А. Кудрявцевой работы, в которой с использованием морфологических и молекулярных данных был обоснован видовой статус бабочки *Mellicta distans* Higgins, 1955 (Lepidoptera: Nymphalidae). Этот доклад был примечателен комплексным подходом – синтезом традиционных морфологических признаков, используемых для диагностики видов, и данных молекулярного анализа и экологии. А. В. Крупицкий представил результаты выполненного совместно с Н. А. Шаповалом и Г. Н. Куфтиной исследования, посвященного родовой систематике бабочек-хвостаток (Lepidoptera, Lycaenidae: Theclinae) так называемого «альбергийского комплекса» Палеарктики. К. А. Колесниченко рассказал о строении хориона яиц азиатских представителей трибы Vagrantini (Lepidoptera, Nymphalidae: Heliconiinae) и значимости признаков хориона для видовой и надвидовой систематики. Этот доклад отличался последовательным и детальным изучением структур, все еще редко используемых в систематике чешуекрылых. Ю. А. Ловцова представила результаты выполненного совместно с К. А. Колесниченко исследования морфологии хориона яиц бабочек-мешочниц (Lepidoptera: Psychidae). В. А. Аникин выступил с докладом о распространении каштановой моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) в Поволжском регионе в XXI столетии. К. А. Ефетов рассказал об инвазионном чешуекрылом *Paysandisia archon* (Lepidoptera: Castniidae) в Крыму. Ю. С. Волкова выступила с докладом о молекулярно-генетическом и морфологическом подходах к построению надродовой системы сем. Megalopygidae. А. В. Мазеева представила результаты выполненного совместно с О. И. Кулаковой и А. Г. Татариновым анализа территориального распределения булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Rhopalocera) в Кировской области. О. И. Кулакова рассказала о совместном с А. Г. Татариновым изучении адвентивных видов булавоусых чешуекрылых на северо-востоке Русской равнины. В виде стендового сообщения был представлен доклад А. И. Губина, В. В. Мартынова и Т. В. Никулиной, посвященный биологии каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) в Донбассе.

Доклады охватывали все направления современных лепидоптерологических исследований: изучение разнообразия и совершенствование систематики с использованием как различных методов морфологического анализа (включая привлечение такого

редкого признака, как морфология хориона яйца), так и современных методов молекулярно-филогенетического анализа, а также анализа биохимических особенностей и изучения закономерностей распространения и динамики фауны.

Заседания секции «Перепончатокрылые насекомые» (Hymenoptera) проходили в среду 24 августа и в первой половине дня в четверг 25 августа. Секция была одной из наиболее представительных на съезде, на ней было сделано 29 докладов и стендовых сообщений, посвященных различным направлениям исследований одного из крупнейших и важных в практическом отношении отрядов насекомых.

Секция открылась пленарным секционным докладом В. Е. Гохмана, посвященным интегративной таксономии паразитических перепончатокрылых. В докладе был сделан обзор состояния и перспектив интегративной таксономии, а также ее значения для решения задач видовой таксономии паразитических перепончатокрылых. Было показано, что результаты, получаемые молекулярно-генетическими, кариологическими и другими современными методами, в настоящее время играют ведущую роль в интегративной таксономии паразитоидов, но адекватные решения в области видовой систематики могут приниматься только при условии тщательного учета и корректного анализа всей совокупности имеющихся данных. С. В. Тюлина представила обзор яйцевых паразитов богомолов, наездников трибы Podagrionini (Chalcidoidea: Trogmidae) фауны России и сопредельных стран. Н. А. Лапина рассказала о работе, подготовленной совместно с С. Э. Фарисенковым и А. А. Полиловым и посвященной кинематике полета миниатюрного перепончатокрылого *Megaphragma viggianii* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), продемонстрировав наличие у него своеобразного гребущего полета с асимметричным крыловым циклом. С. Д. Гусельников рассказал о результатах совместного с Л. Ю. Русиной исследования эколого-географических закономерностей изменчивости и полиморфизма у *Polistes nimpha* (Hymenoptera: Vespidae) в Алтайском крае. Тему исследования ос-полистов продолжил А. И. Русин (соавторы Л. Ю. Русина, О. Е. Егунова и А. Ю. Косякова), рассказав о работе, посвященной выбору вида-хозяина паразитоидом *Latibulus argiolus* (Hymenoptera: Ichneumonidae) и пространственно-временным аспектам взаимодействия этого паразитоида с осами-полистами. О. В. Кошелева в соавторстве с Е. И. Овсянниковой представила доклад о новых находках наездников-эвлофид (Hymenoptera, Chalcidoidea: Eulophidae) в Ленинградской области. К. А. Гребенников (соавтор З. М. Юсупов) рассказал о мирмекофауне (Hymenoptera: Formicidae) Республики Дагестан, показав ее высокое видовое разнообразие и выделив несколько основных экологических и зоогеографических комплексов муравьев. Р. А. Ильясов (соавторы Г. Ю. Хан, Д. И. Такахаси, В. Н. Даниленко, М. Ю. Прошалькин, А. С. Лелей и Х. В. Квон) доложил результаты изучения генетических взаимоотношений и признаков адаптации к климатическим условиям в популяциях восковой пчелы *Apis cerana* (Hymenoptera: Apidae) на основе анализа полиморфизма гена вителлогенина *VG*. Ю. В. Астафурова сообщила о полученных совместно с М. Ю. Прошалькиным новых данных по таксономии, фауне и внутривидовой изменчивости азиатских видов клептопаразитических пчел рода *Epeolus* (Hymenoptera: Apidae). М. Ю. Прошалькин (соавторы П. Роза, М. Халада и У. Айбек) доложил результаты исследования ос-блестянок (Hymenoptera: Chrysididae) Монголии. Л. Ю. Русина (соавторы Н. А. Литвинюк, Р. У. Ноймайер и А. Ю. Косякова) рассказала об изучении фенотипической структуры поселений осы *Polistes mongolicus* (Hymenoptera: Vespidae) в Дагестане и в Крыму. Е. В. Целих рассмотрела возможности и перспективы использования дополнительных морфологических признаков для диа-

гностики хальцидоидных наездников сем. Pteromalidae – таксономически и филогенетически сложной группы паразитических перепончатокрылых. М. Ю. Прошалыкин (соавторы А. С. Лелей и В. М. Локтионов) доложил результаты многолетней работы, обобщающей данные о биоразнообразии жалоносных перепончатокрылых (Hymenoptera: Aculeata) России. Н. А. Гревцова выступила с докладом о сезонных изменениях рабочих особей рыжих лесных муравьев (Hymenoptera: Formicidae) разных функциональных групп, отличающихся по возрастному составу и физиологическому состоянию особей. А. В. Лопатин привел эволюционное обоснование подбора компонентов заменителя пыльцы для кормления искусственно культивируемых шмелей (*Bombus* spp.; Hymenoptera: Apidae) и показал необходимость предварительной переработки корма из тканей животных культурами микроорганизмов.

Второй день работы секции открылся докладом А. В. Фатерыги о цветочных осах подсем. Masarinae (Hymenoptera: Vespidae) в фауне России; эта малоизученная группа складчатокрылых ос до недавнего времени не была известна с территории нашей страны. С. А. Белокобыльский рассказал участникам секции об особенностях жилкования крыльев у ископаемых браконид (Hymenoptera: Braconidae) мелового периода и показал, что уже тогда были намечены основные направления преобразования жилкования этой группы наездников. Н. С. Колесова представила доклад о трофических связях пчел-галиктид (Hymenoptera, Apoidea: Halictidae) Вологодской области. К. И. Фадеев рассказал о новых надвидовых таксонах ос-бетирид (Hymenoptera: Bethyridae) в фауне России и Палеарктики. М. Д. Белоус представил подготовленные совместно с З. М. Юсуповым дополнения к фауне муравьев (Hymenoptera: Formicidae) Кавказского государственного природного биосферного заповедника. Д. А. Дубовиков (соавторы Е. Б. Лопатина, З. М. Юсупов и Д. В. Сурова) доложил результаты изучения высотного распределения муравьев в индийских Гималаях и отметил его зависимость в первую очередь от типа ландшафта и наличия определенных типов местообитаний. А. В. Тимохов (соавторы М. В. Пушня, Е. Г. Снесарева и Е. Ю. Родионова) сделал сообщение о наездниках-яйцеедах (Hymenoptera: Scelionidae) инвазивного клопа *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) в Краснодарском крае. А. Н. Игнатьева (соавторы Ю. С. Токарев и В. В. Долгих) рассказала о лабораторном культивировании микроспоридии *Vairimorpha ceranae* в искусственно зараженных рабочих пчелах *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae).

В виде постеров были представлены сообщения С. А. Басова о пилильщиках сем. Argidae (Hymenoptera: Symphyta) России, В. Е. Гохмана и М. И. Никельшпарга о видовом составе и биологических особенностях паразитоидов орехотворки *Aulacidea hieracii* (Hymenoptera: Сynipidae) на юго-востоке европейской России, Д. А. Романова о паразитоидах (Hymenoptera: Chalcidoidea) божьих коровок (Coleoptera: Coccinellidae), В. О. Дорофеева, Д. А. Дубовикова и Е. А. Жуковой о складчатокрылых осах (Hymenoptera: Vespidae) парков С.-Петербурга, а также С. П. Иванова, А. В. Фатерыги, В. Ю. Жидкова и Н. А. Пивоваренко об особенностях экологии гнездования в Крыму гигантской смоляной пчелы *Megachile (Callomegachile) sculpturalis* (Hymenoptera, Apoidea: Megachilidae) – инвазивного вида из Китая.

Таким образом, на секции были представлены самые разные аспекты исследований перепончатокрылых насекомых, как фундаментальных, так и прикладных.

Секция «Двукрылые насекомые» заседала во второй день работы съезда, во вторник 23 августа. На секции было представлено 17 докладов и 3 стендовых сообщения,

посвященных различным аспектам морфологии, филогении, систематики, фаунистики и экологии двукрылых. Были рассмотрены результаты изучения морфологии разных структур имаго, в частности, ротовых и генитальных структур, пульвилл и эмподия, а также морфологии личинок. Большой интерес вызвал доклад Е. Д. Лукашевич о разнообразии строения ротового аппарата длинноусых двукрылых, впервые описанного ею у очень своеобразного семейства Tanyderidae, и о питании кровососущих и некровососущих Nematocera. В докладе обсуждались разнообразие ротовых частей в пределах семейства и рода, а также возможность делать выводы о питании Nematocera лишь на основании строения ротовых частей. В сообщении Н. А. Куликовой были описаны морфологические особенности лабеллума хоботков мух-копрофагов сем. Muscidae, относящегося к высшим двукрылым Calyptratae (Cyclorhapha). О. Г. Овчинниковой и В. С. Сорокиной были уточнены филогенетические связи Fanniidae (Muscoidea) на основе изучения склеритов и мускулатуры терминалий самцов; в докладе особое внимание было уделено вторичной симметрии и значительной редукции прегенитальных и генитальных склеритов, отличающей это семейство от остальных изученных Muscoidea и Oestroidea. Исследованию морфотипов пульвилл и эмподия Hippoboscidae, высокоспециализированных облигатных кровососущих эктопаразитов млекопитающих и птиц, был посвящен доклад А. А. Яцук и А. В. Матюхина. Эти структуры тесно связаны с особенностями передвижения паразита по телу хозяина. В результате изучения морфологии личинок слепней (Tabanidae) группы *Hybomitra* (s. str.) *bimaculata* В. В. Агасой был найден дополнительный диагностический признак и представлена определительная таблица видов. С. Н. Лысенков и Е. Н. Устинова сообщили о находках особей рода *Chrysotoxum* (Syphidae) с аномальным строением брюшка, что представляет интерес с точки зрения морфологии, эмбриологии и экологии, так как позволяет выяснить пределы возможностей компенсации отклонений от нормального развития в онтогенезе, а также может служить признаком воздействия тератогенных факторов.

А. В. Полевым был сделан доклад о штрихкодировании ДНК для создания справочной библиотеки грибных комаров (Sciarioidea) и о необходимости комплексного подхода к их систематике. Большой интерес вызвал доклад Е. Ю. Яковлевой и Д. С. Мерзликина об интерпретации результатов отбора мух *Drosophila melanogaster* (Drosophilidae) на долголетие с точки зрения хологеномной теории эволюции, в частности с уточнением роли микробиоты в определении продолжительности жизни. Очень актуальным был доклад М. Г. Кривошеиной о местных двукрылых, связанных с инвазивным видом зонтичных, борщевиком Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. в Московской области.

Наиболее многочисленными были доклады о таксономических и эколого-фаунистических исследованиях двукрылых. Доклад Э. П. Нарчук был посвящен мухам-бекасицам рода *Ptiolina* (Rhagionidae) Палеарктики с личинками-бриофитобионтами, развивающимися в тканях мхов и печеночников, что позволило им широко освоить тундры. А. А. Пржиборо представил результаты изучения псаммореофильных двукрылых севера европейской части России. Несколько докладов были посвящены изучению фауны двукрылых различных регионов России: фауны эмпидоидных двукрылых (Brachystomatidae, Empididae, Hybotidae) арктических островов (И. В. Шамшев, О. А. Хрулёва), мух-зеленушек (Dolichopodidae) Дальнего Востока России (И. Я. Гричанов, М. А. Чурсина, О. О. Маслова, О. О. Селиванова), нескольких семейств двукрылых плато Путорана (А. А. Пржиборо, С. В. Айбулатов, В. Э. Пили-

пенко, А. В. Полевой), толкунчиков (Empididae) Среднерусской лесостепи (О. Н. Бережнова), мух-журчалок (Syrphidae) Горного Алтая (Д. Ю. Кропачева) и мух-пестрокрылок (Tephritidae) Хакасии (М. В. Щербаков, Ю. В. Максимова). В. Э. Пилипенко сделал интересное сообщение об истории изучения типулоидных двукрылых (Tipuloidea) Мурманской области. Очень важен доклад об экспансии комаров подрода *Stegomyia* (род *Aedes*, сем. Culicidae) в Российской Федерации (А. Г. Бега, А. В. Москаев, М. И. Гордеев, Б. В. Андрианов). Авторы отмечают, что переход кровососущих комаров подрода *Stegomyia* к синантропному существованию значительно повышает их инвазионный потенциал и требует пересмотра их эпидемиологического значения. Важны для здравоохранения и доложенные результаты исследований распространения 47 видов кровососущих комаров (Culicidae) (С. В. Айбулатов, А. В. Халин, И. В. Филоненко) на Северо-Западе России в зоне тундры с учетом различий в типах растительности при анализе находок разных видов.

На этом съезде впервые были организованы заседания самостоятельной секции «Морфология насекомых». Они проходили в третий день работы съезда, 24 августа. Появление этой секции было связано с тем, что современные методы исследований морфологии насекомых, в частности методы микроскопии и компьютерного моделирования, применяются к самым разным объектам, и результаты таких исследований могут быть интересны специалистам, работающим с представителями разных групп насекомых. Кроме того, особый интерес представляет сравнение морфологических особенностей разных насекомых и выявление закономерностей эволюции строения, общих для многих насекомых и уникальных для отдельных таксонов.

Заседания секции открылись пленарным докладом С. Ю. Чайки на тему «Эмбриональные линьки как признак-маркер эмбрионизации онтогенеза насекомых», после которого состоялся еще один пленарный доклад, сделанный А. А. Макаровой и посвященный влиянию миниатюризации на метаморфоз ЦНС миниатюрного наездника *Megaphragma viggianii* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). И. О. Десятиркина доложила результаты своего исследования ультраструктуры безъядерных и ядросодержащих нейронов того же вида наездников. П. Н. Петров рассказал о проведенном совместно с С. Э. Фарисенковым и А. А. Полиловым исследовании складывания и расправления крыльев у жуков-перокрылок (Coleoptera: Ptiliidae). К. Т. Абу Дийак выступила с докладом о результатах исследования, проведенного ей совместно с М. Ю. Валуйским, С. И. Мельницким и В. Д. Ивановым и посвященного сенсиллам, расположенным на максиллярных и лабиальных щупиках у ручейников из рода *Rhyacophila* (Trichoptera: Rhyacophilidae). С. И. Мельницкий доложил о результатах другого исследования того же коллектива авторов на тему «Псевдоплакоидные сенсиллы на антеннах и щупиках ручейников». Ш. З. Давлетшин рассказал об использовании трехмерных реконструкций и конфокальной микроскопии в решении сложных таксономических проблем на примере клопов-слепняков из рода *Anapus* (Heteroptera: Miridae). Е. О. Щербаков сделал доклад о функциональной морфологии гениталий самца обыкновенного богомола *Mantis religiosa* (Mantodea: Mantidae), представив эффектные трехмерные реконструкции функционирования генитального аппарата в процессе спаривания. Заключительным устным докладом на секции был доклад Р. А. Ракитова, посвященный строению ротового аппарата клопов-подкорников (Hemiptera, Heteroptera: Aradidae), впервые описанного весьма подробно, с использованием нескольких методов, в том числе физических моделей элементов ротового аппарата клопов.

В виде стендовых сообщений на секции были представлены работы К. С. Паниной и М. Б. Потапова о носатых видах коллембол из рода *Megalothorax* (Collembola: Neelidae) в азиатской части России, М. В. Ушковой о морфологической терминологии у алейродид (Homoptera: Aleyrodinea), а также И. Ю. Севериной, И. Л. Исавниной и М. И. Жуковской об организации нисходящих нейронов в надглоточных ганглиях тараканов сем. Blaberidae (Blattodea).

На заседания секции собрались отнюдь не только докладчики, и представленные на ней результаты вызвали живой интерес специалистов, работающих с самыми разными объектами. Популярность этой секции среди участников съезда и высокий уровень научной новизны материалов докладов показывают, что она была организована не напрасно.

Заседания секции «Экология и охрана насекомых» состоялись в среду 24 августа и в первой половине дня в четверг 25 августа. Первый день работы секции открылся пленарным секционным докладом М. Г. Сергеева, подготовленным в соавторстве с Н. С. Батуриной, О. В. Ефремовой, В. Д. Жарковым, В. В. Молодцовым и К. В. Поповой и посвященным эколого-географическому моделированию распределения массовых видов саранчовых (Orthoptera: Acrididae) на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. В работе было проведено качественное моделирование оценки пригодности местообитаний некоторых модельных видов саранчовых и показано очень хорошее соответствие реального расселения прогнозируемой картине. Экомоделирование дает возможность оценить перспективы освоения массовыми видами саранчовых новых территорий. Продемонстрировано, что общее сохранение тренда глобального потепления с большой вероятностью приведет к существенному изменению расселения саранчовых почти по всему юго-востоку Западно-Сибирской равнины.

Е. А. Бельская (соавтор Г. А. Замшина) выступила с докладом о динамике трофической активности филофагов березы в период снижения выбросов крупным медеплавильным заводом. Д. Е. Ваулин (соавтор И. Е. Зыков) сделал сообщение о связях амфибиотических насекомых с макрофитами малых и средних рек Мещеры.

К. Б. Гонгальский представил обзор изученности почвенной фауны и состояния ее охраны в России. Им было проведено сравнение списков некоторых групп членистоногих, входящих в Красную книгу России и Красные книги субъектов федерации, была показана существенная неравномерность изученности почвенной фауны разных регионов и, как следствие, неравномерность представленности разных групп в Красных книгах. Была показана необходимость целенаправленной работы по выявлению малоизученных и редких таксонов, которые должны быть включены в дальнейшие издания Красной книги.

А. А. Колесникова выступила с докладом, посвященным использованию жуков-стафилинид (Coleoptera: Staphylinidae) в качестве индикационной группы при оценке степени антропогенного воздействия на европейском северо-востоке России. Е. Б. Лопатина доложила результаты выполненного совместно с А. Н. Овчинниковым исследования влияния биотических и абиотических факторов на температурные нормы развития азиатской коровки *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) из автохтонной и инвазионной популяций. Г. И. Рязанова рассказала об использовании флукутуирующей асимметрии крыльев стрекоз (Odonata) при оценке общего экологического состояния среды.

В виде стендовых сообщений были представлены работы М. Д. Антиповой о коллемболах постгляциальных ландшафтов Северной Осетии, Е. А. Артемьевой о новых находках редких видов насекомых в Ульяновской области, Ю. Н. Беловой о составе комплекса насекомых на территории промышленного предприятия (на примере г. Череповец), Э. П. Нарчук (соавтор Л. В. Буглова) о трофических связях насекомых и коллембол с купальницей азиатской *Trollius asiaticus* (Ranunculaceae) в Западной Сибири, В. И. Щурова о малоизвестных охраняемых чешуекрылых (Lepidoptera) Северо-Западного Кавказа, Д. Д. Виноградова о личинках кровососущих комаров (Diptera: Culicidae), проявляющих высокую трофическую пластичность в микроводоемах муссонного леса, А. И. Боковой о постпастьбищной демутации сообщества коллембол в Московской области, А. Л. Анциферова о жужелицах (Coleoptera: Carabidae) подтаежного соснового леса и биотопов лесовосстановления в Тверской области, И. А. Солонкина (соавторы А. О. Шкурихин и Е. Ю. Захарова) об изменчивости морфофизиологических характеристик имаго бабочки-боярышницы *Aporia crataegi* (Lepidoptera: Pieridae) в зависимости от погодных условий весны, А. Б. Ручина о биологическом разнообразии беспозвоночных Мордовского заповедника, С. Н. Лысенкова о предпочтении муравьями (Hymenoptera: Formicidae) соцветий зонтичных в женской фазе цветения, Е. Н. Устиновой о пищевых предпочтениях личинок жука-листоеда *Altica oleracea* (Coleoptera: Chrysomelidae), А. С. Мироновой о фауне и экологии представителей сем. Coniopterygidae (Neuroptera) Байкальской Сибири, а С. П. Иванова (соавторы А. Д. Сволынский и В. В. Курамова) – о диких пчелах – опылителях ранневесенних орхидей в Крыму.

Заключительное заседание секции, состоявшееся в четверг 25 августа, началось с доклада А. С. Борисова о результатах изучения дальних сезонных миграций стрекоз в Афро-Евразийском регионе с использованием стабильных изотопов водорода. Анализ изотопного состава водорода позволил установить пути миграции некоторых стрекоз в Афро-Евразийском регионе. Среди прочего было показано, что общая протяженность миграционного маршрута двух поколений *Pantala flavescens* может превышать 14 000 км, а продолжительность осенних миграций – 4–5 месяцев (это рекордные показатели для насекомых-мигрантов). Кроме того, по предварительным данным были установлены и описаны миграции *Anax ephippiger*, *A. parthenope* и *Sympetrum fonscolombii* между Европейской Россией и Юго-Западной Азией и Западной и Северной Африкой.

В заключение работы секции Ю. Б. Швеевкова выступила с докладом об использовании видов рода *Oligaphorura* (Collembola: Onychiuridae) как модельной группы почвообитающих коллембол в европейской лесостепи.

Участники секции отмечали высокий уровень представленных работ и широкий спектр тем и направлений экологических исследований.

Заседания секции «Физиология и биохимия насекомых» состоялись во второй день работы съезда (вторник 23 августа).

О. С. Корсуновская выступила с пленарным докладом (подготовленным совместно с Р. Д. Жантиевым), посвященным достижениям, проблемам и перспективам современной биоакустики насекомых. Еще один пленарный доклад сделал В. Ю. Крюков (соавторами работы были О. Н. Ярославцева, О. В. Поленогова, Ю. А. Носков, У. Н. Рощая, В. В. Морозова, О. Э. Белевич, А. В. Кривопапов, М. Р. Кабилов и

В. В. Глупов), рассказавший о влиянии симбионтных бактерий на иммунитет и развитие грибных инфекций у насекомых. Эта бурно развивающаяся область физиологии насекомых, имеющая большую теоретическую и практическую значимость, была также освещена в докладе А. Ю. Яковлева (см. ниже).

О. В. Поленогова (соавторы Н. А. Крюкова, Ю. А. Носков, О. Н. Ярославцева, Т. Н. Клементьева, А. С. Артемченко, С. К. Жангисина, В. П. Ходырев, В. Ю. Крюков и В. В. Глупов) выступила с докладом о симбионтных энтеробактериях колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae), повышающих восприимчивость личинок к *Bacillus thuringiensis* и авермектинам. Т. Н. Клементьева (соавторы О. В. Поленогова и В. В. Глупов) рассказала о влиянии метаболитов микроорганизмов на ферментативную активность и микробиом среднего кишечника бабочки-огневки *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae). М. И. Жуковская (соавторы О. Г. Селицкая, А. В. Щеникова, И. В. Грушева, А. А. Мильцын и А. Н. Фролов) прочитала доклад об оценке чувствительности бабочек рода *Ostrinia* (Lepidoptera: Crambidae) к аттрактантам растительного происхождения. Д. Н. Лапшин (соавтор Д. Д. Воронцов) выступил с докладом об особенностях слуха роящихся самцов кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) в естественной среде обитания; применение высокотехнологичных методов позволило авторам обнаружить очень тонкий механизм коммуникации особей разных полов. М. И. Никельшпарг (соавторы Э. И. Никельшпарг, Д. Н. Браташов, В. В. Аникин) доложил результаты исследования, посвященного способности растительноядных насекомых-галлообразователей из отрядов перепончатокрылых и жесткокрылых к биохимической модификации каротиноидов растительного происхождения. А. Ш. Хайрова (соавторы С. А. Лопатин и В. П. Варламов) рассказала о выделении из мухи-львинки *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) хитина, хитозана и их меланиновых комплексов и об их биологических и физико-химических свойствах. Д. А. Кучеров (соавторы Е. Б. Лопатина и М. Ли) представил результаты искусственного отбора по скорости развития у жуков-зерновок (Coleoptera, Chrysomelidae: Bruchinae). И. К. Яковлев (соавторы А. В. Тиунов и Ж. И. Резникова) выступил с докладом об использовании трофического статуса как физиологического индикатора специализации рабочих особей в семьях северного лесного муравья *Formica aquilonia* (Hymenoptera: Formicidae). А. Ю. Яковлев (соавторы А. А. Кругликова и Д. В. Тулин) представил результаты изучения конститутивного синтеза антимикробных пептидов гемоцитами личинки мясной мухи *Calliphora vicina* (Diptera: Calliphoridae). О. В. Поленогова (соавторы Н. А. Крюкова, Ю. Ю. Илинский, Е. А. Черткова, В. Ю. Крюков и В. В. Глупов) рассказала о влиянии симбиотической бактерии *Wolbachia* (отряд Rickettsiales) на метаболизм личинок паразитоида *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae). Н. В. Адоньева (соавторы П. Н. Меньшанов и Н. Е. Грунтенко) выступила с докладом о влиянии атмосферного давления и инфицирования бактерией *Wolbachia pipientis* (Rickettsiales: Ehrlichiaaceae) на плодовитость плодовой мухи *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae). М. В. Щербаков (соавторы В. П. Модяева, М. Д. Морозова, А. В. Симакова, В. С. Сорокина, Е. Ю. Субботина, Н. Н. Тридрих и С. Э. Чернышёв) рассказал о первом этапе изучения потенциала беспозвоночных животных Сибири в практической экономике Северной Азии. И. А. Белоусова (соавторы А. В. Колосов и В. В. Мартемьянов) выступила с докладом о выявлении скрытой вирусной инфекции в организме насекомых методом FISH. Этот доклад был особенно интересен методическим подходом, позволяющим получить важные в практическом отношении результаты.

В виде стендовых сообщений на секции были представлены работы А. В. Медведевой, Е. В. Токмачевой, Е. А. Никитиной, Д. Д. Сафаровой, А. В. Ребровой, Б. Ф. Щеголева и Е. В. Савватеевой-Поповой о поиске общих механизмов формирования стрессорной реакции и обучения с использованием мутантов *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae); Н. И. Жиганова, В. Ф. Терещенковой, К. С. Винокуровой, Н. В. Беляевой, И. Ю. Филипповой и Е. Н. Элпидиной о разнообразии сериновых пептидаз у жуков сем. Tenebrionidae (Coleoptera); А. Н. Гладких об основах устойчивости тараканов *Pycnoscelus nigra* (Blattodea: Blaberidae) к патогенам в кишечнике; М. Д. Каскиновой, Л. Р. Гайфуллиной и Е. С. Салтыкова о значении микробиоты пищеварительного тракта для формирования устойчивости медоносной пчелы *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae).

Материалы, представленные на заседании секции, свидетельствуют о том, что исследования в области физиологии и биохимии насекомых проводятся на высоком научном и методическом уровне и участвующие в них лаборатории оснащены современным экспериментальным оборудованием. В работе приняло участие много молодых исследователей (до 35 лет). Значительная часть представленных на заседаниях секции работ посвящена изучению патогенеза и иммунитета насекомых. Доля представленных на съезде нейрофизиологических исследований сократилась по сравнению с недавним прошлым.

Заседания секции «Молекулярная генетика и цитогенетика насекомых» проходили в третий день работы съезда (в среду 24 августа). Работа секции открылась пленарным докладом А. А. Намятовой (подготовленным в соавторстве с В. Д. Тыц и Д. С. Большаковой) о разделении и определении транспалеарктических видов клопов-слепняков рода *Lygus* (Heteroptera: Miridae) с помощью интегративной таксономии. Второй пленарный доклад сделала Н. Е. Груntenко (соавторы А. И. Клименко, Е. В. Бурдина, О. В. Андреевкова и О. Д. Шишкина), рассказавшая о влиянии эндосимбиотической бактерии *Wolbachia pipientis* (Rickettsiales: Ehrlichiaaceae) на стрессоустойчивость и дифференциальную экспрессию генов *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae). У. Н. Роцкая (соавторы В. Ю. Крюков, Е. С. Косман, М. В. Тюрин и В. В. Глупов) доложила результаты изучения участия рицинового В-лектина LdRBLk в иммунном ответе колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) и анализа экспрессии гена этого белка в ответ на грибную инфекцию. К. М. Ковалевская (соавторы Н. М. Шайхутдинов, Н. Е. Гоголева, О. С. Козлова, Г. Р. Газизова, Е. И. Шагимарданова, И. В. Поздеев, А. А. Пржиборо и О. А. Гусев) выступила с докладом о гибридной сборке геномов и анализе экспрессии генов гемоглобинов у реофильных комаров-звонцов «Orthoclaadiinae acuticauda» и *Robackia demeijerei* (Diptera: Chironomidae). Д. А. Федоров (соавторы Н. М. Шайхутдинов, А. А. Пржиборо, Н. Е. Гоголева, Е. И. Шагимарданова и Г. А. Базыкин) доложил результаты исследования, посвященного сборке генома de novo и поиску геномных адаптаций у мокреца *Dasyhelea calycata* (Diptera: Ceratopogonidae). В. Е. Гохман выступил с обзорным докладом о прошлом, настоящем и будущем цитогенетики перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera). М. Х. Кармоков рассказал участникам секции о кариотипе и последовательности гена *COI* комара-звонца *Chironomus bonus* (Diptera: Chironomidae) с Южного Кавказа. Н. А. Шаповал (соавторы Г. Н. Куфтина, А. В. Крупицкий и Р. В. Яковлев) показал, что конфликт между данными сравнительной морфологии и молекулярной генетики при построении филогении бабочек-желтушек рода *Colias* (Lepidoptera: Pieridae) связан с зараженностью разных линий желтушки разными

штаммами вольбахий. А. В. Стрючкова (соавторы М. Б. Потапов и Н. А. Кузнецова) выступила с докладом о связи распределения генетических линий почвенной коллемболы *Parisotoma notabilis* (Collembola, Entomobryomorpha: Isotomidae) с нарушенностью местообитаний. М. Ю. Арапова (соавтор Т. В. Галинская) доложила о новых обнаружениях заражения вольбахией (*Wolbachia*) мух-пестрокрылок из рода *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). Н. С. Севастьянов (соавтор В. Ю. Веденина) выступил с докладом о результатах сравнительного анализа филогенетических реконструкций и акустических сигналов саранчовых подсем. Gomphocerinae (Orthoptera: Acrididae).

В виде стендовых сообщений были представлены доклады А. В. Шипулина, Н. А. Гуры и И. О. Камаева об использовании молекулярно-генетических маркеров для видовой идентификации щитовок (Hemiptera, Coccoidea: Diaspididae), а также М. Д. Каскиновой, Л. Р. Гайфуллиной и Е. С. Салтыкова о редактировании референсного генома медоносной пчелы *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae).

Работа секции показала широкий круг проблем, в решении которых в настоящее время используются цитогенетические и молекулярно-генетические методы.

Заседания секции «Этология насекомых» прошли в первой половине дня в четверг 25 августа, в четвертый день работы съезда. В. М. Карцев сделал пленарный доклад о когнитивных способностях насекомых, представив новые свидетельства более высокого уровня и более широкого спектра этих способностей, чем было принято считать до сих пор. С. П. Иванов выступил с докладом о разнообразии механизмов регуляции соотношения полов потомства в линейных гнездах пчел-мегахилид (Hymenoptera, Apoidea: Megachilidae). Е. С. Новикова доложила результаты исследования, выполненного совместно с М. И. Жуковской и посвященного суточным изменениям поведения в убежищах американского таракана *Periplaneta americana* (Blattodea: Blattidae). Т. А. Тарасова (соавторы Н. С. Севастьянов и В. Ю. Веденина) рассказала об акустической коммуникации саранчового *Stenobothrus newskii* (Orthoptera, Acrididae: Gomphocerinae). М. А. Федорова (соавтор А. А. Полилов) доложила результаты изучения зависимости эффективности обучения и сохранения памяти от размеров тела у наездника *Trichogramma telengai* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Л. С. Шестаков рассказал о роли «подслушивания» в межвидовой коммуникации полужесткокрылых (Hemiptera).

Несмотря на то, что на секции было представлено сравнительно немного докладов, ее работа показала, как разнообразны объекты и проблемы, изучаемые этологией насекомых, и продемонстрировала продолжающееся развитие этой области науки.

Заседания секции «Медицинская и ветеринарная энтомология» проходили во второй половине дня в среду 24 августа и в первой половине дня в четверг 25 августа. В начале первого заседания С. Г. Медведев (соавторы Д. Б. Вержуцкий, Б. К. Котти и Ю. Ю. Илинский) выступил с пленарным докладом о разнообразии блох (Siphonaptera) – переносчиков возбудителя чумы. С. В. Айбулатов доложил результаты совместного с И. А. Будаевой исследования фауны мошек (Diptera: Simuliidae) Северного Кавказа. О. А. Федорова представила новые данные по фауне мошек и мокрецов (Diptera: Simuliidae, Ceratorogonidae) юга Тюменской области. Е. Н. Богданова рассказала о такой трудной проблеме медицинской дезинсекции, как контроль численности

тех же мошек и мокрецов. Е. П. Герик поделилась с участниками секции опытом работы энтомологом в системе санитарно-эпидемиологической службы.

В виде стендовых сообщений в конце первого дня работы секции представили свои материалы А. С. Богачёва, Е. В. Шайкевич, Ю. В. Лопатина и Л. А. Ганушкина, изучавшие кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) как переносчиков дирофилярий (Spirurida: Onchocercidae) в отдельных регионах России, и В. Н. Кравченко, исследовавшая вшей (Anoplura) мелких млекопитающих подтайги Южного Зауралья.

Второй день работы секции открылся докладом Т. А. Хлызовой о фауне кровососущих комаров и слепней (Diptera: Culicidae, Tabanidae) Тюменской и Курганской областей. К. А. Сычева (соавторы М. В. Федорова и Л. С. Карань) рассказала о завозных видах кровососущих комаров на юге России. О. А. Логинова доложила результаты изучения подкожного овода северного оленя *Hypoderma tarandi* (Diptera: Oestridae) в Ленинградской и Самарской областях. А. А. Антоновская (соавторы Е. П. Альшулер и Ю. В. Лопатина) рассказала о специфичности краснотелковых клещей (Acariformes: Trombiculidae), паразитирующих на мелких млекопитающих во Вьетнаме. О. Ю. Еремина представила подготовленный в соавторстве с Т. А. Давлианидзе и В. В. Олифер доклад о резистентности комнатной мухи *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) к инсектицидам. А. Н. Приходько (соавтор С. Н. Лябзина) доложил об использовании данных судебно-энтомологической экспертизы для определения давности наступления смерти человека. К. В. Басалаев (соавторы С. Н. Лябзина, Е. В. Валдаева и А. Н. Приходько) рассказал о комплексе насекомых, участвующих в утилизации погребенных трупов.

Работа секции продемонстрировала разнообразие тем и объектов, изучаемых медицинской и ветеринарной энтомологией, и большую практическую важность этой дисциплины.

Заседания секции «Сельскохозяйственная энтомология» проходили в среду 23 августа и в первой половине дня в четверг 24 августа. В работе секции приняли участие 34 человека – представители 16 научных и учебных заведений из 10 городов России. На секции сделано 17 устных докладов и представлено 7 стендовых, авторами которых были 53 участника.

Доклады секции охватили широкий круг проблем экологии и биологии вредных насекомых, мониторинга энтомофауны агроэкосистем, использования энтомофагов для защиты растений, борьбы с карантинными вредителями и многих других направлений.

В пленарном докладе В. А. Павлюшина, Н. А. Беляковой и А. Н. Фролова «Новая парадигма защиты растений: важнейшие аспекты реализации», сделанном Н. А. Беляковой, было показано, что современная система защиты растений нуждается в изменениях в связи с инвазиями новых вредителей, технологическим переходом в системах фитосанитарного мониторинга, а также внедрением генетического редактирования в селекции растений и энтомофагов.

Ряд докладов на секции был посвящен разным аспектам микробиологической защиты растений и изучению микроорганизмов. Так, Е. В. Гризанова рассказала о вирулентности бактерии *Bacillus thuringiensis* и механизмах устойчивости насекомых, И. М. Дубовский с коллегами представили интересную информацию о синергизме

воздействия спор и Cry-токсинов *B. thuringiensis* как причин смертности колорадского жука. В докладе Ю. М. Малыш с соавторами дана характеристика микроспоридий как потенциальных агентов микробиологической борьбы с луговым мотыльком. О микроспоридиях и их выявлении в лабораторных культурах коровки *Harmonia axyridis* было рассказано в докладе С. М. Малыш с коллегами. О биоразнообразии этих простейших, паразитирующих в гусеницах чешуекрылых вредителей из сем. Pieridae, шла речь и в докладе Д. С. Киреевой и ее коллег. В докладе Е. В. Глинской с соавторами, сделанном А. С. Дымнич, представлены результаты многолетнего изучения микроорганизмов, связанных с различными видами тлей, развивающихся на древесных и кустарниковых растениях в Саратовской области.

Интересные данные об участии яблонных тлей и черных садовых муравьев в распространении фитопатогенов яблонь были приведены в докладе М. А. Кулагина и А. М. Петерсон.

Г. И. Сухорученко с соавторами поделились результатами многолетнего мониторинга, выполненного с помощью стандартных токсикологического и фенотипического методов и свидетельствующего о развитии множественной резистентности к инсектицидам из разных химических классов, применяемых для защиты семенного картофеля в России.

С. Н. Лябзина и О. В. Синкевич проинформировали о потенциально опасных карантинных видах насекомых в Карелии, около 20 из которых ежегодно регистрируют в этом регионе при контроле импорта подкарантинной продукции.

О поиске видов – агентов биологического контроля фитофагов говорилось в докладах о фаунах полужесткокрылых Западной Сибири (Е. И. Шаталова и Н. И. Кривошеина), жесткокрылых и других членистоногих Ленинградской области (А. Г. Коваль и О. Г. Гусева). Д. А. Попов с соавторами рассказали о перспективах использования нового вида хищного клеща из рода *Neoseiulus* для биологического контроля вредителей в закрытом грунте.

Два доклада были посвящены мониторингу насекомых с помощью ловушек, феромонных (И. М. Митюшев – яблонной плодовой тли) и светодиодных (Д. О. Лептягин – комплекса видов).

Интересные материалы содержались в двух докладах о влиянии глобального потепления: на фенологию яблонного цветоеда в Москве (С. Я. Попов и С. В. Дмитриева), и на видовой состав и вредоносность фитофагов в экосистемах садовых культур в Центральном Нечерноземье (А. С. Зейналов с коллегами).

Семь докладов по сельскохозяйственной тематике были представлены также на постерной сессии секции: о подгрызающих совках рода *Agrotis* как вредителях картофеля на Северо-Западе России (О. В. Иванова и С. Р. Фасулати), о новых конструкциях ловушек для эффективного мониторинга вредных насекомых (А. Н. Фролов с коллегами), о роли яблонных тлей и черных садовых муравьев в распространении возбудителей микозов яблонь (М. А. Кулагин и А. М. Петерсон – дополнение к устному докладу), о жуликах рода *Bembidion* в агроландшафтах Ленинградской области (О. Г. Гусева и А. Г. Коваль), об оптимизации условий хранения личинок хищного клопа *Macrolophus pygmaeus* (И. М. Пазюк с соавторами), о молекулярной диагностике эндосимбионтов в популяциях *Helicoverpa armigera* в европейской части России

в 2018–2020 гг. (А. Г. Конончук с коллегами) и об итогах последних исследований чешуекрылых плодового сада в Ленинградской области с помощью феромонных ловушек (Е. И. Овсянникова).

Заседания секции «Лесная энтомология», совмещенные с XII Чтениями памяти О. А. Катаева, проходили во вторник 23 августа и в первой половине дня в среду 24 августа. В начале первого заседания секции С. А. Кривец выступила с подготовленным в соавторстве с Ю. Н. Баранчиковым и И. А. Керчевым пленарным докладом о программе исследований и о фундаментальных и прикладных результатах изучения инвазий короедов (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) в экосистеме темнохвойных лесов Сибири. Второй пленарный доклад прочитал Ю. И. Гниненко, рассказавший о неожиданных помехах в борьбе с инвазионными видами, связанных с особо охраняемыми природными территориями. И. А. Керчев (соавтор Н. В. Пашенова) доложил результаты изучения союзного короеда *Ips amitinus* (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) и связанных с ним грибов, повреждающих сосну сибирскую в Томской области. А. Н. Володченко (совместно с Е. С. Сергеевой) представил доклад, посвященный ясеневой изумрудной узкотелой златке *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) на юго-восточной границе ее европейского ареала. Н. Н. Карпун (соавторы Е. Н. Журавлева, Е. И. Шошина и Д. Л. Мусолин) выступила с докладом о новых видах растительноядных клопов (Hemiptera: Heteroptera) во влажных субтропиках России. Е. И. Гляковская доложила результаты совместного с А. В. Рыжей исследования, которое подвело предварительные итоги изучения инвазивных членистоногих-фитофагов, повреждающих древесно-кустарниковые растения на территории Республиканского ландшафтного заказника «Озеры» в Гродненской области Беларуси. А. М. Николаева рассказала о выполненной совместно с В. Б. Голубом работе, посвященной расширению ареала и трофическим связям тополевой кружевницы *Monosteira unicostata* (Heteroptera: Tingidae) на юге европейской части России. Ю. И. Гниненко (соавторы У. А. Чернова, Е. А. Чилахсаева и В. П. Налепин) доложил о вспышке массового размножения грушевой кружевницы *Stephanitis pyri* (Hemiptera, Heteroptera: Tingidae). Н. И. Кириченко представила результаты совместного с С. А. Белокобыльским и О. В. Кошелевой исследования комплекса паразитоидов и их эффективности в контроле численности популяций липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera: Gracillariidae) в азиатской части России.

Несколько докладов были посвящены непарному шелкопряду *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Erebidae). В. Г. Суховольский (соавторы А. В. Ковалев, О. В. Тарасова, В. В. Мартемьянов, Ю. Б. Аханаев, Д. К. Куренщиков, Ф. Карулль, М. Н. Иноуэ и В. И. Пономарев) доложил результаты моделирования динамики численности и повреждений насаждений непарным шелкопрядом в разных местообитаниях в Палеарктике и на восточном побережье США. В. В. Мартемьянов (соавторы С. В. Павлушин, Ю. Б. Аханаев, М. Е. Якимова и А. О. Субботина) рассказал о предполагаемой экспансии непарного шелкопряда на север. Г. И. Клобуков (соавторы В. И. Пономарев, В. В. Напалкова и В. В. Мартемьянов) доложил результаты исследования механизмов адаптации того же вида бабочек к регионам с малой теплообеспеченностью. В. И. Пономарев (соавторы Г. И. Клобуков, В. В. Напалкова, В. В. Охлопкова) рассказал об особенностях влияния погодных условий на реализацию вспышек массового размножения непарного шелкопряда на севере его ареала. С. В. Павлушин (соавторы Ю. Б. Аханаев, И. А. Белоусова, А. С. Бастрыгина, Д. В. Дроков и В. В. Мартемьянов)

привел данные о влиянии смены кормового растения на жизнеспособность популяций непарного шелкопряда.

И. А. Уткина доложила результаты совместного с В. В. Рубцовым изучения факторов и особенностей многолетней динамики численности филлофагов в разных типах леса Теллермановской дубравы в Воронежской области. Ю. С. Токарев сделал доклад о работе, выполненной совместно с Д. С. Киреевой и посвященной разнообразию микроспоридий дендрофильных филлофагов из отряда чешуекрылых (Lepidoptera). А. С. Румянцева (соавторы А. А. Агеев, А. Н. Игнатъева и Ю. С. Токарев) представила результаты тестирования микроспоридий для контроля численности сибирского шелкопряда *Dendrolimus sibiricus* (Lepidoptera: Lasiocampidae). Ю. И. Гниненко (соавторы А. Г. Раков, А. Ю. Гниненко, Р. И. Гимранов, У. А. Чернова, Е. А. Чилахсаева) сообщил об успешном опыте интродукции торимуса *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae) – специализированного паразитоида восточной каштановой орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) в России. Ю. Б. Аханаев (соавторы С. В. Павлушин, И. А. Белоусова, М. Е. Якимова, Д. Д. Харламова, С. А. Астапенко, А. Н. Головина, А. А. Агеев и В. В. Мартемьянов) рассказал о перспективах использования циповируса в качестве агента биологического метода против вредителей лесных массивов. Н. Л. Севницкая выступила с докладом о способе повышения энтомоцидной активности гриба *Beauveria bassiana* в отношении короедов (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae). Р. Д. Хабибуллин доложил результаты совместного с А. Р. Мосягиной и А. М. Шишкиной исследования особенностей плотоядного питания росянки круглолистной *Drosera rotundifolia*.

На постерной сессии в конце первого дня заседаний секции свои работы представили Н. И. Кириченко, М. Б. Мартирова, А. В. Селиховкин и Д. Л. Мусолин (о паразитических наездниках инвазионной каштановой минирующей моли *Cameraria ohridella* в С.-Петербурге), Ю. И. Гниненко, И. Я. Чеплянский, Д. Е. Галич и Я. В. Цуканов (о несколько забытой опасности для лесного хозяйства майского хруща *Melolontha hippocastani*), а также И. В. Ермолаев и А. Д. Мартынов (о динамике очагов дубовой широкоминирующей моли *Acrocercops brongniardella* на примере Воронежского государственного природного биосферного заповедника).

В начале второго дня заседаний секции Джэйкоб Викхэм (J. D. Wickham) выступил с докладом об идентификации феромонов потенциальных инвазионных видов жуков-усачей *Callidiellum villosulum* и *Allotraeus asiaticus* (Coleoptera: Cerambycidae). А. В. Ковалев (соавторы П. Е. Цикалова и В. Г. Суховольский) доложил результаты изучения методов оценки устойчивости лесных насаждений к нападению насекомых-вредителей по данным дистанционного зондирования. В свою очередь, В. Г. Суховольский (соавторы О. В. Тарасова, П. А. Красноперова и Ю. Д. Иванова) рассказал о размещении особей лесных насекомых в границах очагов вспышки массового размножения. А. В. Петров представил подготовленную совместно с Г. Б. Колганихиной работу о роли жука-короеда *Scolytus jaroshewskii* (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) в усыхании лоха узколистного в насаждениях Дагестана. А. В. Селиховкин (соавторы С. В. Барышникова, Н. А. Мамаев и М. Б. Мартирова) рассказал о микрочешуекрылых – доминирующей группе насекомых-филлофагов в С.-Петербурге и его окрестностях. А. В. Рыжая (соавтор Е. И. Гляковская) сделала доклад о членистоногих – фитофагах на особо охраняемых территориях Гродненской области (Беларусь).

Работа секции показала, что лесная энтомология остается одним из наиболее общественно значимых разделов энтомологии. Современные подходы и методологические возможности открывают для него новые горизонты.

Заседания секции «Палеоэнтомология» проходили во вторник 23 августа и собрали многолюдную аудиторию, включавшую участников работы многих других секций.

Д. С. Копылов выступил с пленарным докладом, подготовленным в соавторстве с А. П. Расницыным и посвященным местонахождению Хасурты – мезозойскому лагерштетту, открытому в 2003 г. За почти 20 лет исследований в отложениях этого лагерштетта было собрано более 6000 отпечатков мезозойских организмов. Доминируют среди находок насекомые, были найдены также многочисленные ракообразные, растения, известны единичные находки двусторчатых моллюсков, паукообразных и позвоночных. И. Д. Сукачева представила подготовленный совместно с Н. Д. Синиченковой доклад о раннем мезозое – времени возникновения современных семейств ручейников, поденок и веснянок (Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera). В. Д. Иванов доложил результаты совместного с С. И. Мельничкиным исследования феромонной и вибрационной коммуникации у ручейников (Trichoptera) прошлых эпох. А. С. Фелькер рассказала о самых древних триадофлебидах (Odonoptera: Triadophlebiida) из северодвинских отложений Восточно-Европейской платформы. О. Д. Стрельникова выступила с сообщением о новых данных по морфологии мезозойских жуков-омматид комплекса родов *Notocupes* (Coleoptera, Archostemata: Ommatidae). А. В. Храмов представил доклад о палеонтологических данных, касающихся длиннохоботковых насекомых-нектарофагов и экспансии цветковых растений. Д. Д. Воронцов доложил результаты изучения ископаемых членистоногих в янтаре с применения оптических методов с высокой разрешающей способностью. Д. А. Дубовиков выступил с докладом о совместной с Д. М. Жарковым работе об использовании компьютерной микротомографии в палеоэнтомологии. К. С. Перфильева рассказала об уникальном морфологическом разнообразии муравьев (Hymenoptera: Formicidae) бирманского янтара и причинах вымирания этой фауны. Д. Е. Щербаков представил на секции два доклада: один, посвященный столетию А. Г. Шарова (1922–1973), – о магистральной линии эволюции членистоногих, ведущей к насекомым, а другой – о предполагаемых (в некоторых случаях, возможно, ошибочно) эктопаразитах мезозойских ящеров. Е. Д. Лукашевич в своем докладе осветила «темное триасовое прошлое» отряда Diptera.

Разнообразие и яркость представленных на этой сессии докладов показывают, что российская школа палеонтомологии (одна из ведущих в мире) сохраняет свои позиции и продолжает приносить замечательные данные, проливающие свет на эволюцию насекомых и других членистоногих.

Заседания секции «Паукообразные» прошли в среду 24 августа. Секция открылась пленарным докладом К. Ю. Еськова (соавтор Ю. М. Марусик), посвященным сравнительной морфологии трихоботрий у разных отрядов паукообразных. Эта тема довольно обширная, и благодаря обзору широкого круга объектов она была интересна многим присутствовавшим на заседании специалистам, и не только аранеологам или акарологам. Ю. М. Марусик выступил с докладом об ухищрениях, препятствующих у пауков повторному спариванию. Г. Н. Азаркина представила результаты совместного с И. В. Жданковым исследования изменчивости паука-скакунчика *Asianellus festivus* (Aranei: Salticidae). Е. А. Прописцова доложила результаты совместной с А. А. Поли-

ловым работы, посвященной особенностям анатомии миниатюрных паукообразных на примерах четырехногого клеща *Achaetocoptes* sp. (Trombidiformes: Eriophyoidea) и паука *Rayforstia* sp. (Araneae: Anapidae). К. Ю. Еськов представил еще один совместный с Ю. М. Марусиком доклад, посвященный использованию строения оснований трихоботрий аранеоидных пауков в надродовой классификации. А. А. Нехаева рассказала о динамике локомоторной активности пауков (Araneae) в полярный день. В. Ю. Никитенко доложил результаты совместного с Г. Н. Азаркиной и В. Н. Романенко исследования фауны пауков Томска.

Д. В. Осипов выступил с докладом о современном состоянии знаний о социальных видах пауков с учетом новых сведений об эволюции социальности среди паукообразных. Поскольку социальность пауков мало исследована, обобщение имеющихся сведений, а также предположения о механизме социализации пауков, высказанные автором, представляются очень полезными.

К. Г. Михайлов рассказал участникам секции об арахнологических коллекциях России и стран бывшего СССР. И. О. Камаев прочитал доклад об истории исследований с обзором сведений о фауне паутинных клещей (Acari, Prostigmata: Tetranychidae) центра европейской части России. А. Б. Шатров доложил результаты совместного с Е. В. Солдатенко исследования тонких аспектов взаимоотношений личинок клещей-паразитенгон (Acarifomes: Parasitengonina) с их хозяевами – позвоночными животными и насекомыми. М. С. Бизин представил полученные совместно с Б. Д. Ефейкиным и О. Л. Макаровой данные о структуре ареала и генетическому разнообразию литорального панцирного клеща *Ameronothrus nigrofemoratus* (Acari: Oribatida). Е. Н. Кондратьев выступил с докладом о клещах (Ixodida, Mesostigmata, Trombidiformes, Sarcotiformes) гнезд береговой ласточки (*Riparia riparia*) на территории Саратовской области. О. А. Логинова (соавтор Л. В. Залиш) доложила результаты изучения клещей нескольких таксонов высших рангов как ложных паразитов желудочно-кишечного тракта оленей. А. Н. Созонтов представил доклад о мобилизации данных о распространении пауков России с привлечением возможностей так называемой гражданской науки (citizen science). Н. М. Поверенный доложил результаты совместной с В. В. Аникиным работы по филогеографии скорпионов (Scorpiones) Нижнего Поволжья.

В виде стендового сообщения на секции была представлена работа Е. С. Сарапульцевой об иксодовых клещах (Ixodida) мелких млекопитающих на северной периферии ареала в Западной Сибири.

Представленные на этой секции со сравнительно небольшим числом участников доклады были содержательными и интересными. Они показали, что арахнология, исторически связанная с энтомологией, остается одной из активно развиваемых областей современной зоологии, а работающие в этих двух областях специалисты по-прежнему тесно взаимодействуют.

Закрытие съезда и заседание новоизбранного Совета РЭО состоялись 25 августа. Решением съезда при 2 голосах против и 6 воздержавшихся ввиду многолетнего отсутствия деятельности были расформированы Уральское и Московское отделения РЭО. Московское отделение было воссоздано на этом же заседании во главе с П. Н. Петровым, который в дальнейшем решении Совета РЭО был включен в состав Совета.

На заседании обсуждалось также место проведения следующего, XVII съезда РЭО в 2027 г. Поступили два предложения, из Казани и из Сочи. Окончательно решить вопрос было поручено Совету РЭО в 2023 г. после получения более подробных обоснований этих предложений.

Большое внимание было уделено развитию сайта РЭО. Была отмечена сложность модерирования сайта на платформе zip.ru, так как оно может осуществляться только с компьютеров ЗИН РАН. Представители Ростовского отделения пообещали поспособствовать созданию сайта РЭО на независимой платформе и его модерированию.

На заседании нового состава Совета РЭО был единогласно избран руководящий состав РЭО (президент – А. В. Селиховкин, вице-президенты – В. А. Павлюшин и С. А. Белокобыльский, ученый секретарь – А. Г. Мосейко, казначей – Е. В. Целих) и избран новый состав Президиума, в который вошли Л. Н. Анисюткин, Ю. В. Астафурова, С. А. Белокобыльский, Н. А. Белякова, И. Я. Гричанов, Г. Э. Давидьян, Д. А. Дубовиков, В. Д. Иванов, И. И. Кабак, Д. Р. Каспарян, Б. М. Катаев, Ф. В. Константинов, Б. А. Коротяев, В. Г. Кузнецова, Г. Р. Леднев, А. Л. Львовский, С. Г. Медведев, А. Г. Мосейко, Д. Л. Мусолин, Э. П. Нарчук, О. Г. Овчинникова, В. А. Павлюшин, Б. Г. Поповичев, К. Г. Самарцев, А. В. Селиховкин, С. Ю. Синёв, А. А. Стекольников, Г. И. Сухорученко, С. Р. Фасулати, А. Н. Фролов, Е. В. Целих и И. В. Шамшев.

На закрытии съезда были одобрены предварительные материалы к принимаемой им резолюции, окончательный ее вариант было решено сформулировать и отредактировать в дистанционном режиме. Окончательная редакция текста резолюции была выставлена на сайте РЭО и в сообществе РЭО Вконтакте, она публикуется в настоящем номере Энтомологического обозрения (с.).

*А. В. Селиховкин, А. Г. Мосейко, П. Н. Петров, Л. С. Шестаков, А. С. Просвилов,
А. В. Крупицкий, А. В. Тимохов, О. Г. Овчинникова, А. А. Макарова, С. М. Цуриков,
О. С. Корсуновская, Н. И. Жиганов, Н. Ю. Оюн, В. М. Карцев, Ю. В. Лопатина,
А. Г. Коваль, Д. С. Копылов, Е. А. Прописцова*

ХРОНИКА

УДК 329.006.3

РЕЗОЛЮЦИЯ XVI СЪЕЗДА РУССКОГО ЭНТОМОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

**Принята 25 августа 2022 г. на общем заседании,
посвященном закрытию съезда**

RESOLUTION OF THE XVI CONGRESS OF THE RUSSIAN ENTOMOLOGICAL SOCIETY

XVI съезд Русского энтомологического общества прошел на базе Биологического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, вновь расширив географию проведения этого самого крупного в России энтомологического форума.

Для участия в XVI съезде было подано 656 предварительных заявок, зарегистрировались 282 участника. До открытия съезда был опубликован сборник, включающий тезисы 397 докладов 643 авторов из 16 стран, приехали на съезд энтомологи только из четырех стран.

Изучение биоразнообразия насекомых – фундаментальная задача энтомологии, поэтому не утрачивает актуальности тщательная инвентаризация энтомофауны страны, особенно при быстром сокращении биоразнообразия в наиболее освоенных регионах. Достоверные знания о таксономическом составе фауны, ее пространственном распределении и динамике необходимы как при изучении естественных природных комплексов, так и для проведения любой хозяйственной деятельности в естественной среде или агроландшафте. В работе систематиков с применением самых современных новых подходов и методов не утрачивают значения базовые принципы – документирование результатов материалом, прежде всего в центральных национальных коллекциях, и соблюдение правил номенклатуры и этики исследований. Благодаря появлению и повышению доступности новейших методов исследований важным направлением стало использование насекомых как модельных объектов для решения комплексных междисциплинарных научных задач в таких областях, как функциональная морфология, нейробиология (в том числе коннектомика), биофизика (в том числе

физика полета насекомых), генетика, эволюционная биология, палеонтология и фундаментальная экология.

В области сельскохозяйственной энтомологии отмечены важность

а) разработки и внедрения направленных на стабилизацию агроэкосистем методов защиты растений с использованием принципиально новых технологий мониторинга и молекулярно-генетических методов селекции;

б) совершенствования методов прогнозирования появления вредителей и их своевременного обнаружения,

в) уменьшения пестицидной нагрузки и усиления контролирующей роли природных популяций энтомофагов,

а также необходимость создания новых биопрепаратов и селекции сельскохозяйственных культур, синтезирующих вещества, которые привлекают хищников и паразитов.

Участники съезда подчеркнули актуальность изучения резистентных популяций экономически значимых фитофагов. Важное направление в сельскохозяйственной и лесной энтомологии – исследование инвазионного процесса. Экономический, экологический и социальный ущерб от инвазий насекомых становится все более ощутимым. Необходимо развивать исследования особенностей биологии инвазивных видов во вторичном ареале.

Действующие нормативные документы, регулирующие защиту растений, нередко ограничивают возможность проведения эффективных мероприятий по контролю плотности популяций аборигенных видов вредителей и распространения инвазивных. Более того, нормативная база в системе защиты леса в ряде случаев лишь способствует размножению вредителей.

Очень важный аспект энтомологических исследований – координация работ между коллективами разных ведомств, направленных на создание общедоступных информационных ресурсов, необходимых для изучения членистоногих, вредящих здоровью и хозяйственной деятельности человека, включая инвазивные виды. Задачи информационных систем – обеспечение видовой идентификации, а также мониторинг границ ареалов и численности насекомых и клещей, имеющих медицинское и фитосанитарное значение на территории России и сопредельных стран.

Одной из ключевых проблем в накоплении и реализации знаний о насекомых, как и раньше, остается недостаток квалифицированных кадров, в первую очередь энтомологов-систематиков, способных достоверно определять видовую принадлежность насекомых, без чего невозможно адекватное решение ни теоретических, ни практических задач. В стране не хватает специалистов по сельскохозяйственной, лесной и медицинской энтомологии. Вновь и вновь обращает на себя внимание отсутствие квалифицированных кадров в структурах управления разных областей прикладной энтомологии.

Остается угрожающим состояние ряда государственных коллекций насекомых, фонды которых неизбежно сокращаются без постоянного вложения средств и привлечения дополнительных кадров. Чрезвычайно важно обеспечить условия хранения коллекций на современном уровне. Необходимо кардинально изменить подход к оценке труда специалистов, занятых сохранением и развитием коллекций.

Съезд обращает внимание министерств и ведомств Правительства Российской Федерации на необходимость всестороннего привлечения ученых-энтомологов к разработке нормативных документов, определяющих методы и порядок проведения мероприятий по защите растений, и в особенности по защите леса. В классических университетах и специализированных вузах необходимо сформировать профили подготовки энтомологов и специалистов по защите растений.

Съезд ожидает от Министерства науки и высшего образования, Министерства природных ресурсов и экологии, Министерства сельского хозяйства, Министерства здравоохранения Российской Федерации и Российского научного фонда оказания первоочередной поддержки перечисленным научным направлениям энтомологии.