

На правах рукописи

Целих

Екатерина Владимировна

**ХАЛЬЦИДЫ СЕМЕЙСТВА PTEROMALIDAE
(HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA)
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ**

03.02.05 – энтомология

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

Санкт-Петербург – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Зоологический институт Российской академии наук

Научный руководитель: доктор биологических наук
Белокобыльский Сергей Александрович

Официальные оппоненты: **Лелей Аркадий Степанович,**
доктор биологических наук, профессор,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Биолого-почвенный
институт Дальневосточного отделения
Российской академии наук, заведующий
лабораторией энтомологии

Тимохов Александр Викторович,
кандидат биологических наук, Федеральное
государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Московский государственный
университет имени М. В. Ломоносова,
биологический факультет, кафедра
энтомологии, старший научный сотрудник

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт систематики и
экологии животных Сибирского отделения
Российской академии наук

Защита состоится 16 декабря 2014 г. в « ___ » часов на заседании диссертационного совета Д 002.223.01 при Зоологическом институте РАН по адресу: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://www.zin.ru/> Зоологического института РАН

Автореферат разослан « ___ » 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор биологических наук

Овчинникова Ольга Георгиевна

Общая характеристика работы

Актуальность исследования. Семейство Pteromalidae – одна из наиболее крупных, морфологически и биологически разнообразных групп хальцидоидных наездников, являющихся важнейшими энтомофагами многих видов насекомых в природных и антропогенных биоценозах. В мировой фауне насчитывается более 3500 видов из почти 600 родов и 31 подсемейства (Noyes, 2014).

Птеромалиды – таксономически и филогенетически сложная и слабоизученная группа наездников. По результатам последних молекулярно-филогенетических данных (Munro et al., 2011) они все же представляют собой полифилетическую группу, что в определенной мере позволяет объяснить их очень большое морфо-биологическое разнообразие, а также сложность обособления от некоторых близких семейств хальцид (Tetracampidae, Perilampidae, Torymidae и Eupelmidae). Как результат, действительный состав семейства Pteromalidae и его отношения с другими семействами хальцид до сих пор не ясны.

Для наездников-птеромалид характерны различные формы паразитизма: одиночный и множественный, экто- и эндопаразитизм; они бывают яйцевыми, личиночными и куколочными паразитоидами, а также имагобионтами. Среди птеромалид встречаются как узкие олигофаги, так и широкие полифаги, способные заражать хозяев из различных отрядов насекомых и даже паразитировать на яйцах пауков. Такое биологическое своеобразие позволило птеромалидам распространиться практически всесветно и в ряде случаев стать перспективными агентами для биологического контроля.

Однако несмотря на многообразие и важное экономическое значение данная группа наездников до сих пор остается слабо и весьма неравномерно изученной. Так, в Восточной Палеарктике до настоящего времени наиболее исследованными являлись фауны Китая и Японии (Ishizaki, Ishikawa, 2010; Noyes, 2014), где отмечены 401 и 170 видов птеромалид соответственно, в то время как в фауне Южной Кореи (Noyes, 2014) и Дальнего Востока России (Burks, 2013; Noyes, 2014) были известны всего 26 и 48 видов.

Настоящая работа направлена на проведение комплексного изучения паразитических наездников семейства Pteromalidae Дальнего Востока России, что позволит восполнить пробел в наших знаниях по данной группе насекомых для одного из интереснейших регионов России.

Степень разработанности темы исследования. К началу данного исследования на территории Дальнего Востока России были известны всего 48 видов птеромалид из 36 родов 7 подсемейств. Однако, с одной стороны, столь малое число видов не отражает реального разнообразия группы в исследуемом регионе, а, с другой, часть опубликованных сведений требует тщательной проверки.

Кроме того, слабая изученность внутривидовой изменчивости ряда наиболее важных диагностических признаков птеромалид нередко приводила к ошибкам в определении и классификации отдельных таксонов этих наездников.

Также стоит отметить, что по данному семейству хальцидоидных наездников для Дальнего Востока России отсутствовали какие-либо специальные

исследования и определительные таблицы, что значительно осложняло фаунистическую работу и первоначальное понимание объема и разнообразия группы в целом.

Цель и задачи работы. Целью настоящей работы является комплексное изучение птеромалид Дальнего Востока России. Для ее достижения были поставлены следующие задачи:

1. На основе собственных сборов, материалов коллекций Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), Биолого-почвенного института ДВО РАН (Владивосток), Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена ИЗАНУ (Киев), Университета Хоккайдо (Саппоро) и Музея естественной истории (Лондон), а также обобщения литературных данных выявить состав фауны птеромалид Дальнего Востока России.

2. Дать оценку состава фауны птеромалид Дальнего Востока России и ее места в Палеарктике, провести ареалогический анализ.

3. Провести тщательное морфологическое исследование и оценить изменчивость важнейших диагностических признаков птеромалид.

4. Обобщить данные по биологии дальневосточных видов птеромалид и их хозяино-паразитным связям.

5. Составить иллюстрированную определительную таблицу родов птеромалид Дальнего Востока России.

Научная новизна. Проведенное исследование позволило впервые получить наиболее полные данные о птеромалидах Дальнего Востока России, включая сведения об их составе, распространении, изменчивости важнейших диагностических признаков и хозяино-паразитных связях.

Впервые для исследуемого региона составлен достоверный список птеромалид, включающий 260 видов, принадлежащих к 105 родам и 11 подсемействам. Для фауны России впервые указываются 41 род и 159 видов, а для фауны Дальнего Востока России – 44 вида. В ходе проведенного исследования были обнаружены и описаны новые виды *Mokrzeckia lazoensis* (Tselikh, 2012), *Seladerma leleji* и *Synedruss kasparyani* (Целих, 2013), а описания еще 6 видов (2 вида из рода *Spaniopus* Walker и по 1 виду из родов *Elderia* Hedqvist, *Globimesosoma* Xiao et Huang, *Janssoniella* Kerrich и *Trigonoderus* Westwood) готовятся к публикации. Для видов *Semiotellus takadai* Камидо и *Isocyrtus reticulatus* Xiao et Huang впервые выявлены и описаны самцы (Целих, 2013).

Подготовлена первая для Дальнего Востока России и Восточной Палеарктики определительная таблица родов птеромалид.

Проведено сравнение фауны птеромалид Дальнего Востока России с фаунами других наиболее исследованных регионов, что позволило достоверно показать (несмотря на обилие амфиарктических и евразийских видов) ее сходство с фауной Японии.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные по фауне птеромалид исследуемого региона имеют важнейшее значение для исследований, посвященных биологическому разнообразию и становлению

фаун, а также для составления кадастровых списков насекомых Восточной Палеарктики, России и Дальнего Востока.

Данные о хозяино-паразитных отношениях, образе жизни и распространении птеромалид могут быть использованы при выявлении наиболее перспективных видов этих наездников для биологического контроля вредителей сельского и лесного хозяйств.

Сведения по анализу важнейших диагностических признаков, определительная таблица родов и обширная справочная коллекция в ЗИН РАН представляют большую ценность для фаунистов, систематиков и экологов.

Методология и методы исследования. В ходе проведенной работы были использованы методики, наиболее приемлемые для данного энтомологического исследования:

- методы сбора материала и его первичной обработки –
 - ✓ сбор кошением энтомологическим сачком, ловушками Малеза и чашками Мерике,
 - ✓ монтировка и этикетирование,
 - ✓ изготовление микропрепаратов;
- определение материала и изучение типовых экземпляров;
- выявление биологических особенностей и хозяино-паразитных связей при помощи выведения имаго в полевых и лабораторных условиях;
- подготовка аннотированного списка видов и определительных таблиц родов птеромалид;
- зоогеографический и фаунистический анализ, в том числе с использованием индексов общности;
- подготовка фотографий и иллюстраций.

Положения, выносимые на защиту.

1. Составленный впервые аннотированный список птеромалид Дальнего Востока России, включающий 260 видов, относящихся к 105 родам 11 подсемейств.

2. Обобщенные сведения по биологическим особенностям дальневосточных птеромалид.

3. Зоогеографический и фаунистический анализ птеромалид Дальнего Востока России.

4. Оригинальная иллюстрированная определительная таблица 105 родов птеромалид Дальнего Востока России.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность идентификации птеромалид обусловлена изучением типовых экземпляров, хранящихся в коллекциях Зоологического института (Санкт-Петербург), Института зоологии (Алматы), Университета Хоккайдо (Саппоро), Музея естественной истории (Лондон), Зоологического музея Лундского университета (Лунд), Королевского естественно-исторического музея (Стокгольм) и Немецкого энтомологического института Зенкенберга (Мюнхенберг).

Достоверность устойчивости кластеров, полученных при сравнении фаун птеромалид, была оценена с помощью бутстреп-анализа при 10000 повторностей.

Основные результаты исследований были доложены на следующих конференциях и съездах: II Симпозиум стран СНГ по перепончатокрылым насекомым, 13–17 сентября 2010 г., Санкт-Петербург; XIV съезд Русского энтомологического общества, 27 августа – 1 сентября 2012 г., Санкт-Петербург; Отчетная научная сессия по итогам работ 2012 г., 9–11 апреля 2013 г., Санкт-Петербург, Зоологический институт РАН.

По материалам диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 182 страницах и включает введение, 7 глав, заключение, выводы, список сокращений, список литературы и приложение. Объем основного текста диссертации составляет 150 страниц, включая 50 рисунков и 3 таблицы; приложение включает 9 иллюстраций к главе «Материал и методы исследования» и 139 иллюстраций деталей строения птеромалид по определительной таблице родов. Список литературы включает 182 источника, из них 41 – на русском языке.

Благодарности. Я искренне признательна С. А. Белокобыльскому за помощь, постоянное внимание к работе и чуткое руководство. Считаю своим долгом выразить сердечную благодарность К. А. Джанокмен за передачу накопленного ею опыта и помощь в освоении методики изготовления микропрепаратов. Я глубоко благодарна сотрудникам лаборатории систематики насекомых и лаборатории экспериментальной энтомологии и теоретических основ биометода ЗИН РАН за многочисленные консультации и советы: Ю. В. Астафуровой, А. С. Ильинской, Д. Р. Каспаряну, А. И. Халаиму, К. Г. Самарцеву, Б. А. Коротяеву, А. Ф. Емельянову, В. А. Рихтер, Э. П. Нарчук, С. В. Барышниковой, А. Л. Львовскому, В. Г. Миронову, А. Н. Овчинникову, С. Ю. Синеву, А. В. Стекольщикову, Е. С. Сугоняеву и Н. А. Шаповалу. Отдельное спасибо М. Ю. Мандельштаму, Б. Г. Поповичеву и Е. М. Давидьян, любезно согласившимся помочь с определением видов хозяев птеромалид.

Я признательна за предоставленный для изучения коллекционный материал М. Д. Зеровой, В. Н. Фурсову, М. Охара (M. Ohara) и Н. Дэйл-Скей (N. Dale-Skey), а за помощь в организации и проведении полевых сборов – Д. В. Рачину, М. Ю. Прощалькину, В. М. Локтионову, сотрудникам Лазовского, Курильского и Кроноцкого заповедников и природного парка «Вулканы Камчатки».

Я сердечно благодарна своим родителям за поддержку и всестороннюю помощь в течение всей моей деятельности, а также Г. Э. и Е. М. Давидьян, М. В. Арбузовой, А. В. Присному и А. С. Шаповалову за их непосредственное участие в процессе моего становления как биолога и энтомолога.

Работа частично выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 13-04-00026).

Содержание работы

Глава 1 Материал и методы исследования

Основой для работы послужили обширные коллекции Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), Биолого-почвенного института ДВО РАН (Владивосток), Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины (Киев), Университета Хоккайдо (Саппоро) и Музея естественной истории (Лондон), а также материал, собранный автором во время экспедиционных работ в 2010–2013 гг. на территории Приморского края, Сахалинской области и Камчатского края.

В ходе работы исследован типовой материал по 167 таксонам птеромалид, хранящийся в коллекциях Зоологического института (Санкт-Петербург), Института зоологии РК (Алматы), Университета Хоккайдо (Саппоро), Музея естественной истории (Лондон), Зоологического музея Лундского университета (Лунд), Королевского естественно-исторического музея (Стокгольм) и Немецкого энтомологического института Зенкенберга (Мюнхенберг). Всего за время исследования были изучены более 4000 экземпляров наездников.

Сбор и обработка материала проводились стандартными энтомологическими методами. Для изучения морфологических особенностей птеромалид были изготовлены постоянные микропрепараты по методике К. А. Джанокмен.

Материал в лабораторных условиях изучался при помощи бинокля MC-2 ZOOM. Для морфологических исследований микропрепаратов использовался микроскоп Микромед 3. Для получения высококачественных фотографий использовался бинокляр MC-2 ZOOM с цифровой камерой digital DCM 510, микроскоп Leica MZ16 и камера Leica DFC 290, микроскоп Nikon SMZ745T и камера Digital sight PS-Fi2. При совмещении слоев и предварительной обработке изображений применялись программы Helicon Focus и Helicon Filter. В ходе проведенного исследования были в общей сложности подготовлены около 500 рисунков и фотографий, из которых в тексте диссертации использовано более 100.

Дендрограммы сходства фаунистических списков были построены в программе PAST (Hammer et al., 2001).

Глава 2 История изучения птеромалид Дальнего Востока России

История изучения птеромалид Дальнего Востока России берет свое начало с работы Ф. Уокера (Walker, 1874), в которой были описаны 16 новых для науки видов этих наездников с территории, прилегающей к р. Амур (“Amurland”).

После этой публикации птеромалиды Дальнего Востока России длительное время не исследовались. Только с 1969 г. в ряде ревизий и обзоров отдельных групп птеромалид (Graham, 1969; Herting, 1976; Kamiyo, 1981b, 1982a, 1983b, 1983c) появились сведения о распространении 6 видов этих наездников

на Дальнем Востоке России, а в работе Г. Гибсона и В. Викберга (Gibson, Vikberg, 1998) был описан с Камчатского края и Сахалинской области новый для науки вид *Asaphes hirsutus*.

Изучение дальневосточных птеромалид в отечественных трудах прежде всего связано с работами М. Н. Никольской (1952) и В. И. Пилипюка (1971), в которых были описаны род *Elatoides* и 2 вида *E. niger* и *E. nikolskayae*. Б. М. Чумакова (1956) описывает из Приморского края *Eunotus orientalis*.

Один из важных этапов в изучении птеромалид СССР и России связан с К. А. Джанокмен, которая подготовила определительную таблицу родов и видов птеромалид европейской части СССР (1978), где для Дальнего Востока приводятся 3 вида. В 1982–1993 гг. выходит серия из 5 ее работ (Джанокмен, 1982, 1985а, 1986, 1993а, 1993б), в которых описаны с этой территории 5 родов и 7 новых видов птеромалид из 2 подсемейств.

Помимо таксономических работ также проводились исследования, посвященные энтомофагам жуков-подкорников Сибири и Дальнего Востока России, где были изучены распространение и биологические особенности 4 видов птеромалид (Арефин, 1974; Коломиец, Богданова, 1980).

Таким образом, к началу XXI в. не было проведено ни одного комплексного таксономического исследования птеромалид Дальнего Востока России. Однако к этому времени был накоплен значительный коллекционный материал по данной группе в результате многочисленных экспедиций и международных проектов. Эти материалы стали основой для первых специальных таксономических исследований птеромалид этого региона России (Целих, 2012а, 2012б, 2013; Tselikh, 2011, 2012; Tselikh, Mitroiu, 2014), в которых впервые для региона были отмечены 104 вида птеромалид, из которых 3 вида (*Mokrzeckia lazoensis*, *Seladerma leleji* и *Synedrus kasparyani*) описаны как новые для науки. Кроме того, Р. Беркс (Burks, 2013) указывает для Дальнего Востока России (Приморский край) еще 10 видов птеромалид, из которых 8 – новые для фауны исследуемого региона.

Необходимо отметить, что изученность птеромалид в различных регионах Дальнего Востока России заметно отличается (рисунок 1).

Наименее изучена северная материковая часть, где по литературным данным был известен всего 1 вид птеромалид из Камчатского края (Gibson, Vikberg, 1998), а для Чукотского АО и Магаданской области не было отмечено ни одного вида. В ходе проведенного нами исследования в регионе обнаружены 72 вида птеромалид, из которых 3 вида впервые указываются для Чукотки и 19 – для Магаданской области.

С островной части Дальнего Востока были известны всего 9 видов птеромалид (Пилипюк, 1971; Джанокмен, 1985а, 1986, 1993а; Herting, 1976; Kamijo, 1981, 1982а, 1983б; Gibson, Vikberg, 1998). В результате наших исследований здесь обнаружены еще 104 вида.

Наиболее изученной является южная материковая часть Дальнего Востока России, где к настоящему времени отмечены 178 видов птеромалид, из

которых 45 видов уже ранее приводились по публикациям, а 133 указываются впервые по результатам данного исследования.

Таким образом, за 140 лет изучения фауны птеромалид Дальнего Востока России отсюда были описаны 6 родов и 30 видов, причем валидными остаются 3 рода и 26 видов. В настоящее время в фауне Дальнего Востока России обнаружены 260 видов птеромалид, из которых только 48 видов были ранее отсюда известны по литературным данным.

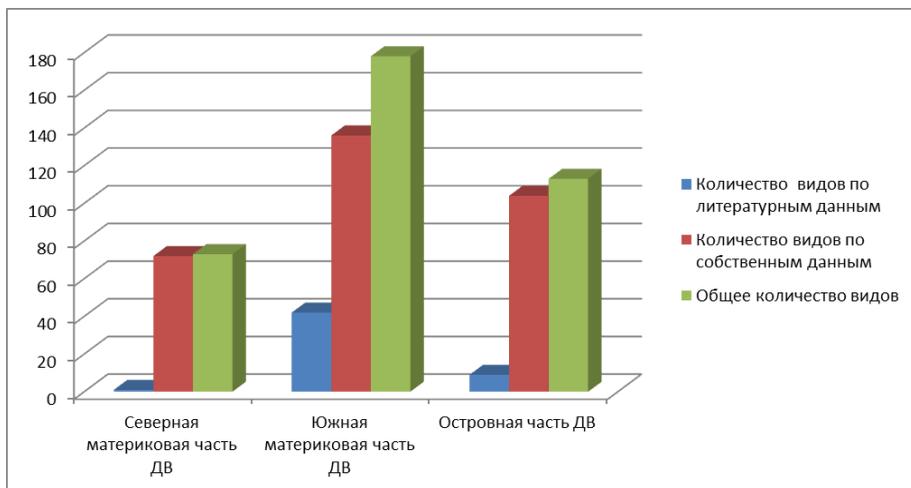


Рисунок 1 — Состояние изученности птеромалид в различных регионах Дальнего Востока России.

Глава 3 Морфологический очерк

В разделе на основе литературных сведений (Graham, 1969; Джанокмен, 1978, 1979, 1981, 1994, 1996, 2000, 2004, 2007; Bouček, 1988; Bouček, Rasplus, 1991; Bouček, Heydon, 1997) и собственных данных (Целих, 2010, 2013; Tselikh, 2012; Tselikh, Mitroiu, 2014) рассмотрены основные особенности строения птеромалид: головы и ее придатков, мезосомы и ее придатков, метасомы, скульптуры и окраски, а также половой диморфизм.

Проведено исследование изменчивости важнейших диагностических признаков ряда таксонов птеромалид. Так для *Cheirpachus quadrum* (Fabricius) была обнаружена изменчивость в строении мандибул: у некоторых экземпляров трехзубые мандибулы (рисунок 8) были без срединного зубца и выглядели как двузубые (рисунок 7).

Для рода *Netomocera* Bouček никогда ранее не отмечалась внутривидовая изменчивость в размерах крыловой пластинки, и длина переднего крыла использовалась как важный диагностический признак для разделения групп видов

(Sureshan, 2010). Однако в ходе недавних исследований (Tselikh, Mitroiu, 2014) была выявлена внутривидовая изменчивость в длине крыловой пластинки и впервые описана короткокрылая форма для вида *Netomocera ramakrishnai* Sureshan (рисунок 9).

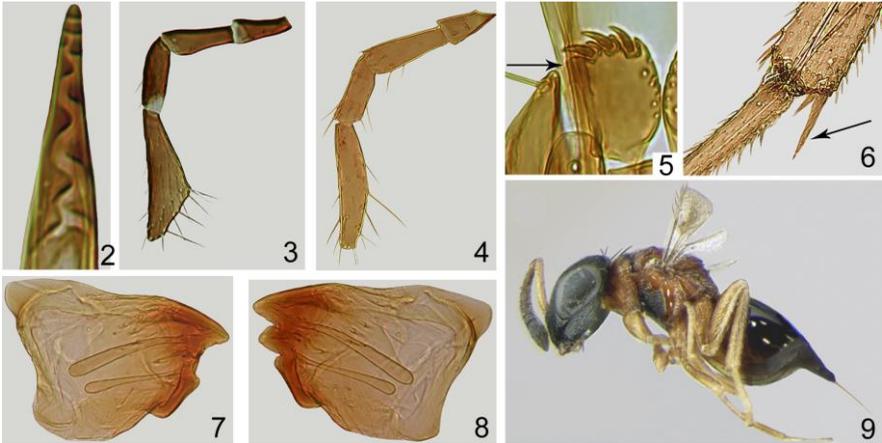


Рисунок 2–9 — Детали строения птеромалид (ориг.). 2 – *Tomicobia acuminati* Hedqvist; 3, 7, 8 – *Cheiropachus quadrum* (Fabricius); 4 – *Rhopalicus tutela* (Walker); 5 – *Rhaphitelus maculatus* Walker; 6 – *Mokrzeckia lazoensis* Tselikh; 9 – *Netomocera ramakrishnai* Sureshan.

2 – пилка вторых гонопофизов; 3, 4 – максиллярный щупик; 5 – дигитусы волселл; 6 – шпоры задней голени; 7, 8 – мандибулы; 9 – тело сбоку.

Была также обнаружена изменчивость числа зубцов на дигитусах волселл у самцов *Rhaphitelus maculatus* Walker: их число может уменьшаться до 3, причем на месте утерянного зубца образуется закругленная лопасть (рисунок 5).

Для диагностики таксонов были предложены новые признаки: форма последнего членика максиллярного щупика для родов *Dinotiscus* Ghesquière, *Rhopalicus* Foerster и *Cheiropachus* Westwood (рисунки 3, 4), строение пилки вторых гонопофизов для *Tomicobia* Ashmead (рисунок 2) и действительное число шпор на задней голени у видов *Mokrzeckia* Mokrzecki (рисунок 6).

Глава 4 Особенности биологии и трофические связи птеромалид Дальнего Востока России

4.1 Основные биологические особенности

В данном разделе на основании литературных данных приводятся сведения об основных биологических особенностях птеромалид: продолжительности жизни имаго, фенологии, диапаузе, соотношении полов, дополнительном има-

гинальном питании, поиске и заражении хозяина. Рассмотрены также особенности преимагинальных стадий развития.

4.2 Трофические связи дальневосточных птеромалид

Обзор трофических связей птеромалид Дальнего Востока России основан на литературных и собственных данных, полученных в ходе экспедиционных исследований.

Дальневосточные птеромалиды паразитируют на насекомых из 11 отрядов (Coleoptera, Dermaptera, Dictyoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera и Strepsiptera). Наиболее многочисленны птеромалиды, заражающие двукрылых (34 вида, 13.08 %), жесткокрылых (23 вида, 8.86%) и перепончатокрылых (18 видов, 6.93 %). Паразитоиды, развивающиеся на нескольких отрядах насекомых, менее многочисленны, и их доля колеблется от 3.47 % до 0.38 %. Для 102 видов (39.23 %) дальневосточных птеромалид сведения о хозяевах полностью отсутствуют.

4.3 Хозяйственное значение

Среди птеромалид, обнаруженных на Дальнем Востоке России, известны 17 видов, которые уже используются в биологической борьбе или считаются перспективными для подобных целей.

Глава 5 Аннотированный список птеромалид Дальнего Востока России

В результате исследования фауны Дальнего Востока России подготовлен аннотированный список, включающий 260 видов птеромалид, относящихся к 105 родам 11 подсемейств. Из их числа 9 видов являются новыми для науки, 41 род и 159 видов впервые отмечены в фауне России, 44 вида – в фауне исследованного региона (Целих, 2010, 2012а, 2012б, 2013; Tselikh, 2011, 2012; Tselikh, Mitroiu, 2014). Все новые находки для фауны Дальнего Востока России отмечены одной звездочкой (*), а для фауны России – двумя звездочками (**).

Подсемейство Asaphinae

1. *Asaphes hirsutus* Gibson et Vikberg, 1998
2. ***A. pubescens* Kamijo et Takada, 1973
3. **A. suspensus* (Nees, 1834)
4. *Hyperimerus pusillus* (Walker, 1833)

Подсемейство Cleonyminae

5. ***Cleonymus ceratinae* Kamijo, 1996
6. ***C. longinervus* Kamijo, 1983
7. ***C. serrulatus* Kamijo, 1996
8. ***C. togashii* Kamijo, 1996

Подсемейство Colotrechninae

9. ***Colotrechnus viridis* (Masi, 1921)

Подсемейство Diparinae

10. *Dipara belokobylskii* Dzhanokmen, 1993
11. ***D. conoidea* (Xiao et Huang, 2000)
12. ***Netomocera ramakrishnai*
Sureshan, 2010

Подсемейство Elatoidinae

13. *Elatoides niger* Nikol'skaya, 1952
14. *E. nikolskayae* Pilipyuk, 1971

Подсемейство Eunotinae

15. *Eunotus orientalis* Chumakova, 1956
16. ***E. parvulus* Masi, 1931

Подсемейство Miscogasterinae

17. ***Ardilea convexa* (Walker, 1833)

18. ***Glyphognathus sinuatus* (Kamijo, 1960)
19. **Halticoptera aenea* (Walker, 1833)
20. ***H. circulus* (Walker, 1833)
21. ***H. collaris* (Walker, 1836)
22. ***H. crius* (Walker, 1839)
23. *H. nobilis* (Walker, 1874)
24. **H. patellana* (Dalman, 1818)
25. ***H. violacea* Askew, 1972
26. ***Lamprotatus duplicatus* (Kamijo, 1960)
27. ***Merismus bidentatus* Kamijo, 1996
28. ***M. lasthenes* (Walker, 1848)
29. ***M. megapterus* Walker, 1833
30. ***M. nitidus* (Walker, 1833)
31. ***M. rufipes* Walker, 1833
32. ***M. splendens* Graham, 1969
33. ***Neoskeloceras longistriatum* Kamijo, 1960
34. *Nodisoplata diffinis* (Walker, 1874)
35. *N. viridipes* (Walker, 1874)
36. ***Rhincocoelia constans* (Walker, 1836)
37. ***Seladerma bicolor* Walker, 1834
38. ***S. laetum* Walker, 1834
39. ***S. leleji* Tselikh, 2013
40. ***Stictomischnus apoianus* Kamijo, 1960
41. ***S. curvatus* Kamijo, 1960
42. ***S. elongatus* Kamijo, 1960
43. ***S. japonicus* Kamijo, 1960
44. ***S. momoi* Kamijo, 1960
45. ***S. nitentis* Delucchi, 1955
46. ***S. scaposus* Thomson, 1876
47. ***Thektogaster chrysis* (Foerster, 1861)
48. ***Thinodytes cyzicus* (Walker, 1839)
49. **Xestomnaster chrysochlorus* (Walker, 1846)
- Подсемейство Ormocerinae**
50. ***Semiotellus longispinus* Xiao et Huang, 1999
51. ***S. mundus* (Walker, 1834)
52. *S. stigmaticus* (Walker, 1874)
53. ***S. takadai* Kamijo, 1977
54. **Systasis encyrtoides* Walker, 1834
55. ***S. longula* Bouček, 1956
56. ***S. tenuicornis* Walker, 1834
- Подсемейство Pireninae**
57. *Gastrancistrus fulvicornis* (Walker, 1874)
58. *G. praecox* Graham, 1969
59. ***G. vulgaris* Walker, 1834
- Подсемейство Pteromalinae**
60. *Ablaxia temporalis* Graham, 1969
61. ***Acroclisoides bicolor* Luo et Qin, 1991
62. *A. emeljanovi* (Dzhanokmen, 1982) comb. n.
63. ***A. sinicus* (Huang et Liao, 1988)
64. ***Apsilocera bramleyi* Graham, 1966
65. *A. verticillata* Bouček, 1956
66. ***Arthrolytus discoideus* (Nees, 1834)
67. *A. megaspilus* (Walker, 1874)
68. ***Caenacis peroni* Kamijo, 1981
69. **Callitula bicolor* Spinola, 1811
70. ***C. fulvipes* Kamijo, 1981
71. **Capellia cecidomyiae* (Ratzeburg, 1844)
72. **Catolaccus ater* (Ratzeburg, 1852)
73. **Cheipachus quadrum* (Fabricius, 1787)
74. ***Chlorocyclus breviscapus* Graham, 1965
75. ***Ch. comatus* Xiao et Huang, 2000
76. *Ch. formosus* (Walker, 1835)
77. ***Ch. harmolitae* Bouček, 1957
78. ***Ch. koreanus* Kamijo, 1983
79. ***Ch. phalaridis* Graham, 1965
80. ***Ch. polichna* (Walker, 1848)
81. *Ch. tenellus* (Walker, 1874)
82. **Coelopisthia extenta* (Walker, 1835)
83. ***C. xinjiashanensis* Yang, 1996
84. ***Conomorium amplum* (Walker, 1835)
85. **C. patulum* (Walker, 1835)
86. **Coruna clavata* Walker, 1833
87. ***C. laevis* Kamijo et Takada, 1973
88. ***Cryptoprymna atra* (Walker, 1833)
89. ***C. pulla* Huang, 1991
90. *Cyclogastrella simplex* (Walker, 1834)
91. **Cyrtogaster vulgaris* Walker, 1833
92. **Dibrachys microgastri* (Bouché, 1834)
93. *Diconocara petiolata* Dzhanokmen, 1986
94. **Diglochis sylvicola* (Walker, 1835)
95. ***Dinarmus acutus* (Thomson, 1878)
96. **Dinoitiscus aponius* (Walker, 1848)
97. **D. colon* (Linnaeus, 1758)
98. *D. eupterus* (Walker, 1836)
99. ***Elderia* sp. 1
100. **Erdoesina alboannulata* (Ratzeburg, 1852)
101. **E. boarmiae* Bouček, 1967
102. ***Eulonchetron torymoides* (Thomson, 1878)

103. *Euneura lachni* (Ashmead, 1887)
 104. ***E. sopolis* (Walker, 1844)
 105. *Eurydinotomorpha sichotana* (Dzhanokmen, 1986)
 106. *Eurydinota leptomera* Foerster, 1878
 107. ***Gastracanthus acutus* (Kamijo, 1960)
 108. ***G. nigrescens* Kamijo, 1960
 109. ***Globimesosoma* sp. 1
 110. ***Habritys brevicornis* (Ratzeburg, 1844)
 111. ***Hemitrichus seniculus* (Nees, 1834)
 112. ***Heteroprymna longicornis* (Walker, 1835)
 113. ***Holcaeus compressus* (Walker, 1836)
 114. **H. stenogaster* (Walker, 1836)
 115. ***H. stylatus* Graham, 1969
 116. ***H. varro* (Walker, 1840)
 117. ***Homoporus aphaetus* (Walker, 1839)
 118. **H. febriculosus* (Girault, 1917)
 119. **H. fulviventris* (Walker, 1835)
 120. ***H. japonicus* Ashmead, 1904
 121. **H. luniger* (Nees, 1834)
 122. **H. nypsius* (Walker, 1839)
 123. ***Isocyrtus laetus* Walker, 1833
 124. ***I. reticulatus* Xiao et Huang, 2002
 125. ***Janssoniella ambigua* Graham, 1969
 126. ***J. caudata* Kerrich, 1957
 127. ***Janssoniella* sp. 1
 128. ***Lariophagus kuwayamai* Kamijo, 1981
 129. ***L. obtusus* Kamijo, 1981
 130. ***Lyubana liaoi* Xiao et Huang, 1997
 131. ***L. longa* Xiao et Huang, 1997
 132. ***Merisus flagellatus* Bouček, 1965
 133. *Mesopolobus incultus* (Walker, 1834)
 134. ***M. mediterraneus* (Mayr, 1903)
 135. *M. subfumatus* (Ratzeburg, 1852)
 136. **M. teliformis* (Walker, 1834)
 137. *Metacolus unifasciatus* Foerster, 1856
 138. ***Mokrzeckia abietis* Kamijo, 1982
 139. ***M. lazoensis* Tselikh, 2012
 140. **M. pini* (Hartig, 1838)
 141. ***Muscidifurax raptor* Girault et Sanders, 1910
 142. ***Nasonia vitripennis* (Walker, 1836)
 143. ***Nazgulia petiolata* Hedqvist, 1973
 144. ***Norbanus meridionalis* (Masi, 1922)
 145. **N. scabriculus* (Nees, 1834)
 146. ***Notoglyptus scutellaris* (Dodd et Girault, 1915)
 147. ***Oxysychnus grandis* Yang, 1996
 148. ***O. mori* Yang, 1996
 149. ***O. nupserhae* (Dutt et Ferrière, 1961)
 150. ***O. scolyti* Yang, 1996
 151. ***Pachyneuron gibbiscuta* Thomson, 1878
 152. **P. groenlandicum* (Holmgren, 1872)
 153. **P. muscarum* (Linnaeus, 1758)
 154. *P. solitarium* (Hartig, 1838)
 155. ***Panstenon oxylus* (Walker, 1839)
 156. *Paracarotomus cephalotes* Ashmead, 1894
 157. *Peridesmia congrua* (Walker, 1835)
 158. ***Platygerrius nephrolepsi* Yang, 1996
 159. ***P. piceae* Yang, 1996
 160. ***P. scutellatus* Yang, 1996
 161. ***Plutothrix acuminata* (Thomson, 1878)
 162. ***P. bicolorata* (Spinola, 1808)
 163. ***P. kuboi* Kamijo, 2004
 164. ***P. kusigematii* Kamijo, 2004
 165. ***P. narendrani* Kamijo, 2004
 166. ***P. rugosa* Kamijo, 2004
 167. ***P. scrobicula* Kamijo, 2004
 168. *P. trifasciata* (Thomson, 1878)
 169. ***Pseudocatolaccus sayatamabae* Ishii, 1950
 170. ***Psilocera concolor* (Thomson, 1878)
 171. ***P. crassispina* (Thomson, 1878)
 172. *P. nicaeensis* (Dalla Torre, 1898)
 173. **P. obscura* Walker, 1833
 174. ***P. punctifrons* (Thomson, 1878)
 175. *Psilonotus achaeus* Walker, 1848
 176. ***Psychophagus omnivorus* (Walker, 1835)
 177. *Pteromalus albidovenosus* Walker, 1874
 178. ***P. albipennis* Walker, 1835
 179. *P. apantelophagus* (Crawford, 1910)
 180. ***P. berylli* Walker, 1835
 181. ***P. bifoveolatus* Foerster, 1861
 182. ***P. cardui* (Erdős, 1953)
 183. **P. cioni* (Thomson, 1878)
 184. ***P. dispar* (Curtis, 1827)
 185. **P. elevatus* (Walker, 1834)
 186. *P. platyphilus* Walker, 1874
 187. ***P. procerus* Graham, 1969

188. *P. proprius* Walker, 1874
 189. **P. puparum* (Linnaeus, 1758)
 190. **P. semotus* (Walker, 1834)
 191. **P. sequester* Walker, 1835
 192. ***P. tereus* Walker, 1839
 193. ***P. vibulenus* (Walker, 1839)
 194. **Rhaphitelus maculatus* Walker, 1834
 195. **Rhopalicus guttatus* (Ratzeburg, 1844)
 196. *R. quadratus* (Ratzeburg, 1844)
 197. *R. tutela* (Walker, 1836)
 198. **Roptrocerus mirus* (Walker, 1834)
 199. *R. xylophagorum* (Ratzeburg, 1844)
 200. *Sceptrothelys consocius* (Walker, 1874)
 201. ***S. deione* (Walker, 1839)
 202. ***S. grandiclava* (Walker, 1835)
 203. *S. placens* (Walker, 1874)
 204. ***Schizonotus latus* (Walker, 1835)
 205. **S. sieboldi* (Ratzeburg, 1848)
 206. ***Spaniopus japonicus* Kamijo, 1981
 207. ***S. monospilus* (Thomson, 1878)
 208. ***S. nigriceps* Kamijo, 1981
 209. ***S. peisonis* (Erdős, 1957)
 210. ***S. sasacolae* Kamijo, 1981
 211. ***S. varicornis* Bouček, 1972
 212. ***Spaniopus* sp. 1
 213. ***Spaniopus* sp. 2
 214. ***Sphегigaster cuscatae* Ferrière, 1959
 215. ***S. cuspidata* Huang, 1990
 216. ***S. hamugurivora* Ishii, 1953
 217. ***S. hypocyrta* Huang, 1990
 218. ***S. intersita* Graham, 1969
 219. ***S. mutica* Thomson, 1878
 220. ***S. nigricornis* (Nees, 1834)
 221. ***S. pedunculiventris* (Spinola, 1808)
 222. ***S. stepicola* Bouček, 1965
 223. ***S. truncata* Thomson, 1878
 224. ***S. yunnanensis* Özdikmen, 2011
 225. ***Spilomalus quadrinota* (Walker, 1835)
 226. *Spintherus dubius* (Nees, 1834)
 227. ***Stenetra ligustica* Masi, 1931
 228. *Sorosina florenskayae*
 Dzhanokmen, 1993
 229. ***Stenomalina favorinus* (Walker, 1839)
 230. ***S. iera* (Walker, 1844)
 231. **S. liparae* (Giraud, 1863)
 232. **S. micans* (Olivier, 1813)
 233. ***S. pilosa* Xiao et Huang, 1999
 234. ***Synedrus kasparyani* Tselikh, 2013
 235. ***S. transiens* (Walker, 1835)
 236. ***Syntomopus incisus* Thomson, 1878
 237. ***S. incurvus* Walker, 1833
 238. ***S. thoracicus* Walker, 1833
 239. *Tomicobia acuminati* Hedqvist, 1959
 240. ***Toxeuma acilius* (Walker, 1848)
 241. ***T. paludum* Graham, 1959
 242. ***T. subtruncatum* Graham, 1959
 243. ***Trichomalopsis apanteloctena*
 (Crawford, 1911)
 244. ***T. deplanata* Kamijo et Grissell, 1982
 245. ***T. oryzae* Kamijo et Grissell, 1982
 246. ***T. shirakii* Crawford, 1913
 247. ***Trichomalus gracilicornis*
 (Zetterstedt, 1838)
 248. **T. nanus* (Walker, 1836)
 249. *T. posticus* (Walker, 1835)
 250. *T. repandus* (Walker, 1835)
 251. ***Trigonoderus dolichogaster*
 Kamijo, 2000
 252. ***T. fraxini* Yang, 1996
 253. ***T. nigrocephalus* Kamijo, 2000
 254. *T. princeps* Westwood, 1832
 255. ***T. pulcher* Walker, 1836
 256. ***T. yamamotoi* Kamijo, 2000
 257. ***Trigonoderus* sp. 1
 258. **Tritneptis diprionis* Gahan, 1938
 259. ***Usubaia liparae* Kamijo, 1983
Подсемейство Spalanginae
 260. ***Spalangia erythromera* Foerster, 1850

Глава 6 Фаунистический состав и распространение птеромалид Дальнего Востока России

6.1 Общая характеристика фауны птеромалид и ее особенности

Среди дальневосточных птеромалид наиболее многочисленным в видовом отношении является подсемейство Pteromalinae – 200 видов (из 80 родов), что составляет 76.9 % от общего числа видов исследованного региона (рисунок 10).

Подсемейство Miscogasterinae включает 33 вида (12.7 %) из 13 родов. Остальные подсемейства представлены значительно меньшим числом видов и родов: Asaphinae – 4 вида из 2 родов, Cleonyminae – 4 вида из 1 рода, Colotrechninae – 1 вид из 1 рода, Diparinae – 3 вида из 2 родов, Elatoidinae – 2 вида из 1 рода, Eunotinae – 2 вида из 1 рода, Ormocerinae – 7 видов из 2 родов, Pireninae – 3 вида из 1 рода, Spalangiinae – 1 вид из 1 рода.

Наибольшим числом видов в дальневосточной фауне представлены роды *Pteromalus* Swederus (17 видов), *Sphегigaster* Spinola (11 видов), *Chlorocyclus* Graham, *Plutothrix* Foerster и *Spaniopus* Walker (по 8 видов), *Trigonoderus* Westwood, *Halticoptera* Spinola и *Stictomischus* Thomson (по 7 видов), *Homoporus* Thomson и *Merismus* Walker (по 6 видов). Необходимо отметить, что на Дальнем Востоке были обнаружены и редкие монотипные роды, которые имеют в мировой фауне лишь один и часто локально распространенный вид. Так, например, род *Usubaia* Kamiyo с единственным японским видом *U. liparae* Kamiyo был обнаружен нами в Приморском крае и Сахалинской области.

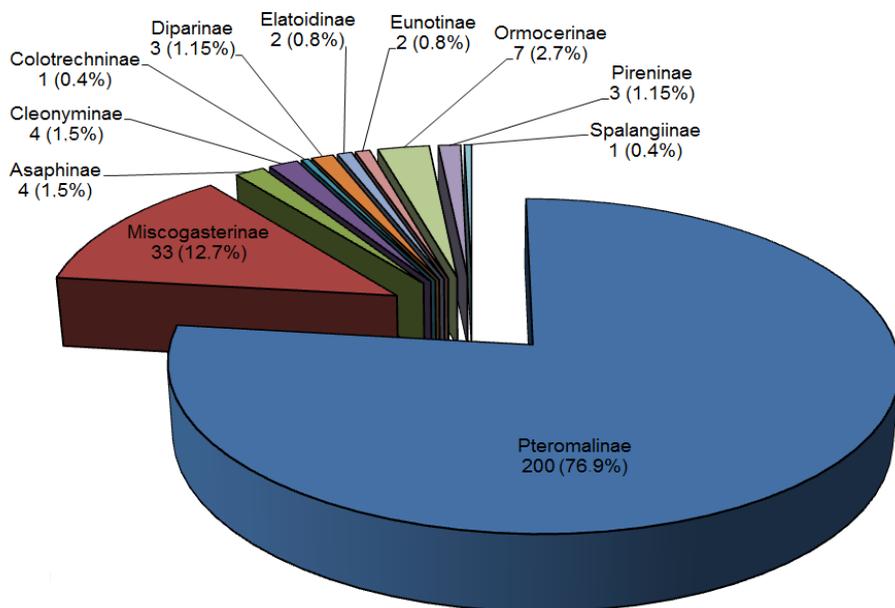


Рисунок 10 — Таксономический состав фауны птеромалид Дальнего Востока России.

6.2 Сравнение фаун птеромалид Дальнего Востока России и наиболее изученных регионов

Проведено сравнение фаунистического списка птеромалид Дальнего Востока России со списками видов ряда наиболее изученных регионов. Из-за большого зонального разнообразия Китая для данного сравнения были исполь-

зованы только виды, обнаруженные в его северной и северо-восточной частях. Анализ общей матрицы данных (на 1470 видов) проводился путем кластерного анализа на основе расчета коэффициентов фаунистического сходства Чекановского-Сьеренсена и Шимкевича-Симпсона. Дендрограммы сходства строились в программе PAST (Hammer et al., 2001) с использованием метода «невзвешенного среднего присоединения» (UPGMA). Достоверность устойчивости кластеров была оценена с помощью бутстреп-анализа при 10000 повторностей.

Фауна Дальнего Востока России наиболее близка к фауне Японии ($K_{cs} = 0.38$, $K_s = 0.48$) и имеет с ней 82 общих вида (таблица 1). Для обоих индексов данные фауны образуют достаточно устойчивый кластер (рисунки 11, 12).

При использовании индекса Шимкевича-Симпсона фауна птеромалид Северного и Северо-Восточного Китая формирует обособленный кластер (рисунок 12). Это можно объяснить тем, что она характеризуется высокой степенью эндемизма: из 249 видов 111 – ее условные эндемики. В свою очередь при использовании индекса Чекановского-Сьеренсена данная фауна формирует единый кластер с дальневосточной и японской фаунами: в целом они составляют 517 видов, из которых 80 – общие ($K_{cs} = 0.26$) (рисунок 11). Можно предположить, что при дальнейшем исследовании фауна птеромалид Северного и Северо-Восточного Китая будет сближаться с таковыми Дальнего Востока России и Японии.

Европейские фауны формируют устойчивый отдельный кластер при разных индексах (рисунки 11, 12). Наибольшее сходство по индексу Чекановского-Сьеренсена имеют фауны Германии и Великобритании ($K_{cs} = 0.53$), а по индексу Шимкевича-Симпсона – фауны Румынии и Великобритании ($K_s = 0.75$) (таблица 1). Фауна Казахстана всегда обособлена, хотя имеет больше сходства с европейскими фаунами, чем с фаунами Восточной Палеарктики (рисунки 11, 12).

Следует отметить, что в результате кластерного анализа дальневосточная фауна всегда обособляется от фаун европейских стран и Казахстана, однако она имеет достаточно большой коэффициент сходства с ними (таблица 1) из-за большого числа представленных в ней видов (40.8 %) с ареалами Палеарктического комплекса (рисунок 13).

Таблица 1 — Сходство видового состава птеромалид (левая нижняя часть таблицы – коэффициенты Чекановского-Сьеренсена / Шимкевича-Симпсона; правая верхняя часть – число общих видов)

	ДВО	Япония	Румыния	Германия	Китай	Казахстан	Велико- британия
ДВО		82	95	130	70	82	138
Япония	0.38 / 0.48		36	46	38	26	43
Румыния	0.34 / 0.37	0.15/0.21		216	67	131	228
Германия	0.26 / 0.5	0.10 / 0.27	0.42 / 0.71		73	158	362
Китай	0.28 / 0.28	0.18 / 0.22	0.24 / 0.27	0.15 / 0.29		57	74
Казахстан	0.29 / 0.32	0.11 / 0.15	0.43 / 0.43	0.30 / 0.51	0.20 / 0.22		170
Велико- британия	0.31 / 0.53	0.11 / 0.25	0.49 / 0.75	0.53 / 0.57	0.17 / 0.30	0.36 / 0.55	

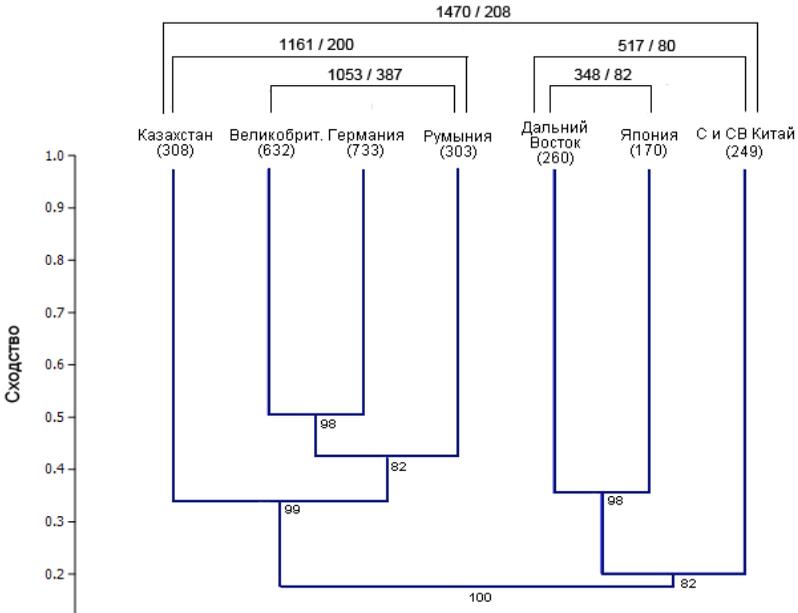


Рисунок 11 — Дендрограмма сходства фаун птеромалид (индекс Чекановского-Сьеренсена). В основании кластеров указаны бутстреп-значения в %; в круглых скобках сверху дано общее число видов локальных фаун; над кладами указано число известных видов и число общих из них в сравниваемых фаунах, объединенных верхней скобой.

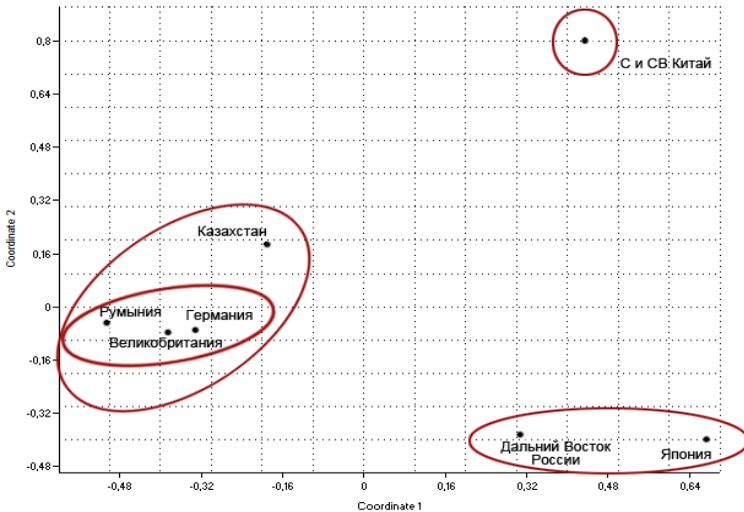


Рисунок 12 — Сходство фаун птеромалид, отображенное путем ординации фаун в пространстве основных координат (индекс Шимкевича-Симпсона).

6.3 Ареалогический анализ дальневосточных птеромалид

Ареалогический анализ птеромалид Дальнего Востока России проведен на основе поясно-секторной системы разделения Палеарктики (Емельянов, 1974). Однако в связи с недостаточной изученностью птеромалид для восточноазиатских видов было также использовано более приемлемое для данного случая деление Восточной Палеарктики, предложенное А. П. Семеновым-Тян-Шанским (1935).

В фауне птеромалид Дальнего Востока России преобладают виды с ареалами Палеарктического (40.8 %) и Восточноазиатского (35.8 %) комплексов (рисунок 13). Доля видов с амфипалеарктическим ареалом (33.46 %) на Дальнем Востоке России самая большая. Однако стоит отметить, что в эту

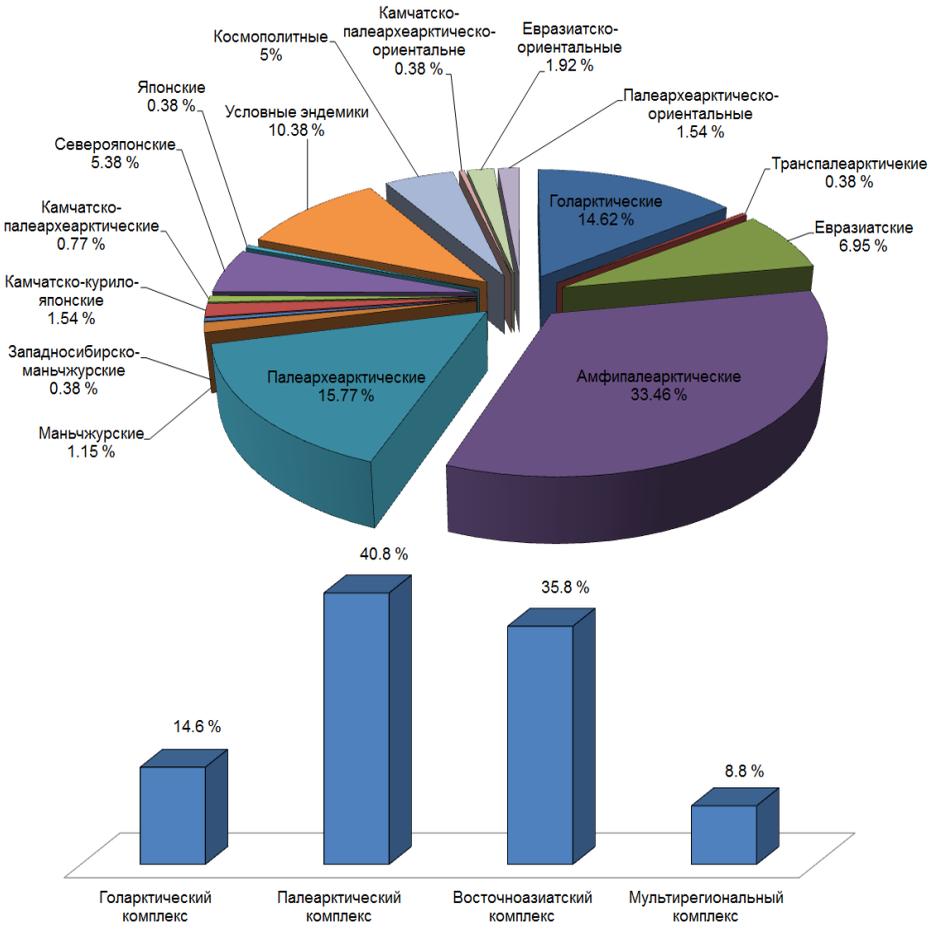


Рисунок 13 — Распределение птеромалид Дальнего Востока России по типам ареалов.

группу вошли не только виды с возможно действительно дизъюнктивным ареалом, но и виды, включенные сюда в силу слабой изученности птеромалид в целом и в первую очередь в Центральной Палеарктике.

Основную часть Восточноазиатского комплекса образуют виды с палеархеарктическим ареалом (15.77 %), условные эндемики (10.38 %) и северо-японские виды (5.38 %); доля видов с другими ареалами в этом комплексе мала (рисунок 13). Доля птеромалид, обладающих более широкими ареалами, на Дальнем Востоке России сравнительно небольшая: она составляет 14.6 % для Голарктических видов и 8.8 % для видов с ареалами, отнесенными к Мультирегиональному комплексу.

Глава 7 Определительная таблица родов птеромалид Дальнего Востока России

К настоящему времени опубликованы определительные таблицы родов птеромалид для Западной Палеарктики (Graham, 1969; Bouček, Rasplus, 1991), Неарктики (Bouček, Heydon, 1997) и Австралии (Bouček, 1988), а в пределах России такие ключи были подготовлены только для ее европейской части (Джанокмен, 1978). Несмотря на тот факт, что в Китае и Японии проводились многолетние и достаточно обширные таксономические и фаунистические исследования отдельных групп или таксонов, ключ для определения родов этого семейства для данных стран так и не был опубликован.

Предлагаемая оригинальная иллюстрированная определительная таблица включает 105 родов птеромалид, распространенных на Дальнем Востоке России, и представляет собой первый ключ родов семейства Pteromalidae для Восточной Палеарктики.

Заключение

Сведения о птеромалидах Дальнего Востока России до настоящего исследования оставались очень фрагментарными, так как не было проведено ни одного специального исследования птеромалид дальневосточного региона и отсутствовали определительные таблицы по данной группе для многих таксонов, обитающих в Восточной Палеарктике. Фаунистический список дальневосточных птеромалид был крайне скудным и насчитывал всего 48 видов (Burks, 2013; Noyes, 2014), в то время как в соседних Китае и Японии уже были обнаружены 401 и 170 видов соответственно (Noyes, 2014).

Проведенная исследовательская работа позволила более глубоко и разносторонне подойти к изучению данной группы хальцидоидных наездников, а полученные обобщенные сведения по систематике и биологии, также как и определительная таблица родов имеют важнейшее прикладное значение.

Представленный в настоящей работе аннотированный список 260 видов дальневосточных птеромалид, среди которых 159 – новые для фауны России, в немалой степени заполняет пробел в наших знаниях по фауне и распростра-

нению этих наездников не только для дальневосточного региона, но и России в целом.

Несмотря на то, что проведенный ареалогический анализ и сравнение фаун различных регионов требуют дополнительных таксономических исследований, уже вполне ясно, что фауна птеромалид Дальнего Востока России наиболее близка к таковой Японии. В дальневосточной фауне большая часть птеромалид представлена широкораспространенными видами, однако немалая доля приходится и на птеромалид с ареалами Восточноазиатского комплекса, среди которых лишь немного более 10 % от общего числа видов составляют условные эндемики.

Выявленная в ходе морфологического исследования внутривидовая изменчивость некоторых основных диагностических признаков позволила исключить ошибки в понимании систематики ряда таксонов, а предложенные новые диагностические признаки позволят более надежно проводить определение птеромалид.

Полученные в ходе нашего исследования результаты являются важной основой для изучения одной из самых разнообразных и сложных групп хальцидоидных наездников в одном из наиболее интересных регионов России.

Выводы

1. В фауне Дальнего Востока России выявлены 260 видов птеромалид, относящихся к 105 родам 11 подсемейств. Наиболее многочисленным по видовому составу является подсемейство Pteromalinae – 200 видов (80 родов), что составляет 76.9 % фауны; Miscogasterinae включает 33 вида из 13 родов (12.7 %); остальные 9 подсемейств представлены небольшим числом видов и родов.

2. Впервые в фауне России обнаружены 41 род и 159 видов, а на Дальнем Востоке впервые отмечены 44 вида. Помимо этого здесь выявлены 9 новых для науки видов, из которых 3 вида уже описаны: *Mokrzeckia lazoensis* Tselikh (Приморский край), *Seladerma leleji* Tselikh (Сахалинская область) и *Synedruss kasparyani* Tselikh (Камчатский и Приморский края, Сахалинская область). Род *Golovissima* Dzhanokmen сведен в синоним к *Acroclisoides* Girault et Dodd.

3. В ходе ареалогического анализа были выявлены 4 комплекса и 16 типов ареалов птеромалид. Основу фауны дальневосточных птеромалид составляют Палеарктический комплекс (40.8 %), где преобладают виды с амфипалеарктическим ареалом (33.46 % от общего числа видов), и Восточноазиатский комплекс (35.8 %), представленный преимущественно палеархеоарктическими видами (15.77 %) и условными эндемиками (10.38 %).

4. Дальний Восток России по фаунистическому составу птеромалид наиболее близок к Японии. Фауна птеромалид Северного и Северо-Восточного Китая в силу высокого эндемизма формирует обособленный кластер, однако при дальнейшем исследовании следует ожидать ее сближение с

такowymi Дальнего Востока и Японии. Европейские фауны объединяются в единый кластер, в то время как фауна Казахстана обособлена.

5. Специальное исследование важнейших диагностических признаков позволило выявить внутривидовую изменчивость в строении мандибул (*Cheirapachus quadrum*), в размерах крыловой пластинки (*Netomocera ramakrishnai*) и в числе зубцов на дигитусах волселл самцов (*Rhaphitelus maculatus*). Впервые предложено использовать в качестве диагностических признаков строение последнего членика максиллярного щупика (в родах *Dinotiscus*, *Rhopalicus* и *Cheirapachus*), строение пилки вторых гонопофизов (*Tomicobia*) и точное число шпор на задней голени (*Mokrzeckia*).

6. Дальневосточные птеромалиды паразитируют на насекомых из 11 отрядов (Coleoptera, Dermaptera, Dictyoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera и Strepsiptera). Наиболее многочисленны птеромалиды, заражающие двукрылых (34 вида, 13.08 %), жесткокрылых (23 вида, 8.86%) и перепончатокрылых (18 видов, 6.93 %). Паразитоиды, развивающиеся на нескольких отрядах насекомых, менее многочисленны, и их доля колеблется от 3.47 % до 0.38 %.

7. Впервые подготовлена оригинальная иллюстрированная определительная таблица родов птеромалид Дальнего Востока России и Восточной Палеарктики, включающая 105 таксонов.

**Список работ, опубликованных по теме диссертации
Публикации из перечня рецензируемых научных журналов и
изданий, рекомендованных для опубликования основных
результатов диссертации:**

Целих, Е. В. Хальциды подсем. Pteromalinae (Hymenoptera, Pteromalidae) – паразитоиды жесткокрылых сем. Scolytidae (Coleoptera) фауны России и сопредельных территорий / **Е. В. Целих** // Энтомологическое обозрение. – 2010. – Т. 89, вып. 3. – С. 662–676.

Tselikh, E. V. Review of species of the genus *Mokrzeckia* Mokrzecki, 1934 (Hymenoptera: Pteromalidae) from the Russian Far East / **E. V. Tselikh** // Zoosystematica Rossica. – 2012. – Vol. 21, no. 2. – P. 291–298.

Целих, Е. В. Наездники-хальциды сем. Pteromalidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) островов Курильской гряды / **Е. В. Целих** // Энтомологическое обозрение. – 2013. – Т. 92, вып. 3. – С. 603–625.

Tselikh, E. V., Mitroiu, M.-D. Wing polymorphism in *Netomocera ramakrishnai* Sureshan, 2010 (Hymenoptera, Pteromalidae) in East Asia, with description of the first brachypterous morph / **E. V. Tselikh, M.-D. Mitroiu** // Proceedings of the Zoological Institute RAS. – 2014. – Vol. 318, no. 1. – P. 70–75.

**Публикации в прочих журналах, трудах, сборниках
и материалах конференций:**

Tselikh, E. V. New records of the chalcid wasps of family Pteromalidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) from the Russian Far East / **E. V. Tselikh** // Far Eastern Entomologist. – 2011. – No 237. – P. 1–12.

Целих, Е. В. Перепончатокрылые, раздел Pteromalidae. / **Е. В. Целих** // Аннотированный каталог насекомых Дальнего Востока России / ред. А. С. Лелей. – Владивосток: Дальнаука, 2012а. – Т. 1. – С. 150–161.

Целих, Е. В. Первые результаты изучения хальцид семейства Pteromalidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) Сахалинской области / **Е. В. Целих** // XIV Съезд Русского энтомологического общества. Россия, Санкт-Петербург, 27 августа–1 сентября 2012. Материалы съезда. – 2012б. – С. 460.

Подписано в печать 30.09.2014. Формат 60x90/16
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 1.0
Тираж 113 экз. Заказ 523

Отпечатано в типографии «Русская коллекция»
199178, Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 30, офис 4