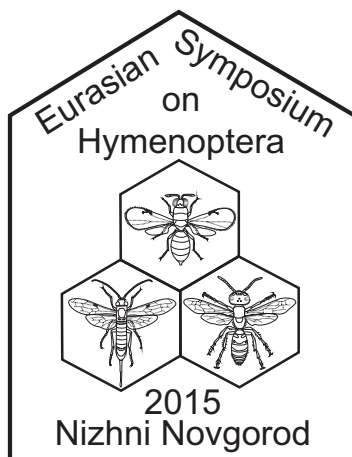


Российская академия наук
Зоологический институт
Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения
Русское энтомологическое общество
Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского

**Евразийский симпозиум
по перепончатокрылым насекомым**
(III симпозиум стран СНГ)
(*Нижегород, 6–12 сентября 2015 г.*)

Тезисы докладов



Нижегород
Издательство Нижегородского государственного университета
2015

УДК 595.79
ББК Е691.89
Е 24

Е 24 **Евразийский симпозиум по перепончатокрылым насекомым** (III симпозиум стран СНГ). (Нижний Новгород, 6–12 сентября 2015 г.): тезисы докладов. Н. Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2015. 233 с.

ISBN 978-5-91326-332-2

Редакционная коллегия:

В. А. Зрянин (отв. ред.), А. С. Лелей, С. А. Белокобыльский,
А. А. Брагазин, С. А. Капралов



*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(проект № 15-04-20517-г)*

Тезисы докладов симпозиума освещают основные направления исследований в области гименоптерологии: морфологию, систематику, палеонтологию, зоогеографию, физиологию, генетику, экологию и этологию перепончатокрылых насекомых. Рассмотрены главнейшие группы: растительноядные, паразитические и жалоносные перепончатокрылые. Ряд докладов посвящен проблемам апитерапии и различным аспектам изучения общественных перепончатокрылых.

Для специалистов в области энтомологии, экологии, этологии, охраны природы и природопользования, преподавателей и студентов, а также всех любителей природы.

ISBN 978-5-91326-332-2

ББК Е691.89
УДК 595.79

© Нижегородский госуниверситет
им. Н. И. Лобачевского, 2015

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- А. С. Лелей** *председатель оргкомитета*, зав. лабораторией энтомологии Биолого-почвенного института ДВО РАН, профессор, д. б. н.
- А. П. Веселов** *сопредседатель*, зам. директора Института биологии и биомедицины (ИББМ) Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского (ННГУ), профессор, д.б.н.
- В. А. Зрянин** *зам. председателя*, доцент кафедры ботаники и зоологии ИББМ ННГУ, к.б.н.
- Н. А. Новоселова** *ответственный секретарь симпозиума*, ведущий инженер кафедры ботаники и зоологии ИББМ ННГУ
- С. А. Белокобыльский** *ведущий научный сотрудник* Зоологического института РАН, зав. отделением перепончатокрылых насекомых лаборатории систематики насекомых, д. б. н.
- А. В. Гилев** *ведущий научный сотрудник* Института экологии растений и животных УрО РАН, д. б. н.
- В. Е. Гохман** *ведущий научный сотрудник* Ботанического сада МГУ, д. б. н.
- А. А. Захаров** *ведущий научный сотрудник* Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, д. б. н.
- М. Д. Зерова** *главный научный сотрудник* Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, профессор, д. б. н.
- В. Н. Крылов** *председатель Координационного совета по апитерапии* при министерстве сельского хозяйства РФ, профессор, д. б. н.
- В. Г. Радченко** *директор Центра экомониторинга и биоразнообразия мегаполиса* НАН Украины, профессор, д. б. н., академик НАН Украины
- А. П. Расницын** *зав. лабораторией артропод* Палеонтологического института им. А. А. Борисяка РАН, профессор, д. б. н.
- Ж. И. Резникова** *зав. лабораторией этологических основ интеграции сообществ животных* Института систематики и экологии животных СО РАН, профессор, д. б. н.
- О. Б. Бирюкова** *начальник инновационного отдела* ООО «НТЦ «Химинвест», к. б. н.
- М. В. Мокроусов** *биолог* Ботанического сада ННГУ, к.б.н.
- Т. А. Новгородова** *старший научный сотрудник* Института систематики и экологии животных СО РАН, к. б. н.
- А. И. Широков** *директор* Ботанического сада ННГУ, к.б.н.

**МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ЦВЕТОЧНЫХ ОС
(VESPIDAE: MASARINAE) МОНГОЛИИ**

Materials to pollen wasp fauna (Vespidae: Masarinae) of Mongolia

Р. Ю. Абашеев¹, Б. Батчулуун²

R. Yu. Abasheev, B. Batchuluun

¹*Бурятский государственный университет, Улан-Удэ,
abashrom@yandex.ru*

²*Институт биологии Академии наук Монголии, Улан-Батор,
martachgui_11@yahoo.com*

Цветочные осы, или осы-мазарида, – подсемейство одиночных ос семейства складчатокрылых (Vespidae), ранее выделявшееся в самостоятельное семейство (Masaridae). Преимущественно мелкие формы (не более 1 см). Питаются нектаром и пыльцой цветковых растений. Самки строят одиночные гнёзда в земле, цементируя смесь глины с песком выделениями слюнных желез. В ячейку гнезда самка откладывает яйцо, заполняет ее смесью пыльцы и нектара и запечатывает. Личинка развивается в течение нескольких месяцев, затем плетет внутри ячейки плотный кокон (окукливается). Жизненный цикл до 2 лет (Gess, 1996).

В мире известно 297 видов и 15 подвидов, 14 родов, 2 триб (Carpenter, 2001). В Палеарктике около 50 видов, 6 родов (Костылев, 1935). Северный предел распространения таксона на территории Южной Сибири (Алтай) связан с *Celonites sibiricus* Gusenleitner (Курзенко, 2012). В фауне Монголии из подсемейства Masarinae отмечены 2 вида: *Celonites kozlovi* Kostylev и *Quartinia mongolica* (F. Morawitz), которые были описаны с территории Монголии и на других территориях не отмечались. Сведения об их распространении весьма скудны и отражены в ряде работ (Morawitz, 1889; Костылев, 1935; Gusenleitner, 1991; Carpenter, 2001).

C. kozlovi известен только по 2 самкам (Пустыня Гоби, голотип, Зоо-музей МГУ; Кобдаймак, паратип, р. Чонохарайх-гол (Хойт-далай-нур), 5–9.08.1977, Линц, Австрия) – материал не изучен. Что касается второго вида *Q. mongolica*, то новых данных не было, кроме материалов, упомянутых в самой работе Ф.Ф. Моравица (1889) при описании вида, где приведено по одному экземпляру самца и самки. Типовое местонахождение указано «Mongolia, merid. Dshin-Tasy». К сожалению, нет точных данных, что указанная территория относится к Монголии. По мнению Н. В. Курзенко (1977), границы Монголии того времени принимались исследователями в более широком понимании. Возможно, эта террито-

рия современного Китая, так как материал был собран экспедицией Потанина в 1884–1886 гг., которая проходила в основном по Китаю.

Фактическое подтверждение обитания *Q. mongolica* на территории Монголии нами получено при анализе коллекционных фондов лаборатории энтомологии Академии наук Монголии в 2014 г., где были найдены 3 экземпляра (2♀, 1♂ – 4–5.07.1966 – Кобд аймак, Булганский сомон, р. Булган-гол, оазис. Б. Нямхайдорж).

Основные признаки экземпляров: среднеспинка блестящая, в рассеянных точках; тегулы овальные, назад не суженные; наличник в середине уплощенный; виски уже глаз; брюшко блестящее, тонко пунктированное; переднеспинка спереди прямая, с ясными округлыми плечами. Киля по заднему краю не заметно. Тело черное, с бледно-желтым узором. Среднеспинка черная, с желтыми точками возле тегул. Переднеспинка полностью желтая. Остальная окраска и дымчатость крыла немного отличается от описания Костылева. У ♂ пигидий (7-й тергит) вырезан глубоко и узко. Размеры: ♀ – 5,5–6 мм, ♂ – 4,5 мм.

В статье Ю. Костылева (1935) дается подробное описание видов рода *Quartinia* Andre. К этому роду относятся исключительно мелкие виды с коренастым и плотным телосложением. Своеобразное жилкование заднего крыла и особенности строения промежуточного сегмента не позволяют спутать их с представителями других родов *Masarinae*.

**PARASITOID SPECTRUM OF THE LEAFMINER
PHYLLONORYCTER PLATANI IN BRATISLAVA AREA**

**Спектр паразитоидов моли-пестрянки
Phyllonorycter platani в Братиславе**

S. Aimbetova

С. АИМБЕТОВА

*Comenius University Bratislava, Slovak Republic,
aimbetova85@fns.uniba.sk*

Parasitoid communities of invasive leafminer *Phyllonorycter platani* (Staudinger) was under investigation during 2011–2013 in Bratislava. In a study of the parasitoid complex of the *Platanus* leaf miner *Ph. platani*, 19 species of its parasitoids were recorded at 4 localities in Bratislava. From all sampling sites, 19 parasitoid species were reared: from subfamily Eulophinae (7) these are *Achrysocharoides* sp., *Cirrospilus lynceus*, *C. pictus*, *Phygadeuonidius longulus*, *P. soemius*, *Sympiesis gordius*, *S. sericeicornis*; Entedoninae (4) *Chrysocharis nephereus*, *Ch. pubicornis*, *Neochrysocharis formosa*, *Pediobius saulius*; Tetrastichinae (3) *Baryscapus nigroviolaceus*, *Minotetrastichus platanellus*, *M. frontalis*; Ichneumonidae (2): *Itoplectis maculator*, *I. inanis*; Braconidae (2): *Colastes braconius*, *Pholetesor bicolor* and 1 species from subfamily Mesochorinae: *Mesochorus* sp.

The recorded species of parasitoids are polyphagous; in addition to *Ph. platani* they also develop on other species of leaf miners as primary; primary and secondary; or primary, secondary, and tertiary parasitoids. Among the obtained parasitoids, the most frequent and most abundant species were *M. platanellus*, *M. frontalis*, *P. saulius*, *S. sericeicornis* and *C. lynceus* were dominant parasitoids in the greatest number of samples. The parasitoids were found to have a strong effect on the abundance of *Ph. platani* because they reduced more than 41,2 % of its larvae and pupae in the majority of study samples. Parasitoid species diversity of *Ph. platani*, the rate of parasitism and species composition prolong the season, the parasitism rate and the population density of leaf-miners are discussed.

**ON THE TAXONOMIC STATUS OF THE GENUS *BASOKO* RISBEC
(HYMENOPTERA: CERAPHRONOIDEA: MEGASPILIDAE)**

**О таксономическом статусе рода *Basoko* Risbec
(Hymenoptera: Ceraphronoidea: Megaspilidae)**

V. N. Alekseev

В. Н. Алексеев

Moscow State Regional Institute of Humanities, inostemma@mail.ru

In 1958 Jean Risbec (1895–1964) described from Belgian Congo the new species *Basoko africana* Risbec, which was a type species of the new genus *Basoko* Risbec. The genus *Basoko* has diagnostic characters: vertex behind ocelli almost vertical, preoccipital impression with coarse vertical carinae; mesosoma with rough sculpture, notauli complete, ahead not curved outwards; largest matasomal tergum basally with long longitudinal carinae; fore wings brown. Among the genera of Megaspilidae some of these characters have genus *Megaspilus* Westwood, but species of *Megaspilus* lacking extraordinaire preoccipital impression as branched antenna in male.

A few species of *Basoko* are described from Palaearctic and Ethiopian regions. This fact confirms the idea of *Basoko*'s autonomy. Meanwhile, in 1980 N. D. M. Fergusson revised British species of genus *Dendrocerus* Ratzeburg and placed without any discussion *Basoko* in the synonyms of *Dendrocerus*. This unjustified synonymy was repeated later (Dessart, Cancemi, 1986; Johnson, Musetti, 2004).

The generic position of *Basoko* remains uncertain. The genus *Dendrocerus* is limited by biological relationship with aphids, while among the aphid parasites there are no species of *Basoko*. Probably *Basoko* has a different host range, which also separates it from *Dendrocerus*.

**ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ОС-ЭВМЕНИН
(HYMENOPTERA: VESPIDAE: EUMENINAE)
ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ**

**Zoogeographical analysis of the fauna of eumenine wasps
(Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) of the Eastern Europe**

А. В. Амолин

A. V. Amolin

Донецкий национальный университет, Украина,

a.amolin@donnu.ru

На основе литературных источников, прежде всего Каталога ос-эвменин Палеарктики (van der Vecht, Fischer, 1972), диссертации Н. В. Курзенко (1978) и обзорных эколого-фаунистических работ, составлен список видов ос-эвменин Восточной Европы (европейская часть бывшего СССР), включающий 107 видов, 29 родов, что составляет 48,8% видов и 78,3% родов ос-эвменин известных для фауны Европы (в Европе, без учета Кавказа и Закавказья, известно 219 видов, 37 родов).

По числу видов доминируют широкоареальные роды с исходно голарктическим ареалом: *Ancistrocerus* Wesmael (13 видов), *Eumenes* Latreille (11 видов), *Stenodynerus* de Saussure (9 видов), *Symmorphus* Wesmael (9 видов), *Euodynerus* Dalla Torre (7 видов). Узкоареальные, в основном тетийские (*Hemipterochilus* Fertou, *Jucancistrocerus* Blüthgen, *Parodontodynerus* Blüthgen, *Stenancistrocerus* de Saussure, *Syneuodynerus* Blüthgen, *Paragymnomerus* Blüthgen, *Onychopterocheilus* Blüthgen), сахаро-гобийский *Brachyodynerus* Blüthgen и ирано-туранские роды (*Brachytipona* Gusenleitner, *Paravespa* Radoszkowski) представлены одним-двумя видами. Несколько большим числом видов представлены мультирегиональные тетийские роды с исходно тетийским ареалом: *Odynerus* Latreille (7), *Microdynerus* Thomson (7), *Pseudepipona* de Saussure (6), *Leptochilus* de Saussure (5). Северная граница ареалов большинства отмеченных родов (18 родов, или 62%) проходит по границе степной природной зоны, что может свидетельствовать о прохождении здесь границы между двумя крупными зоогеографическими областями.

Зоогеографический анализ фауны ос-эвменин исследуемой территории показал наличие как минимум двух основных фауногенетических классов, соответствующих двум зоогеографическим областям: Бореальной и области Древнего Средиземья. Бореальный класс объединяет не-

сколько различных по своему происхождению групп (подклассов), включающих 38 видов, относящихся к семи зоогеографическим комплексам. Основу данного класса образуют виды с европейско-сибирским типом ареала (9 видов), голарктические (3 вида) и транспалеарктические (10 видов). Древнесредиземский (тетийский) класс представлен 69 видами из 22 зоогеографических комплексов. Он включает 8 подклассов (тетийский, гесперийский, скифский, туранский, понтийский, малоазийский, каспийский, иранский), которые можно рассматривать как проекции вполне самостоятельных очагов видообразования.

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ, ЭКОЛОГИИ И
БИОЛОГИИ МУРАВЬЯ *CAMPONOTUS FEDTSCHENKOI* MAYR
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

**The features of distribution, ecology and biology of the ant
Camponotus fedtschenkoï Mayr (Hymenoptera: Formicidae)
on the territory of Russia**

В. В. Аникин¹, К. А. Гребенников²

V. V. Anikin, K. A. Grebennikov

¹*Саратовский государственный университет, vasanikin@gmail.com*

²*Государственный заповедник «Богдинско-Баскунчакский», Ахтубинск,
kgrebennikov@gmail.com*

Camponotus fedtschenkoï впервые был описан Г. Майром (Mayr, 1877) по сборам А. П. Федченко из Средней Азии (с современной территории Узбекистана). В дальнейшем статус таксона неоднократно пересматривался и был окончательно установлен К. Эмери (Emery, 1925).

Географическое распространение вида до настоящего времени остается недостаточно изученным. Он приводился для всех регионов Средней Азии, юга Казахстана, Афганистана, Закавказья, Ирана, Ближнего Востока. Однако на значительной части ареала (и во всех его периферийных областях) распространение вида изучено крайне слабо, и установить его действительные пределы представляется затруднительным. Впервые для России и современной территории Богдинско-Баскунчакского заповедника вид указан в обзоре муравьев Нижнего Поволжья, подготовленном вторым автором с коллегами (Д. А. Дубовиковым и Ж. В. Савранской). Более поздние исследования позволили существенно уточнить распространение, экологические и биологические особенности *C. fedtschenkoï* в окрестностях оз. Баскунчак (единственное известное место обитания вида в России). Распространение вида в Богдинско-Баскунчакском заповеднике охватывает склоны горы Большое Богдо различной экспозиции, местность западнее горы и низовья балки Белая на северном берегу оз. Баскунчак.

Вид обитает в широком спектре степных сообществ на плотных глинистых почвах с различной степенью засоления, наиболее типичных для окрестностей оз. Баскунчак. Гнезда выявлялись как на участках с отсутствием выраженного засоления, так и на солонцеватых в различной степени. Так, на северо-западном склоне горы Большое Богдо гнезда *C. fedtschenkoï* найдены в петрофитных сообществах. В балке Белая вид обитает в глинистой полынно-житняковой степи. На поверхности

почвы рабочие ведут фуражировку исключительно в ночное время, выходя из гнезд сразу после захода солнца. Рабочие фуражируют поодиночке, встречаясь рассеянно. Спектр питания вида нами не изучался. Лет крылатых особей происходит в вечернее и сумеречное время весной (апрель).

Проведенные исследования слабо изученного вида муравьев *C. fedtschenkoi* в единственном известном его местообитании в пределах России и Европы (на северо-западной границе распространения) в целом подтверждают его ранее установленный экологический спектр и характер суточной и сезонной активности. Сравнение данных исследования с литературными источниками выявило ряд частных противоречий, возможно, связанных с неверной идентификацией вида в ряде случаев. Полученные детальные сведения о распространении и образе жизни вида в Богдинско-Баскунчакском заповеднике могут быть использованы для более широкого и углубленного изучения вида в России, что представляет значительный интерес в контексте изменений климата и природных сообществ на границе пустынной и степной зон.

**НАЕЗДНИКИ СЕМЕЙСТВА BRACONIDAE (HYMENOPTERA)
И ДРУГИЕ ЭНТОМОФАГИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА
В УЗБЕКИСТАНЕ**

**Parasitoids of family Braconidae (Hymenoptera) and other
entomophagous insects developing on gypsy moth in Uzbekistan**

А. Р. Анорбаев

A. R. Anorbaev

*Ташкентский государственный аграрный университет, Узбекистан,
biomarkaz@mail.ru*

В Узбекистане состав энтомофагов непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (L.) ранее не был изучен. Исследование энтомофагов непарного шелкопряда в лесных насаждениях в горных районах Узбекистана проводилось нами впервые.

В результате выведено 8 видов энтомофагов, среди которых наиболее массовыми являются наездники-бракониды *Glyptanteles liparidis* (Bouché) и *Chelonorhogas dimidiatus* (Spinola) как эндопаразиты, заражающие гусениц 2–3-го возрастов. Кроме непарного шелкопряда были отмечены вспышки размножения кольчатого шелкопряда и бабочек-совок. В условиях Бурчмуллинского лесного хозяйства Ташкентской области появление браконид в садах отмечено в последней декаде апреля. Самка *Ch. dimidiatus* перед тем как заразить гусеницу непарного шелкопряда временно парализует ее. Процесс парализации длится 3–5 с, затем наездник откладывает яйцо. Зараженные гусеницы отстают в росте от здоровых и через 4–6 суток мумифицируются. Через 5–6 суток после мумификации из хозяина начинают вылетать взрослые паразиты. Вылет имаго *Ch. dimidiatus* из мумий продолжается до 1-й декады июня. За годы исследований заражение гусениц непарного шелкопряда этим наездником достигало 11,4–13,6%. Наездник *G. liparidis* – эндопаразит гусениц младших возрастов непарного шелкопряда. Этот вид известен и как паразит кольчатого шелкопряда. Зараженные насекомые почти не отличаются от здоровых. Незадолго до выхода личинки паразита хозяин перестает питаться. Закончив питание, *G. liparidis* выходит из гусеницы и окукливается в овальном коконе. Кокон белый или сероватый, длина их 6,2–7,1 мм. В условиях Бурчмуллинского лесного хозяйства имаго *G. liparidis* начинают вылетать из зараженных гусениц непарного шелкопряда в середине 3-й декады апреля, лёт продолжается в течение мая. Наездник *G. liparidis* заражает, по нашим наблюдениям, 14,3–18,7% гусениц непарного шелкопряда.

Муха-тахина *Exorista xanthaspis* (Wiedemann) – эндопаразит личинок непарного шелкопряда – заражает гусениц 4–5-го возраста. Закончившая питание личинка мухи покидает гусеницу и окукливается в пупарии длиной 14–16 мм. В природе вылет имаго из зараженных гусениц вредителя начинается в начале июня, а массовый вылет отмечен в середине июня. Зараженность мухами-тахинами гусениц непарного шелкопряда в лесных насаждениях Бурчмуллинского лесного хозяйства не превышает 12,0–14,2%.

В насаждениях Бурчмуллинского лесного хозяйства наиболее активными паразитами гусениц непарного шелкопряда являются наездники *G. liparidis* и *Ch. dimidiatus*. Обнаружено, что смешанные лесные насаждения с подлеском из кустарников более устойчивы, видовой состав вредителей в них более разнообразен, чем в чистых насаждениях. Одновременно с этим установлено, что эти участки богаче и видами энтомофагов.

**ПЧЕЛЫ РОДА *SPHECODES* LATREILLE (HYMENOPTERA:
HALICTIDAE) ВОСТОЧНОЙ ПАЛЕАРКТИКИ**
**Bees of the genus *Sphcodes* Latreille (Hymenoptera: Halictidae)
of Eastern Palearctic**

Ю. В. Астафурова¹, М. Ю. Прощалькин²

Yu. V. Astafurova, M. Yu. Proshchalykin

¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург,

Yulia.Astafurova@zin.ru

²Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток,

proshchalikin@biosoil.ru

Клептопаразитический род *Sphcodes* Latreille насчитывает 320 описанных видов и распространен практически всесветно, достигая наибольшего разнообразия в Голарктике. В Палеарктике известно около 60 видов этого рода, причем фауна относительно полно, хотя и неравномерно, изучена только в ее западной части – 39 видов в Западной Палеарктике (Warncke, 1992) и 33 вида в Центральной Европе (Bogush, Straka, 2012). Фауна *Sphcodes* Восточной Палеарктики (рассматривается здесь как часть Азии, расположенная к востоку от 90° в. д. и к северу примерно от 32° с. ш. в Японии и 35° с. ш. в Китае и включающая Восточную Сибирь, Дальний Восток России, Монголию, Северный и Северо-Восточный Китай, п-ов Корею и Японию) до последнего времени оставалась слабо изученной, за исключением недавно ревизованной фауны Японии, для которой было известно 20 видов (Mitai, Tadauchi, 2013).

В результате проведенных исследований значительно уточнен видовой состав рода *Sphcodes* локальных фаун Восточной Палеарктики. Впервые указаны для фауны Дальнего Востока России 12 видов (теперь известно 18 видов), Сибири – 13 (21), Монголии – 7 (13). Обоснована новая синонимия для 10 таксонов видовой группы, в результате которой фауна Японии теперь насчитывает 17 видов. Недостаточно изученной остается фауна Китая, где для ее восточнопалеарктической части известно только 13 видов.

Всего в Восточной Палеарктике к настоящему времени зарегистрировано 40 видов *Sphcodes*, причем ареалы 20 видов не выходят за пределы этой территории, а остальные 20 видов имеют широкие ареалы транспалеарктической или евро-азиатской долготных групп. Такие широко распространенные виды преобладают в фауне Дальнего Востока (12 из 18 видов), Монголии (11 из 13) и Сибири (19 из 21). Наиболее

оригинальной является фауна Японии, где из 17 видов 12 обитают исключительно в Восточной Палеарктике, причем 7 из них являются эндемиками Японии. В фауне Восточной Палеарктики преобладают виды, ареалы которых охватывают не менее 2 зоогеографических поясов: борельно-субтропические (11), южные (9) и бореальные (4). К суббореальным относятся 11 видов, причем 10 из них эндемичны для Восточной Палеарктики. Субтропических видов только 5, все они известны исключительно из южной Японии.

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ
ХОРТОБИОНТНЫХ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ
ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ**
**Spatial-temporal distribution of hortobiont hymenoptera-
parasitic insects in agroecosystems**

В. М. Афонина, В. Б. Чернышев, А. В. Тимохов
V. M. Afonina, V. B. Tshernyshev, A. V. Timokhov

*Московский государственный университет,
tshern@yandex.ru, atimokhov@mail.ru*

Для изучения взаимосвязей между насекомыми в агроэкосистемах Московской области с целью регулирования численности вредителей проводили энтомологическое кошение. Собирали насекомых на полях с несколькими сельскохозяйственными культурами (пшеница, кукуруза, вико-овсяная смесь) на протяжении трех вегетационных сезонов в различных зонах полей (край, центр) и за их пределами – на обочинах, покрытых травянистой растительностью.

Отмечено три типа размещения насекомых: 1) предпочтение полей (облиганные агробионты), 2) предпочтение обочин с частичным заселением поля (факультативные агробионты) и 3) относительно равномерное распределение в пределах всей агроэкосистемы (эврибионты). Размещение многих насекомых менялось на протяжении сезона. Собраны фитофаги, многие из которых могут повреждать культурные растения, а также их хищники. В сборах присутствовали и паразитические перепончатокрылые, регулирующие, наряду с хищниками, численность вредителей на полях.

Представители сем. Ichneumonidae найдены на поле кукурузы и вико-овсяной смеси (в частности, *Glypta cylindrator* F.). На протяжении всего сезона эти наездники предпочитали обочины полей, встречались и на краях кукурузного поля, в центре же были единичными. Наиболее многочисленными они были в июле – августе. Наездники семейства Braconidae (преимущественно *Leiophron pallipes* Curtis, *Chelonus* spp., *Apanteles* spp.) суммарно за сезон на кукурузном поле предпочитали его центр, на краях и обочинах их было вдвое меньше. В мае они встречались только на обочинах, в июне уходили на поле, а в августе максимально заселяли центр. На вико-овсяной смеси эти наездники преобладали на обочине. Наиболее обильными были в июне и августе. Наездники семейства Aphidiidae в небольших количествах встречались на всех культурах, предпочитали края и центр поля, на пшенице их

распределение было равномерным. Наездники семейства Eulophidae, в частности *Pediobius* Walker, на кукурузе и вико-овсяной смеси предпочитали обочину, на пшенице распределялись равномерно. Численность была максимальной в июне – июле. Наездники *Entedon* spp. встречались только на пшеничном поле. В июне – июле они заселяли все поле, чаще его краевую зону. Наездники семейства Pteromalidae найдены только на кукурузном поле, чаще заселяли его центр, в мае наиболее обильны на обочине, на поле с июля, в августе максимум в центре. Наездники семейства Мумариды (*Polynema* sp.) были многочисленными только в агроэкосистеме озимой пшеницы. Их численность была выше на поле, чем на обочинах. Наиболее обильными были в мае, в июле практически отсутствовали. Наездники *Potasson* sp. были также собраны только на пшенице, в мае – июне предпочитали краевую зону, в июле перемещались на обочины. Максимум их численности отмечался в июне. Наездники семейства Platygastriidae (*Platigaster* sp.) встречались преимущественно на обочинах пшеничного поля в мае, позже практически везде отсутствовали.

Некоторых паразитических перепончатокрылых можно отнести к облигатным агробионтам (виды Braconidae, Мумариды, Eulophidae, Pteromalidae), некоторые из них – преимущественно обитатели обочин (*Glypta* Gravenhorst, *Platigaster* Latreille, *Pediobius*). К эврибионтам можно отнести ряд видов Aphidiidae и Eulophidae (на пшенице). Размещение и сезонная динамика паразитических перепончатокрылых в пределах агроэкосистемы, по-видимому, связаны с видовой принадлежностью, наличием хозяев, сезоном, сельскохозяйственной культурой и влиянием абиотических факторов.

**МУРАВЬИ *CREMATOGASTER SUBDENTATA* MAYR
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ТАШКЕНТА**

**The ants *Crematogaster subdentata* Mayr (Hymenoptera: Formicidae)
in anthropogenic conditions of Tashkent city**

А. Г. Ахмедов
A. G. Ahmedov

*Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз,
Ташкент, Узбекистан, camponotus@yandex.ru*

В Средней Азии *Crematogaster subdentata* Mayr является обычным видом. Это дендробионт, заселяющий корни деревьев и кустарников, гнезда обычно небольшие, семьи моногинные. Целью исследования явилось изучение особенностей биологии *C. subdentata* в условиях города (на примере Ташкента). Работа проводилась с мая по август в 2012–2013 гг., обследовано 50 гнезд, располагавшихся в постройках либо вблизи них. Всего обследовано 500 деревьев и 200 построек частного сектора.

В условиях города муравьи *C. subdentata* находят свой экологический оптимум. Они более охотно заселяют постройки по сравнению с деревьями. Из построек предпочтение отдается домам частного сектора (96% случаев) нежели бетонным многоэтажным постройкам (всего 4%), в которых практически не используется древесина. Кроме того, одно гнездо *C. subdentata* было обнаружено в гараже среди пиломатериалов.

В условиях города семьи этих муравьев способны объединяться во вторичные федерации (ФВ₁) на базе поликалических семей (Захаров, 1991). Поликалические системы включают одно крупное центральное гнездо и более мелкие вспомогательные гнезда, связанные с центральным посредством кормовых дорог. Самки и расплод присутствуют как в центральном, так и во вспомогательных гнездах (ПЛК₂). Несколько раз наблюдался обмен самками между вспомогательными гнездами внутри федерации. Еще П. И. Мариковский (1979) отмечал, что в одном гнезде можно встретить несколько самок, однако в Ташкенте обнаружены несопоставимые с природными как по составу, так и по размеру поселения *C. subdentata*.

Другой особенностью биологии *C. subdentata* в условиях города явилось наличие весной в их гнездах большого количества крылатых самок, в то время как самцы полностью отсутствовали. В природных условиях брачный лет у этих муравьев происходит в сентябре. Вероятно, в антро-

погенной среде часть крылатых самок остается на зиму в гнезде. Чем обусловлено данное явление, пока не установлено.

Обнаруженные федерации *C. subdentata* способны занять все деревянные части построек от небольших – площадью до 50 м² до жилых двухэтажных домов площадью более 100 м². Территория вокруг дома (в среднем 600 м²) становится кормовым участком, где данный вид, активный трофобионт, разводит тлей на каждом растущем дереве. В местах своей фуражировки муравьи *C. subdentata* успешно конкурируют с *Lasius uzbeki* Seifert, иногда полностью вытесняя его на прилегающую территорию. Можно утверждать, что в антропогенной среде *C. subdentata* не имеет конкурентов среди других видов муравьев своего размерного класса (*L. uzbeki*, *Tapinoma erraticum* Latreille).

В защищенных и отапливаемых помещениях человека муравьи *C. subdentata* продолжают активную деятельность и в зимнее время. При этом они, безусловно, причиняют большое неудобство людям, разрушая постройки и поедая пищу.

**МОРФОЛОГИЯ СЕНСИЛЛ КОНЦЕВОГО ФЛАГЕЛЛОМЕРА
У ВИДОВ РОДА *ANOPLIUS DUFOUR* (HYMENOPTERA:
POMPIDLIDAE) С ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

**Morphology of the sensilla of vertex flagellar segment
in *Anoplus Dufour* (Hymenoptera: Pompilidae) on Russian territory**

Р. Т.-о. Багиров

R. T.-o. Baghirov

Томский государственный университет, rbaghirov@yandex.ru

Изучение внешней морфологии насекомых является основной традиционной задачей всех энтомологов-систематиков и фаунистов. Так, например, очень важным в систематике дорожных ос считается отношение длины первого флагелломера к его ширине. Отечественными авторами была предпринята попытка изучить микроструктуру флагелломеров и связать ее с особенностями биологии этих ос, в частности с облигатным клептопаразитизмом.

Настоящая работа посвящена изучению морфологических особенностей сенсилл конечного флагелломера (F 10 у самок и F 11 у самцов) у двенадцати видов *Anoplus Dufour* из пятнадцати, обитающих на территории России, а также оценке возможности использования данного признака в систематике рода.

Показано, что всё разнообразие сенсилл изученных видов можно разделить на 3 группы: 1) базиконические сенсиллы, представленные четырьмя морфологическими вариантами; 2) трихоидные сенсиллы типа А и 3) трихоидные сенсиллы типа В. Вторая и третья группа сенсилл представлены тремя морфологическими вариантами каждая. Кроме того, в наборе чувствительных органов флагелломеров присутствуют сеты. У самок и самцов они имеют максимально консервативную морфологию. Практически одинаковое строение имеют плакоидные сенсиллы у разных видов самцов. Плакоидные сенсиллы самок, расположенные на дорзальной стороне флагелломера, также мало отличаются у разных видов.

По результатам изучения морфологии сенсилл можно заключить следующее: максимальное сходство имеют 5 видов из подрода *Anoplus*; близкие виды *A. aeruginosus* (Tournier) и *A. infuscatus* (Vander Linden) различаются по морфологии трихоидной сенсиллы типа В; оставшиеся виды также имеют отличия по одному типу сенсилл. В целом, данный признак нуждается в более детальной оценке на родовом уровне. Использовать морфологию сенсилл для дифференциации видов нецелесообразно.

**РАННЕЛЕТНИЙ АСПЕКТ НАСЕЛЕНИЯ ПЧЕЛ
(HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES)
ЮГА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ: ВИДОВОЕ БОГАТСТВО,
ОБИЛИЕ, ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ**

**The early summer aspect of the assemblages of bees
(Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) in the south of the Omsk region:
species richness, abundance, trophic relations**

К. А. Белова, А. М. Бывальцев

К. А. Belova, A. M. Byvaltsev

*Новосибирский государственный университет,
belovak2@yandex.ru, byvam@yandex.ru*

Пчелы – одна из наиболее многочисленных и разнообразных групп насекомых. В мировой фауне насчитывается около 21 тыс. видов, 520 родов, 11 семейств (Michener, 2007). Пчелы являются важным компонентом большинства наземных экосистем, так как выполняют важную роль опылителей. В целом, данная группа насекомых, имеющая большое биологическое и экономическое значение, изучена достаточно хорошо, но неравномерно относительно таксонов и фауны отдельных территорий. В частности, для большинства регионов азиатской части России отсутствуют полные фаунистические списки.

Цель исследования – выявить видовой состав пчел, оценить обилие этой группы и изучить их трофические связи с энтомофильными растениями в раннелетний период на территории юга Омской области.

Сбор материала проведен в июне 2011 и 2012 гг. в окрестностях 5 населенных пунктов (с. Большой Атмас, с. Татарка, с. Красный Октябрь, с. Михайловка и с. Николаевка). Исследованные участки представляют собой разнотравно-ковыльную степь, 50 лет назад вышедшую из сельскохозяйственной эксплуатации. Территория также является участком проектного заповедника «Курумбельская степь» (Нефедов, 2007). Полученная выборка состоит из 1881 особи пчел, относящихся к 65 видам, 25 родов, 6 семейств.

Впервые для Западной Сибири приводятся 8 видов, для ее степной зоны – 12 видов, для Омской области – 26. Основу населения пчел составляют семейства Apidae и Andrenidae: высоким баллом обилия (по шкале Песенко III и IV) характеризуются 14 видов пчел семейства Apidae (10 видов приходится на род *Bombus* Latreille), 3 вида из семейства Andrenidae (*Andrena tibialis* Kirby, *A. chrysopuga* Schenck, *Melitturga clavicornis* Latreille), 2 вида из семейства Megachilidae (*Megachile*

maritima Kirby, *M. versicolor* Smith) и по 1 виду из семейств Halictidae (*Halictus quadricinctus* Friese) и Melittidae (*Melitta leporina* Panzer).

В докладе рассматривается видовое разнообразие, обилие, соотношение полов, а также подробно обсуждаются трофические связи пчел. Основными фуражировочными растениями являются: *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. (32% учтенных особей), *Veronica* spp. (28%), *Nonnea pulla* L. (22%) и *Cynoglossum officinale* L. (9%). На остальных растениях зарегистрировано менее 4% особей. Примечательно, что на *Galium verum* L., являющемся ценным медоносным растением, не было встречено ни одной пчелы.

Значительную долю сборов на каждом из 4 основных растений составляют шмели (от 23% на *C. officinale* до 55% на *G. uralensis*). Пчелы из семейства Andrenidae предпочитают фуражировать на *Veronica* spp. Пчела *Eucera longicornis* L. чаще всего встречалась на *N. pulla* и *C. officinale*, а пчелы родов *Megachile* Latreille и *Halictus* Latreille – на *C. officinale*. Наиболее сбалансированный состав посетителей наблюдается у *C. officinale*. Шмели *B. lucorum* s.l. и *B. cullumanus serrisquamata* F. Morawitz в раннелетний период на юге Омской области для питания и выкармливания потомства используют, главным образом, *Veronica* spp.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ МК-6176.2015.4.

**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КАК ОСНОВА
ДЛЯ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ВИДОВОГО
И РОДОВОГО УРОВНЕЙ НА ПРИМЕРЕ СЕМЕЙСТВА
BRACONIDAE (HYMENOPTERA)**

**Molecular-genetic evidences as the base for species and generic
levels taxonomic decisions by example of the family Braconidae
(Hymenoptera)**

С. А. Белокобыльский

S. A. Belokobylskij

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, doryctes@gmail.com

Молекулярно-генетические исследования интенсивно проводятся для выяснения эволюционного родства таксонов и построения естественных классификаций насекомых на разном уровне (от групп видов до отрядов). Общеизвестны противоречия филограмм, построенных на основе молекулярных данных (даже с использованием нескольких генов) и на базе сравнительно-морфологического анализа; не всегда удается получить адекватный результат даже в случае совместного анализа молекулярных и морфологических данных. Однако имеется уже немало случаев положительного решения филогенетических и таксономических проблем при использовании для этих целей обширного молекулярно-генетического потенциала.

В отношении крупного семейства Braconidae молекулярно-генетические данные уже позволили интерпретировать родственные связи на уровне семейства, подсемейств и триб (Belshaw et al., 1998; Belokobylskij et al., 2008; Zaldivar-Riveron et al., 2008, 2014; Sharanowski et al., 2011 и др.), однако подобных результатов при решении вопросов родового и видового уровней на современном этапе еще не много. Примером такого изучения являются данные молекулярных исследований популяций недавно описанного полиморфного *Meteorus acerbiavorus* Belokobylskij et al. (Stigenberg et al., 2011). Работа с материалом этого гregarного паразита, выведенного из гусеницы медведицы *Acerbia alpina* (Quensel) в разное время в двух точках Лапландии, показала наличие у него трех форм, отличающихся по окраске, скульптуре и некоторым морфометрическим индексам, что укладывалось в принятые в данном роде критерии вида. Однако проведенный молекулярный анализ по митохондриальному COI (используемому для видовой баркодинга) и ядерному 28S не выявил достоверных генетических различий, подтверждающих их видовой статус. Эти результаты стали основой описа-

ния только одного вида, характеризующегося значительным полиморфизмом даже в пределах его небольшого ареала.

Не менее интересными представляются результаты исследования широты полиморфизма видового и родового уровней на примере *Dendrosoter* Wesmael, *Caenopachys* Förster, *Ecphyllus* Förster и *Sycosoter* Picard et Lichtenstein и ряда видов, включаемых в состав этих родов (Gebiola et al., 2015, in press). Статус *Dendrosoter* и *Caenopachys* в процессе их изучения менялся несколько раз, так как используемые морфологические признаки позволяли по-разному трактовать их таксономическое положение. Молекулярные данные по COI и 28S, полученные для нескольких видов этих таксонов, позволяют теперь однозначно считать второе название синонимом первого, хотя заметные морфологические отличия в жилковании крыла позволили сохранить второе название подродовым (даже несмотря на отсутствие пока генетического подтверждения). С другой стороны, низкое генетическое различие на фоне фенотипического полиморфизма (особенно у самцов) позволило считать *D. caenopachoides* Ruschka лишь младшим синонимом *D. hartigii* (Ratzeburg). Интересным представляется и решение по статусу *Sycosoter*, долгое время считавшегося синонимом *Ecphyllus*. Молекулярные данные вместе с обнаруженными новыми морфологическими признаками однозначно подтверждают независимый родовой статус *Sycosoter*.

Таким образом, на примере наездников семейства Braconidae молекулярно-генетические данные уже оказывают важную помощь в решении таксономических вопросов, которые не всегда надежно объясняются внешней морфологией, особенно в случае значительной фенотипической изменчивости (в частности, у сложно диагностируемых самцов).

**КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО
ИЗУЧЕНИЯ ПОЛЕТА ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ
(HYMENOPTERA)**

**Complex method for comparative study of flight
of hymenopterous insects (Hymenoptera)**

О. А. Беляев, В. С. Чуканов, С. Э. Фарисенков

O. A. Belyaev, V. S. Chukanov, S. E. Farisenkov

Московский государственный университет, olegent@yandex.ru

Разработанный нами специальный комплекс методов позволяет в лабораторных условиях изучать полет и работу крылового аппарата насекомых, получать данные о летных характеристиках. Методика проведения опытов и обработки полученных результатов успешно отработана на представителях различных семейств двукрылых.

На трех видах перепончатокрылых (*Apis mellifera* L., *Vespa germanica* F. и *Vespa crabro* L.) проведено предварительное сравнительное исследование особенностей полета и работы крылового аппарата. Экспериментальные данные получены на рабочих особях, собранных в окрестностях Ботанического сада МГУ. Проанализированы полученные значения скорости полета, аэродинамической силы, угла наклона плоскости взмаха, амплитуды и частоты взмахов крыльев, а также площади крыльев, нагрузки на крылья, массы тела.

В ходе наших исследований у шершней, ос и пчел выявлены различия в частоте взмахов, нагрузке на крылья и массе тела, при этом нагрузка возрастает с увеличением массы. Для ос и пчел отмечена сравнительно одинаковая площадь машущей поверхности, амплитуда взмаха (при различном угле наклона плоскости взмаха крыльев), а также развиваемая относительная аэродинамическая сила (при различной скорости полета). Было показано, что шершни отличаются от ос и пчел более низкими показателями амплитуды взмаха, однако имеют близкие с осами значения угла наклона плоскости взмаха крыльев.

Полученные для *A. mellifera*, *V. germanica* и *V. crabro* измерения были сопоставлены с имеющимися у нас данными по представителям короткоусых двукрылых, сравнимых по массе тела (*Helophilus trivittatus* F., *Eristalis tenax* L., *Volucella pellucens* L., *Sarcophaga carnaria* L., *Tabanus bovinus* L.). Изученные представители стебельчатобрюхих перепончатокрылых существенно уступали исследованным короткоусым двукрылым по показателям относительной аэродинамической силы, а также в ряде случаев демонстрировали более низкую скорость полета в эксперимен-

тальных условиях. Кроме того, стебельчатобрюхие перепончатокрылые испытывают большую нагрузку на крылья по сравнению с короткоусыми двукрылыми, при этом площадь машущей поверхности и частота взмахов, как правило, у представителей отрядов Diptera и Hymenoptera одной размерной группы не различаются либо меньше у представителей перепончатокрылых.

В дальнейшем планируется значительно расширить круг исследуемых видов и семейств перепончатокрылых, что позволит выявить закономерности в соотношениях летных характеристик и их специфику у представителей отряда Hymenoptera, принимая во внимание систематическое положение и образ жизни этих насекомых.

**ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ МУРАВЬЕВ
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) НА ОТВАЛАХ УГОЛЬНЫХ
РАЗРЕЗОВ (НА ПРИМЕРЕ КУЗБАССА, РОССИЯ)**

**Formation of assemblages of the ants (Hymenoptera: Formicidae)
on dumps of coal mines (on example of Kuzbass, Russia)**

С. В. Блинова

S. V. Blinova

Кемеровский государственный университет, sv_blinova@mail.ru

Исследования проводили на отвалах разного возраста, образованных в результате открытой добычи каменного угля на Краснобродском и Кедровском разрезах в центральной и северной частях Кузбасса. Краснобродский разрез расположен в лесостепной зоне, Кедровский – в лесной (равнинная тайга). Контролем служили участки, не входящие в зону влияния разрезов, но расположенные рядом с основанием отвалов. Сбор материала проводили стандартными методами (Захаров, Горюнов, 2009).

Всего найдено 17 видов муравьев, 5 родов, 2 подсемейств. Выявлено неравномерное распределение муравьев в разных зонах. Так, в лесной зоне на относительно молодых отвалах, сформированных 7–10 лет назад, отмечено 10 видов с плотностью поселения 0,75 гнезда/25 м² (здесь и далее без учета *Formica* s. str.). При увеличении возраста отвалов (30 лет) зарегистрировано уменьшение обоих параметров (6 видов и 0,45 гнезда/25 м²). В контроле наблюдается увеличение числа видов до 11 и плотности поселений до 1,75 гнезда/25 м².

В лесостепной зоне формирование мирмекокомплексов отвалов происходит иначе. Число видов и плотность поселения возрастают с увеличением возраста отвала. Минимальные значения зарегистрированы для отвалов моложе 15 лет (до 3 видов муравьев, средняя плотность поселений 0,3 гнезда/25 м²), максимальные значения – в контроле (8 видов, 1,9 гнезда/25 м²).

Для обоих исследованных разрезов установлено, что на «молодых» отвалах максимальную плотность поселения имеет *Tetramorium caespitum* (L.) (до 2 гнезд/25 м²). С увеличением возраста отвалов плотность поселения этого вида уменьшается. В контроле отмечены только единичные гнезда. Напротив, гнезда *Camponotus saxatilis* Ruzsky и *Formica aquilonia* Yarrow найдены только на старых участках и в контроле. Единственное гнездо *F. subpilosa* Ruzsky зарегистрировано на 7-летнем отвале лесной зоны.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 13-04-98029 (p_сибирь_a).

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОРФОМЕТРИИ
ДЛЯ ПОДВИДОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ
МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ (*APIS MELLIFERA* L.)
ПО ФОРМЕ ПЕРЕДНЕГО КРЫЛА**

**Application of geometric morphometrics of wing shape to honeybee
(*Apis mellifera* L.) subspecies identification**

А. А. Брагазин, В. Н. Якимов

A. A. Bragazin, V. N. Yakimov

Нижегородский государственный университет,

abragazin73@yandex.ru

В настоящее время довольно широко распространено явление гибридизации между подвидами медоносной пчелы *Apis mellifera* L. (Черевко, 2005; Руттнер, 2006), поэтому вопрос точной подвидовой идентификации является достаточно актуальным. Традиционный подход базируется на использовании комплекса морфологических признаков, основными из которых являются длина и ширина 3-го тергита, длина и ширина правого переднего крыла, кубитальный индекс и дискоидальное смещение (Алпатов, 1948; Николаенко, 2005). При этом для более точной подвидовой диагностики могут быть использованы многомерные методы статистического анализа (Ruttner, 1978; Tofilski, 2008; Брагазин, 2014). Более современный подход заключается в использовании методов геометрической морфометрии (Павлинов, Микешина, 2002; Claude, 2008). Задачей настоящего исследования была демонстрация возможностей классической и геометрической морфометрии для идентификации подвидов медоносной пчелы по форме переднего крыла.

Материалом послужили чистопородные выборки рабочих особей следующих подвидов: *A. mellifera carnica* Pollmann (240 экз.), *A. mellifera caucasica* Gorbachev (240 экз.) и *A. mellifera mellifera* L. (132 экз.). С помощью стереомикроскопа МБС-9 для каждой особи были выполнены промеры 6 морфологических признаков. На основе полученных значений проведен линейный дискриминантный анализ. Также были получены цифровые изображения правого и левого передних крыльев. Они использованы для получения координат 19 меток характерных морфологических структур, которые представляют собой пересечения жилок крыла. Конфигурация меток представляет собой точки в многомерном пространстве, которые описывают форму крыла. Методы геометрической морфометрии (в частности, обобщенный прокрустов анализ и проецирование в тангенциальное пространство) использованы для

оптимального наложения конфигураций меток. Конфигурации меток после наложения и проецирования также представляют собой точки в многомерном пространстве меньшей размерности. Для получения конфигурации, характеризующей пчелу, конфигурации правого и левого крыльев усреднялись. Полученные координаты меток в тангенциальном пространстве использованы для создания модели идентификации подвидовой принадлежности с помощью линейного дискриминантного анализа. Для оценки качества идентификации использована процедура скользящего контроля (на каждом этапе отбрасывается одна особь, строится дискриминантная модель, которая используется для идентификации подвида отброшенной особи).

Результаты подвидовой идентификации пчел по форме крыла показали, что общая вероятность правильного распознавания подвидов медоносной пчелы для этого метода составляет 98%. Использование набора из 6 стандартных морфологических признаков позволяет получить модель подвидовой диагностики медоносной пчелы с общей вероятностью правильного распознавания подвидов на уровне 84%. Таким образом, оба рассмотренных подхода позволяют построить надежную модель для определения подвидовой принадлежности медоносных пчел, однако современные методы геометрической морфометрии более эффективны для точного распознавания подвидов с минимальной долей ошибочных классификаций.

**НАСЕЛЕНИЕ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APIDAE: *BOMBUS*
LATREILLE) СТЕПЕЙ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ
И ХАКАСИИ**

**The bumblebees assemblages (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*
Latreille) in the steppes of Ob-Irtysh interfluve and Khakassia**

А. М. Бывальцев, К. А. Белова

A. M. Byvaltsev, K. A. Belova

Новосибирский государственный университет,

byvam@yandex.ru, belovak2@yandex.ru

Шмели выполняют важную биоценологическую роль опылителей многих цветковых растений, особенно велико их значение в умеренных широтах. Из-за высокой биологической и экономической значимости это одна из основных групп беспозвоночных, которым уделяется особое внимание в связи с проблемами сохранения их разнообразия как в России, так и за рубежом. Тем не менее для многих регионов нашей страны, в первую очередь ее азиатской части, налицо дефицит данных для эффективной реализации каких-либо программ, направленных на охрану этих полезных насекомых. Настоящее сообщение посвящено пространственным закономерностям организации сообществ шмелей и современному состоянию их популяций в степях Западной Сибири. Подробно обсуждается обилие, разнообразие и структура комплексов доминирующих видов шмелей в степных ландшафтах Прииртышья, Приобья, Кулунды и Хакасии.

В степной зоне Обь-Иртышского междуречья обитает не менее 23 видов шмелей. Шмели *Bombus armeniacus* Radoszkowski и *B. lucorum* (L.) распространены повсеместно и, как правило, заметно преобладают над остальными, а в качестве содоминантов обычно выступают *B. muscorum* (L.) и *B. cullumanus serrisquama* F. Morawitz. Показано, что с увеличением аридности происходит значительное снижение разнообразия и численности шмелей. Вместе с тем четких закономерностей в изменении структуры сообществ не выявлено. Вероятно, это объясняется тем, что степная зона характеризуется комплексностью почв и, соответственно, мозаичностью связанных с ними растительных ассоциаций. Последнее в значительной мере усугубляется трансформацией целинных земель в пахотные угодья. Соответственно, видовой состав шмелей, а также их соотношение по обилию на таких участках, пусть даже и сходных, но разделенных обширными полями зерновых, будет сильно зависеть не только от представленности кормовых растений, но, види-

мо, в значительной степени от лектической приуроченности и особенностей гнездостроительного поведения этих видов. Показано, что наиболее разнообразно и обильно шмели представлены в районах развития березовых колков, а их локальные сообщества довольно однородны по видовому составу и в отношении преобладающих видов. Сходный облик имеют группировки фуражиров в припойменных луговых ассоциациях малых рек. Вблизи сосновых боров шмели менее разнообразны, но их численность часто не ниже, чем в колочной степи. При этом локальные сообщества весьма различны. В наиболее засушливых районах, за редким исключением, разнообразие и численность шмелей очень низкие.

Впервые для территории Хакасии указаны 5 видов. Выполнены уточнения и исправления для ранее опубликованных данных. На территории Хакасии обитает не менее 38 видов шмелей. Для таксоценов этих насекомых в горных степях региона характерны высокие показатели обилия и разнообразия. В условно равнинном рельефе северной части Хакасско-Минусинской котловины численность шмелей существенно ниже и сходна с таковой для зональных степей Западно-Сибирской равнины. Наибольшее опасение вызывает состояние популяций видов *B. amurensis* Radoszkowski, *B. fragrans* (Pallas) и *B. filchnerae* Vogt, которые известны для Хакасии только по материалам конца XIX–XX веков.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ МК- 6176.2015.4.

**ОСЫ-БЛЕСТЯНКИ (HYMENOPTERA: CHRYSIDIDAE)
БАРХАНА САРЫКУМ (ДАГЕСТАНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)**

**Cuckoo-wasps (Hymenoptera: Chrysididae)
of the Sarycum barkhan (Dagestan Reserve)**

Н. Б. Винокуров

N. B. Vinokurov

*Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН, Нальчик,
niko-vinokurov@yandex.ru*

Осы-блестянки (Chrysididae) – широко распространенная группа скрыто живущих перепончатокрылых, которые в гнездах других насекомых выступают как клептопаразиты, а представители рода *Chrysis* L. – как настоящие паразиты.

Сведения по биоразнообразию ос-блестянок Дагестанского заповедника до сих пор отсутствовали. Материал собирался в 2014 г. общепринятыми в энтомологии методами: кошение энтомологическим сачком, индивидуальный отлов и оконные ловушки. Материал из оконных ловушек предоставлен сотрудником Краеведческого музея Е. В. Ильиной (Махачкала).

Как показали результаты исследований, осы-блестянки встречаются с весны до осени на всем протяжении теплого времени года, но пик активности приходится на весну и первую половину лета. В Дагестанском заповеднике (участок «Бархан Сарыкум») найдено 16 видов ос-блестянок, 8 родов: *Hedychridium zelleri* Dahlbom, *Holopyga chrysonota* (Förster), *Chrysidea persica* Radoszkovsky, *Chrysura cuprea* (Rossi), *Chrysis gracillima aurofacies* Trautmann, *Ch. grohmanni* Dahlbom (= *Ch. gloriosa* Dahlbom), *Ch. leachii* Schuckard, *Ch. interjecta hemichlora* Linsenmaier, *Ch. indigotea* Dufour-Perris, *Ch. longula* Abeille, *Ch. longula subcoriacea* Linsenmaier, *Ch. inaequalis* Dahlbom, *Ch. znojtkoi* Semenov, *Hexachrysis variegata* (Oliver) (= *Ch. sexdentata* Christ), *Cornuchrysis taczanovskiyi* (Radoszkovsky), *Stilbum cyanurum* Förster.

Все виды ос-блестянок как для Дагестанского заповедника, так и для фауны Дагестана приводятся впервые. Выявленные виды ос-блестянок имеют 5 типов ареалов: палеарктический (31,2%), европейско-азиатский (6,2%), европейско-средиземноморский (12,5%), европейско-кавказский (37,5%) и средиземноморско-североафриканский (12,6%). Фауна Chrysididae Восточного Кавказа тесно связана с европейской фауной (европейско-кавказские виды составляют 37,5%, а вместе с палеарктическими видами – 68,7%).

**ДЕЙСТВИЕ НЕЙРОТОКСИЧЕСКИХ ИНСЕКТИЦИДОВ
НА ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ МЕДОНОСНОЙ
ПЧЕЛЫ (*APIS MELLIFERA* L.)**

**Neurotoxic insecticides action on the individual immunity
of a honeybee (*Apis mellifera* L.)**

Л. Р. Гайфуллина, Е. С. Салтыкова, А. Г. Николенко

L. R. Gaifullina, E. S. Saltykova, A. G. Nikolenko

Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа,

lurim78@mail.ru, saltykova-e@yandex.ru, a-nikolenko@yandex.ru

Немногочисленные исследования функций нейроэндокринной системы насекомых в регуляции стресса и резистентности демонстрируют, что метаболические процессы, а также клеточные и гуморальные иммунные реакции насекомых находятся под контролем центральной нервной системы при участии пептидных гормонов, синтезируемых нейросекреторными клетками мозга (Черныш и др., 2007). Действие неоникотиноидов в качестве агонистов постсинаптических никотиновых ацетилхолиновых рецепторов насекомых причисляют к ряду факторов, вызывающих массовые потери пчелиных семей в разных странах мира. Целью данной работы являлось изучение влияния сублетальных доз наиболее токсичного для пчел неоникотиноида имидаклоприда на состояние компонентов индивидуального иммунитета медоносной пчелы – кишечника, жирового тела, клеточных элементов гемолимфы, активность ферментов фенолоксидазной и антиоксидантной систем.

Однократное сублетальное действие имидаклоприда было сопряжено с патологическими изменениями кишечника, торможением функции жалящего аппарата, деструктивными процессами в клетках жирового тела, агрегацией, адгезией и лизисом гранулоцитов, а также генерацией реактивных кислородных метаболитов на фоне угнетения фенолоксидазной активности в защитных клетках гемолимфы. В целом данные патологические процессы аналогичны тем, что протекают в организме медоносной пчелы при развитии кишечной инфекции. Вероятно, такое сходство обусловлено начинающимися в кишечнике деструктивными процессами и реакцией организма пчелы на собственные разрушающиеся клетки и ткани. Очевидно, имидаклоприд вызывает перевозбуждение нервных клеток и последующую постсинаптическую блокаду в нервной системе, приводящую к расстройству регуляции физиологических и метаболических процессов. Наблюдаемые дисфункции кишечника могут сопровождаться выработкой или активацией ингибиторов протеаз,

которые, ингибируя протеолиз профенолоксидазы, инактивируют весь фенолоксидазный каскад. Не исключено, что деструктивные процессы кишечника сопровождаются выделением в гемолимфу факторов, вызывающих агрегацию гемоцитов и их адгезию к внутренним органам и выводящих таким образом защитные клетки из кровотока. Увеличение активности антиоксидантных ферментов в гемоцитах и гемолимфе в целом, очевидно, является защитной реакцией на генерацию активных форм кислорода, сопровождающую вышеперечисленные процессы.

Таким образом, нейротоксическое действие имидаклоприда в сублетальной дозе влечет за собой нарушение функционирования систем индивидуального иммунитета медоносной пчелы, значительно снижая жизнеспособность насекомых в условиях патогенной нагрузки.

**МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОКРАСКИ
FORMICA AQUILONIA YARROW
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) НА УРАЛЕ**
**Long-term variations of colorings of *Formica aquilonia* Yarrow
(Hymenoptera: Formicidae) in the Urals**

А. В. Гилев

A. V. Gilev

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург,
gilev@ipae.uran.ru*

Изучались закономерности многолетней изменчивости окраски северного лесного муравья *Formica aquilonia* Yarrow на Урале. Рабочих муравьев собирали в одних и тех же локалитетах с куполов гнезд, временной интервал между сборами от 1 до 49 лет. Вариации окраски описывались по предложенной ранее схеме (Гилев, 2002). Фенотипические дистанции оценивались при помощи расстояния Кавалли-Сфорца, матрицы дистанций обрабатывались методами многомерного шкалирования для визуализации различий.

Различия между изученными выборками обнаружены по окраске передне- и среднегруди. Наибольшие различия обнаружены между выборками, наиболее удаленными друг от друга во времени (27 и 49 лет). Это представляется вполне логичным, поскольку за столь длительный срок в окружающей среде происходят весьма значительные изменения, в том числе и катастрофического характера (пожары, ветровалы и т.д.). Подобные явления оказывают сильнейшее воздействие на муравьев, приводя к гибели муравейников и целых комплексов, перестройке структуры уцелевших поселений, значительному изменению среды обитания, условий освещенности, обеспеченности пищей и т.д.

Наименьшие различия между одновременными выборками отмечены в тех пунктах, где не происходило существенных изменений внешней среды, все комплексы и большинство муравейников в них остались на месте, и, очевидно, вследствие этого фенотипические изменения не столь велики. В целом можно говорить о довольно высокой стабильности феноблика в отдельных комплексах гнезд на протяжении средних по длительности промежутков времени (до 10 лет).

Представляется интересным оценить еще один весьма перспективный параметр – скорость фенотипических изменений у рыжих лесных муравьев. По аналогии с широко известными «молекулярными часами» можно рассчитать удельную фенотипическую дистанцию – условный

фенотипический сдвиг за 1 год. Аналогичный показатель – условную скорость фенетических изменений в расчете на поколение – впервые предложил А. Г. Васильев (2005) для анализа темпов эпигенетических изменений у грызунов.

Удельные фенотипические дистанции для больших промежутков времени (27 и 49 лет) оказываются заметно меньше таковых для малых и средних промежутков. Обнаружено, что удельные дистанции связаны с временным промежутком обратной зависимостью. Это объясняется тем, что на больших временных промежутках существенную роль начинают играть эффекты сглаживания, усреднения, взаимной компенсации разнонаправленных сдвигов, имеющих случайный характер.

Следует отметить, что такой характер взаимосвязи фактически означает стабилизацию величины удельной фенотипической дистанции вблизи некоторого значения, которое, по нашим данным, составляет около 0,004 единиц в год. Это значение может оказаться очень важным в сравнительных исследованиях в качестве своеобразной меры фенотипической дифференциации и ее времени. В дальнейшем оно будет уточняться, и для более длительных периодов, в сотни и тысячи лет, значение удельной фенотипической дистанции может оказаться иным вследствие возможных неучтенных эффектов. Однако само наличие этого эффекта нам представляется принципиально важным.

ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ МУРАВЬЕВ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Some features of ant communities' dimensional structure in Southern Ural

А. В. Гилев, Е. А. Бельская

A. V. Gilev, E. A. Belskaya

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург,
gilev@ipae.uran.ru, belskaya@ipae.uran.ru*

Многовидовая ассоциация муравьев представляет собой очень интересный объект для изучения, поскольку является гильдией, т.е. группой видов, использующих ресурс функционально сходным образом (Джиллер, 1988). Сильные конкурентные взаимоотношения, возникающие в гильдии, приводят к разнообразным следствиям, направленным на разделение ниш и снижение конкуренции. У муравьев в настоящее время описаны пространственно-временные и поведенческие аспекты разделения ниш (Демченко, 1975; Длусский, 1981; Захаров, 2004; Резникова, 1983; Сейма, 2008; и др.). Одним из механизмов разделения ниш является смещение морфологических признаков и формирование характерной размерной структуры сообщества (Джиллер, 1988).

Размерная структура многовидовой ассоциации муравьев была изучена нами ранее на примере сообществ средней и северной тайги (Гилев и др., 2007). Эти сообщества вследствие суровых условий обеднены видами и имеют достаточно простую структуру. Показано, что распределение линейных размеров видов муравьев в этих сообществах соответствует правилу Хатчинсона с коэффициентом 1,3 (Джиллер, 1988). К югу число видов муравьев увеличивается, и сообщества южной тайги и предлесостепных смешанных лесов оказываются более насыщены видами. В этой связи изучение размерной структуры данных сообществ представляет большой интерес.

Материал был собран на Южном Урале, в окрестностях г. Карабаш (Челябинская область), почвенными ловушками, в течение лета 2009 г. Измерения муравьев проведены при помощи микроскопа МБС-10 с окуляр-микрометром.

Изученные ассоциации муравьев включают представителей 5 родов: *Leptothorax* Mayr, *Myrmica* Latreille, *Lasius* F., *Formica* L. и *Camponotus* Mayr. В этом сообществе отсутствуют облигатные доминанты (рыжие лесные муравьи), которые существенно влияют на остальные виды и структуру сообществ в целом (Гилев и др., 2007). Особый интерес пред-

ставляют мелкие виды муравьев из родов *Leptothorax* и *Myrmica*, которые представлены 2 и 5 видами соответственно. При этом в одной почвенной ловушке могли одновременно оказаться оба вида *Leptothorax* и до 4 видов *Myrmica*, что свидетельствует об их сосуществовании на одной территории и, соответственно, их тесном взаимодействии. Для видов *Leptothorax* характерно хорошее соответствие их средних размеров правилу Хатчинсона с коэффициентом 1,3. Виды *Myrmica* образуют тесную размерную группу, которая в целом также хорошо соответствует правилу Хатчинсона. Внутри группы наблюдается расхождение видов по размерам, в соотношении 1,05–1,1, что меньше, чем предсказывает правило Хатчинсона. Наблюдается также расхождение в пространстве и во времени.

Lasius niger (L.) в отсутствие рыжих лесных муравьев может играть в многовидовых сообществах роль доминанта. В северо- и среднетаежных местообитаниях этот вид встречался на периферии сообществ, по обочинам дорог, не играя заметной роли (Гилев и др., 2007). В окрестностях г. Карабаш *L. niger* достигает высокой численности, превосходя остальные виды. По размерным характеристикам он занимает промежуточное положение между видами *Leptothorax* и *Myrmica*, отличаясь от них в 1,15–1,2 раза, что также меньше, чем предполагает правило Хатчинсона. Вероятно, у видов-доминантов основную роль играют не морфологические, а поведенческие механизмы снижения конкуренции.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-04-01229.

**ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИКИ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ
APIS MELLIFERA L. (HYMENOPTERA: APIDAE)
В УКРАИНЕ**

**Problem of taxonomy of honeybee *Apis mellifera* L.
(Hymenoptera: Apidae) in Ukraine**

Н. Л. Горнич

N. L. Gornich

Частная пасака, Киевская область, Украина, gornich@i.ua

На территории Украины в настоящий момент описано 4 расы медоносных пчел: украинская, карпатская, крымская и полесская. Однако в названиях рас пчел нет ясности. Так, таксон ниже вида имеет у нас название порода, вопреки международным нормам, где принято название раса. Например, украинская пчела в разное время имела 3 названия: украинская степная, степная, степная украинская. В международной практике принято только одно название, например итальянская (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) или сирийская медоносная пчела (*A. mellifera syriaca* Skorikov, 1929). Пчел, обитающих в Полесье, ряд зарубежных авторов относит к темной европейской пчеле (*A. mellifera mellifera* Linnaeus, 1758). В украинской и русскоязычной литературе последние 20 лет полесские пчелы также встречаются под названием полесской популяции среднерусской пчелы (общепринятое в России название подвида *A. m. mellifera*). Существует проблема с общепринятыми латинскими названиями пчел. Украинской степной пчеле было дано название *A. mellifera sossimai* Engel, 1999, однако под этим названием в мире она не признана и не входит ни в одну международную классификацию, в частности она отсутствует в систематике Рутнера (Ruttner, 1988). Двойственная ситуация и с карпатской пчелой, которая также не имеет общепринятого латинского названия, хотя была описана как *A. mellifera carpathica* Avetisyan, Gubin, Davidenco, 1966. В то же время эта медоносная пчела достаточно известна в мире, поэтому в украинской литературе она считается отдельной расой (породой). На международном уровне ее указывают как популяцию породы карника (*A. mellifera carnica* Pollmann, 1879). Совсем недавно ей было дано название *A. mellifera carnica* var. *ukrainica carpatica* Gaidar, Kerek, Kejli, Papp, Metsin, 2012. Крымская медоносная пчела, *A. mellifera taurica* Alpatov, 1935, имеет довольно корректную систематику, однако она не входит в международные обзоры, потому что находится на грани исчезновения, возможно, что она уже потеряна.

Украина входит в тройку – пятерку главных производителей меда в мире и по количеству пчелосемей имеет развитое пчеловодство, но ситуация с таксономией медоносных пчел, обитающих на ее территории, оставляет желать лучшего. В настоящее время не определены границы ареалов между расами. Например, неизвестно, где проходит граница между расселением украинских и карпатских пчел. Между тем карпатские пчелы по разведению находятся на первом месте на территории бывшего Союза, а украинские пчелы – самая распространенная раса пчел в Украине. Медоносные пчелы, обитающие на территории Украины, не имеют общепринятого четкого таксономического статуса и названия. Для улучшения положения дел в области пчеловодства на Украине необходимо предпринять следующие шаги. Провести генетические исследования основных рас пчел Украины на предмет их идентификации и сравнения с другими расами пчел. Определить границы ареалов хотя бы для украинских и карпатских пчел. Дать общепринятые латинские названия расам украинских и карпатских медоносных пчел.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ КАРИОЛОГИЯ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ
ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ (HYMENOPTERA):
МЕЖДУ ПРОШЛЫМ И БУДУЩИМ**

**Comparative karyology of parasitic Hymenoptera:
between the past and the future**

В. Е. Гохман

V. E. Gokhman

*Ботанический сад Московского государственного университета,
vegokhman@hotmail.com*

К настоящему времени изучены хромосомные наборы более 470 видов наездников, т.е. всего около 0,1% от числа описанных видов. В этой связи даже обычная окраска хромосом может предоставлять критически важную информацию. Например, нам удалось обнаружить и совместно с Х. Баром (Швейцария) описать ранее неизвестный всеветно распространенный вид хальцид из семейства Pteromalidae, *Anisopteromalus quinarius*, с гаплоидным числом хромосом $n=5$, связанный с жуками-точильщиками (Anobiidae), в основном обитающими в человеческом жилище. Этот вид ранее смешивался с *A. calandrae*, обычно паразитирующим на других жесткокрылых, прежде всего на долгоносиках семейства Dytrophoridae, связанных с запасами зерна, и имеющим $n=7$. Аналогично этому, группой специалистов из Германии, Швейцарии и Австралии недавно обнаружено, что *Lariophagus distinguendus* со сходной биологией также представляет собой комплекс двух близких видов птеромалид. Данные виды, несмотря на выявленные нами различия по числу хромосом, $n=5$ и 6, могут гибридизировать между собой, а исследование их кариотипов, также проведенное нами, показывает, что они различаются по двум последовательным хромосомным перестройкам (очевидно, по центрическому разделению и перичентрической инверсии). Кроме того, анализ хромосомных наборов хальцид рода *Aphelinus* (Aphelinidae), выполненный нами совместно с К. Р. Хоппером и К. Л. Кун (США), выявил хромосомное слияние и перичентрические инверсии у видов комплекса *varipes*, имеющих $n=4$ (в т.ч. у *A. hordei* и *A. kurdjumovi*), по сравнению с представителями комплексов *daucicola* и *mali* с $n=5$. Наконец, у *Pnigalio gyamiensis*, еще одного представителя хальцид из семейства Eulophidae, нами совместно с З. А. Ефремовой (Израиль) и Е. Н. Егоренковой (Россия) обнаружено наибольшее число факультативно присутствующих в кариотипе В-хромосом, известное для наездников ($2n = 12 + 0-6B$).

В последние годы возрастает объем хромосомных исследований паразитических Hymenoptera, проводимых с использованием флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH), позволяющей локализовать последовательности ДНК на хромосомах. В частности, при помощи FISH нами совместно с В. Г. Кузнецовой и Б. А. Анохиным (Россия) впервые проведено сравнительное изучение локализации кластеров рибосомной ДНК у представителей надсемейств Ichneumonoidea, Cynipoidea и Chalcidoidea. На основании собственных и литературных данных продемонстрировано, что количество кластеров рДНК в гаплоидном хромосомном наборе варьирует от одного до шести, причем этот показатель в целом коррелирует с числом хромосом. В ходе данной работы также показано, что у перепончатокрылых перечисленных надсемейств отсутствуют теломерные повторы TTAGG, характерные для многих других насекомых, включая большинство жалящих Hymenoptera. Кроме того, FISH в сочетании с техникой микродиссекции позволяет опознавать отдельные хромосомы и их сегменты, получающие те или иные флуоресцентные метки. Все большее распространение в изучении хромосом наездников, очевидно, будут находить методы иммуноцитогенетики, позволяющие выявлять локализацию различных хромосомных компонентов. Например, в ходе исследования, проведенного нами совместно с Н. Л. Большевой, О. В. Муравенко, А. В. Зелениным (Россия) и А. В. Гумовским (Украина), впервые для перепончатокрылых изучено распределение интенсивности метилирования ДНК по длине хромосом у *Entedon cionobius* и *E. cioni* (Eulophidae) с использованием антител к 5-метилцитозину, меченных флуорохромом. Эти антитела выявили наиболее яркие сигналы в теломерных областях хромосом, хотя на некоторых из них также обнаружены более слабые прицентромерные и/или интеркалярные сигналы.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ЭВЛОФИД
(HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) ВНУТРЕННЕГО ДАГЕСТАНА
И ТЕРСКО-КУМСКИХ ПЕСКОВ**

**Comparative analysis of the Eulophidae (Hymenoptera) fauna
of Inner Dagestan and Tersko-Kumskie sands**

З. М. Гунашева, В. В. Костюков, О. В. Кошелева

Z. M. Gunasheva, V. V. Kostjukov, O. V. Kosheleva

*Всероссийский НИИ биологической защиты растений, Краснодар,
tiboyko@yandex.ru, salchia@yandex.ru, kosheleva_o@mail.ru*

Материал собран З. М. Гунашевой в Ботлихском и Лакском районах Дагестана (высота 900–1520 м н. у. м.) и В. В. Костюковым в 1999–2008 гг. в Терско-Кумских песках (высота 50–150 м н. у. м.).

В результате проведенного анализа выявлено, что в высокогорных котловинах внутреннего Дагестана отсутствуют эвлофиды, предпочитающие аридные станции: *Zagrammosoma* Ashmead: *Z. talitzkii* Bouček; *Astichus* Förster: *A. tauricus* Bouček; *Parasecodes* Mercet: *P. simulans* Mercet; *Chrysonotomyia* Ashmead: *Ch. pannonica* Erdős, *Ch. transsylvanica* Erdős; *Baryscapus* Förster: *B. embolicus* Kostjukov, *B. orgyia* Kostjukov; *Kolopterna* Graham: *K. desulcata* Kostjukov, *K. grahami* Kostjukov et Khomchenko, *K. kasparyani* Kostjukov et Kosheleva; *Tamarixia* Mercet: *T. akkumika* Kostjukov, *T. flaviventris* Kostjukov, *T. poddubnyi* Kostjukov, *T. rudolphae* Kostjukov, *T. turundaevskayae* Kostjukov; *Dzhanokmenia* Kostjukov: *D. antonovae* Kostjukov, *D. kurdjumovi* Kostjukov, *D. nikolskayae* Kostjukov, *D. kozlovi* Kostjukov, *D. zadepskii* Kostjukov, *D. demakovi* Kostjukov, *D. kasparyani* Kostjukov et Kosheleva; *Minotetrastichus* Kostjukov: *M. platanellus* Mercet; *Neotrichoporoides* Girault: *N. dispersus* Graham, *N. mediterraneus* Graham, *N. szelenyi* Erdős, *N. viridimaculatus* Fullaway; *Aprostocetus* Westwood: *A. nigricitrinus* Kostjukov, *A. difimbriatus* Kostjukov, *A. chvalynicus* Kostjukov, *A. rebezae* Kostjukov, *A. assuetus* Kostjukov, *A. baeri* Kostjukov, *A. absintium* Kostjukov, *A. abiiarum* Kostjukov. Кроме того, в междуречье Терека и Кумы найдены новые для науки 12 видов *Dzhanokmenia* Kostjukov, 4 вида *Kolopterna* Graham, 3 вида группы *orgyia* из рода *Baryscapus* Förster и 4 вида группы *akkumika* из рода *Tamarixia* Mercet, требующие своего описания.

Перечисленные выше таксоны эвлофид являются обычными обитателями аридной части Северного Кавказа и, в частности, Терско-Кумских песков. В «аридных» котловинах внутреннего Дагестана отсутствуют эвлофиды, предпочитающие аридные станции.

СОДЕРЖАНИЕ СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ (HYMENOPTERA: DIPRIONIDAE) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

The cultivation of pine sawflies (Hymenoptera: Diprionidae) in vitro

Е. В. Давиденко

E. V. Davydenko

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина,
davidenkoKV@mail.ru

Накоплено немало данных о периодичных и синхронных колебаниях численности в популяциях многих видов лесных насекомых Украины, среди которых наиболее опасными для сосновых насаждений являются рыжий сосновый пилильщик *Neodiprion sertifer* (Geoffroy) и обыкновенный сосновый пилильщик *Diprion pini* L., способные давать вспышки массового размножения практически на всей территории Украины. Изучение сезонного развития этих пилильщиков имеет практическое значение для своевременного проведения обследований, учетов и мероприятий по защите растений. Для прогноза состояния и развития динамики популяций сосновых пилильщиков, а также для тестирования и производства энтомопатогенных препаратов проведены исследования с целью разработки принципов содержания в лабораторных условиях этих видов пилильщиков. Были определены оптимальные условия для реактивации диапаузы рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков и получения личинок в сроки, отличающиеся от природных. Установлено, что личинок рыжего соснового пилильщика можно получить в лабораторных условиях за три месяца до их отрождения в природе. Полученные результаты опытов свидетельствуют, что длительность развития рыжего соснового пилильщика в коконах зависит от температуры и фотопериода.

Личинок обыкновенного соснового пилильщика можно получать на 2–4 месяца раньше, чем в природе, путем воздействия на коконы переменными температурами или постоянной температурой 24°C при естественном освещении.

Наивысшие показатели жизнеспособности рыжего соснового пилильщика были при содержании личинок при температуре 22°C, а для обыкновенного соснового пилильщика – 20°C. При выращивании личинок в зимний период срезанные ветви сосны следует предварительно выдержать в воде в отопляемом помещении.

Наибольшая жизнеспособность обоих исследованных сосновых пилильщиков отмечена при содержании на хвое при фотопериоде 16/8 часов и температуре 18–22°C в период питания личинок.

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РОЮЩИХ ОС
СЕМЕЙСТВА SPHECIDAE (HYMENOPTERA: APOIDEA)
В СИБИРИ**

**Distribution features of Sphecidae wasps (Hymenoptera: Apoidea)
in Siberia**

Ю. Н. Данилов

Yu. N. Danilov

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск,
prionyx@mail.ru*

Роющие осы семейства Sphecidae – преимущественно крупные, активно летающие, хорошо заметные насекомые, тяготеющие, в основном, к аридным и семиаридным районам. В мировой фауне известно более 730 видов, 19 родов (в Палеарктике 237 видов, 13 родов; в России 51 вид, 7 родов; в Сибири 36 видов, 7 родов).

Большинство видов Sphecidae очень теплолюбивы, поэтому наиболее богато они представлены в тропиках и субтропиках. В умеренном поясе число видов быстро сокращается к северу. Ареал семейства занимает почти всю сушу земного шара, за исключением приполярных областей. Лесные экосистемы в России значительно обеднены представителями этого семейства, и лишь на Дальнем Востоке в них отмечены единичные виды ориентальных лесных роющих ос. Сибирь относительно бедна представителями этого семейства, особенно ее лесные территории, где обитают лишь несколько широко распространенных видов.

На основе изучения материалов Зоологического института РАН, Зоо-музея МГУ, Биолого-почвенного института ДВО РАН, Института систематики и экологии животных СО РАН, а также литературных данных подготовлена матрица распространения 63 видов роющих ос семейства Sphecidae по физико-географическим выделам Сибири и сопредельных регионов. Определены следующие физико-географические выделы в Сибири: Приленское плато, Забайкалье, Прибайкалье, Западный Саян, Тува, Горный Алтай, Кулундинская равнина, Барабинская низменность, Приобье, Тобольское Прииртышье; в сопредельных регионах: Приморье, Приамурье, Урал, Юг Европейской России (включая Крым), Центральный Казахстан, Центральная Монголия. Для изучения зоо-географических особенностей фауны Sphecidae Сибири был проведен кластерный анализ сходства локальных фаун на основе индекса Чекановского – Стьерсена.

Анализ показал сходство локальных фаун Забайкалья, Прибайкалья и Западного Саяна. Близки к ним локальные фауны Тувы и Горного Алтая. Эти пять локальных фаун объединяются в отдельный кластер – гор Южной Сибири за счёт наличия восточнопалеарктических и центральноазиатских видов. Близки между собой и составляют отдельный кластер локальные фауны Кулундинской равнины и Барабинской низменности. Отдельный кластер составляют обедненные локальные фауны Приобья, Тобольского Прииртышья и Урала – здесь встречаются только широко распространенные транспалеаркты. Близки локальные фауны Юга Европейской России и Центрального Казахстана за счёт включения южных элементов; близка к ним также фауна Центральной Монголии (за счёт наличия общих пустынных и полупустынных видов). Совершенно отдельный кластер составляют близкие между собой локальные фауны Приморья и Приамурья за счёт включения ориентальных видов, не проникающих вглубь континента. Особняком также стоит обедненная локальная фауна Приленского плато, имеющая в своем составе широко распространенных транспалеарктов с некоторой долей центральноазиатских аридных видов.

Для Сибири наибольшее видовое богатство характерно для приграничных степных регионов – Кулундинской равнины (24 вида) и Тувы (22 вида) за счёт проникновения казахстанских и монгольских видов соответственно. Наиболее бедная фауна характерна для преимущественно лесных регионов – Тобольского Прииртышья (3 вида), Приленского плато (5) и Приобья (7).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 14-04-31368 мол_а.

**ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЫШЬЯКА
НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA:
APIDAE: *BOMBUS* LATREILLE)**

**The influence of heavy metals and arsenic on the life of bumblebees
(Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latreille)**

А. Т. Демидова

A. T. Demidova

*Сургутский научно-исследовательский и проектный институт
«СургутНИПИнефть», luny13@list.ru*

Для изучения влияния тяжелых металлов (свинца, кадмия) и мышьяка на жизненную активность шмелей проводились исследования в окрестностях археологического памятника «Барсова гора», на границе санитарно-защитной зоны полигона твердых бытовых отходов (ЗАО «Полигон ЛТД»), около факела по сжиганию попутного нефтяного газа Сургутского ЗСК, в окрестностях парка отдыха «Орбита» Сургута в придорожной зоне. В данных биотопах в пятикратной повторности на площади 100 м² проводились отборы проб почвы методом конверта и соцветий донника белого (*Melilotus albus* Medik.). Сбор соцветий проводился в августе в сроки наибольшего содержания анализируемых веществ. Сбор шмелей проводился индивидуальным отловом стандартным энтомологическим сачком на исследуемых участках (на доннике белом) на площади 100 м² в течение 1 часа в трехкратной повторности. Анализы на содержание исследуемых компонентов в почве и биоматериале проводились на базе аккредитованных лабораторий.

Содержание Pb, Cd и As в почве, соцветиях и шмелях неодинаково. Проба почвы с территории «Барсова гора» характеризуется меньшим количеством свинца, а в придорожной зоне около парка отдыха «Орбита» – меньшим количеством мышьяка. Почва всех четырех исследуемых биотопов содержит незначительное количество кадмия – менее 0,5 мг/кг. В соцветиях растений количество Pb и As больше в районе факела, а содержание кадмия немного выше в районе полигона. Большее содержание мышьяка и свинца наблюдается у шмелей, собранных около дороги в районе «Орбиты».

В соцветиях растений исследуемых биотопов содержание микроэлементов в сравнении с почвой значительно уменьшается: кадмия в 125–500 раз, мышьяка в 147–350 раз, свинца в 3–13 раз. Количество кадмия и свинца в теле шмелей в сравнении с соцветиями растений возрастает: кадмия в 2–12 раз, свинца в 2–4 раза. Количество мышьяка варьирует: в шмелях меньше, чем в соцветиях растений около факела и на «Барсовой горе»; незначительно увеличивается около полигона и в 4 раза выше около автодороги.

**КОРРЕКЦИЯ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ, ПРО-
И АНТИОКСИДАНТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭРИТРОЦИТОВ
КРОВИ БОЛЬНЫХ ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ
ЭНЦЕФАЛОПАТИЕЙ И СИРИНГОМИЕЛИЕЙ
ПРИ АПИТЕРАПИИ**

**Correction electrokinetic, pro- and antioxidant parameters
of erythrocytes of patients with chronic cerebral ischemia
and syringomyelia under apitherapy**

А. В. Дерюгина¹, Е. А. Антипенко², В. Н. Крылов¹

A. V. Deriugina, E. A. Antipenko, V. N. Krylov

*¹Нижегородский государственный университет,
derugina69@yandex.ru*

*²Нижегородская государственная медицинская академия,
nevrology@gma.nnov.ru*

Среди всех социально значимых заболеваний большая роль принадлежит неврогенным заболеваниям, в развитии и течении которых существенное значение имеют реологические и биохимические характеристики крови. Пчелиный яд, являясь естественным адаптогеном, в малых дозах обладает выраженным лечебным действием, связанным с развитием неспецифических адаптационных реакций организма, чем вызвано активное его применение в терапии различных заболеваний, в том числе и неврогенных.

Цель настоящей работы – исследование динамики изменения электрокинетических, про- и антиоксидантных показателей эритроцитов больных дисциркуляторной энцефалопатией (ДЭ) I и II стадий и сирингомиелией (СМ) при дополнении к стандартной терапии инъекционного препарата пчелиного яда «Солапивена».

В процессе исследования пациенты каждой патологии были разделены на две группы (контрольная и основная). Пациентам первой группы проводился традиционный курс базовой терапии. Пациентам основной группы дополнительно в акупунктурные точки вводился инъекционный препарат пчелиного яда «Солапивен». В каждой группе было обследовано по 10 человек. Анализ физиологической нормы исследуемых показателей проводили у 10 доноров, сопоставимых по возрасту и полу с больными.

В работе исследовали электрофоретическую подвижность эритроцитов (ЭФПЭ) методом микроэлектрофореза, концентрацию малонового диальдегида (МДА) по реакции с тиобарбитуровой кислотой и активность каталазы в эритроцитах гемиглобинцианидным методом.

При ДЭ и СМ наблюдалось снижение ЭФПЭ, рост концентрации МДА и активности каталазы в эритроцитах относительно уровня физиологической нормы. При апитерапии препаратом «Солапивен» у больных ДЭ регистрировалось увеличение ЭФПЭ на 17%, снижение концентрации МДА и каталазы в 1,5–2 раза относительно исходных значений, тогда как стандартный курс лечения не вызывал изменения ЭФПЭ и МДА при снижении активности каталазы менее чем на 10% относительно показателей до лечения. Проведение апитерапии больным СМ вызвало рост ЭФПЭ более чем в 2 раза, снижение концентрации МДА на 35% и каталазы на 8% относительно показателей до лечения. При традиционном курсе лечения активность каталазы уменьшалась на 28%, ЭФПЭ и концентрация МДА статистически значимо не изменялись относительно показателей до лечения.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что в ходе лечения как больных ДЭ I и II стадий, так и больных СМ инъекционным препаратом пчелиного яда «Солапивен» наблюдалось восстановление электрокинетических, про- и антиоксидантных показателей к значениям физиологической нормы, что свидетельствует об улучшении реологических свойств крови, улучшение микроциркуляции и гемодинамики в целом у больных данной патологии.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АПИТЕРАПИИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Experimental study of the use of apitherapy at diabetes

А. В. Дерюгина, О. Ю. Барина

A. V. Deriugina, O. Yu. Barinova

Нижегородский государственный университет, derugina69@yandex.ru

Согласно статистическим данным в настоящее время заболеваемость сахарным диабетом (СД) существенно возросла. Эксперты ВОЗ предположительно насчитывают в России порядка 12 млн. больных СД и включают нашу страну в число 10 стран мира с их наибольшей численностью. Известно, что продукты пчеловодства, такие как мед, маточное молочко, прополис, пчелиный яд, широко используются при лечении различных патологий. Однако возможность использования пчелопродуктов в лечении СД на сегодняшний день не исследовалась. Целью работы ставилось исследование действия продуктов пчеловодства на содержание глюкозы в крови при моделировании у крыс СД 1-го и 2-го типов.

Экспериментальное моделирование СД было проведено на 70 беспородных белых крысах-самцах с массой тела 210–250 г. СД 2-го типа у животных вызывали многократным пероральным введением 40% раствора глюкозы в дозе 0,5 мл на 200 г массы тела в течение 14 суток. СД 1-го типа вызывали внутрибрюшинным введением аллоксана в дозе 130 мг/кг. Терапию продуктами пчеловодства (группы: «мед», крысы получали мед в дозе 10 мг/кг; «мед+прополис», в пропорции 50/50; «мед+маточное молочко», в пропорции 50/50; «яд пчелы», крысам внутрибрюшинно вводили яд пчелы в дозе 0,1 мг/кг) проводили 10 суток. Помимо опытных групп были введены группы сравнения (контроля) – животные, у которых моделировали СД без последующей апитерапии, интактная (крыс не подвергали воздействию), контроль на инъекцию (0,9% р-р хлорида натрия внутрибрюшинно). Во всех сериях измеряли концентрацию глюкозы по цветной реакции с орто-толуидином.

Результаты исследований показали, что при моделировании СД 1-го типа содержание глюкозы в крови крыс составило $32,47 \pm 1,08$ ммоль/л, при СД 2-го типа – $25,15 \pm 1,92$ ммоль/л, при концентрации глюкозы в интактной группе $5,22 \pm 0,21$ ммоль/л. Исследование содержания глюкозы в крови крыс при апитерапии выявило сходную тенденцию, проявляющуюся в уменьшении концентрации данного соединения, однако степень сдвига была вариабельной и зависела как от вида СД, так

и от применяемых продуктов пчеловодства. При СД 2-го типа терапия «мед+маточное молочко» через неделю после лечения привела к снижению концентрации глюкозы в крови на 58%, введение «мед+прополис» – на 50%, действие меда – на 46% относительно контрольной группы. При СД 1-го типа снижение концентрации глюкозы в крови для группы «мед+маточное молочко» составило 41%, «мед+прополис» – 38%, «мед» – 15%. Максимальные уменьшения глюкозы зарегистрированы у животных, которым внутривентриально вводили яд пчелы, – спустя неделю показатель восстанавливался до значения интактной группы при СД 2-го типа и приближался к значениям нормы у группы с СД 1-го типа. У контрольных крыс отсутствовало самопроизвольное снижение уровня глюкозы крови.

Таким образом, продукты пчеловодства, вероятно, вызывают развитие адаптационных процессов в организме, обеспечивающих приспособление его функционального состояния на всех уровнях в условиях моделирования СД. Наиболее эффективным действием обладают яд пчелы и маточное молочко.

**ИСКОПАЕМЫЕ МУРАВЬИ РОДА *LIOMETOPUM* MAYR
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE)**

**The fossil ants of the genus *Liometopum* Mayr
(Hymenoptera: Formicidae)**

Д. А. Дубовиков, А. В. Терехова

D. A. Dubovikoff, A. V. Terekhova

*Санкт-Петербургский государственный университет,
dubovikoff@gmail.com*

К настоящему времени известно 7 рецентных и более 10 ископаемых видов рода *Liometopum* Mayr (Bolton, 2015). Современные виды рода, как правило, имеют небольшие, изолированные ареалы и распространены в Голарктике и Ориентальной области. Североамериканские виды рода (*L. apiculatum* Mayr, *L. occidentale* Emery и *L. luctuosum* Wheeler) обитают в условиях симпатрии, однако имеют различные экологические предпочтения и никогда не встречаются вместе (Dubovikoff et al., 2013).

Наиболее древний ископаемый представитель рода (*L. oligocenicum* Wheeler) известен из балтийского янтаря (поздний эоцен). Тип этого вида, по всей видимости, не сохранился, и в настоящее время установить его таксономический статус не представляется возможным (Dubovikoff, 2012). Наибольшее видовое разнообразие муравьи рода *Liometopum* имели в миоцене Евразии (8 видов). Из олигоценовых отложений Северной Америки известно 2 вида (*L. miocenicum* Carpenter и *L. scudderi* Carpenter).

Изучение материала из ранее не описанных миоценовых фаун Европы и Японии, а также описаний и типов ископаемых видов из Евразии и Северной Америки позволило нам решить ряд таксономических проблем и установить новую синонимию для ряда евразийских видов.

SPECIES RICHNESS AND STRUCTURE OF ANTS' FAUNISTIC GROUPINGS ON RESERVED AND RECREATIONAL TERRITORIES OF VORONEZHSKY STATE NATURAL BIOSPHERE RESERVE (CENTRAL RUSSIA)

Видовое богатство и структура фаунистических комплексов муравьев на охраняемой и рекреационных территориях Воронежского природного биосферного заповедника (Центральная Россия)

V. M. Emets

В. М. Емец

*Voronezhsky State Natural Biosphere Reserve, Voronezh, Russia,
emets.victor@yandex.ru*

At present time the Voronezhsky State Natural Biosphere Reserve includes the Voronezhsky Reserve proper (31053 ha) and preserve "Voronezhsky" (22999,7 ha) that is almost all island woodland "Usmansky Pine-Forest" (Voronezh and Lipetzsk Districts). On the territory of preserve the recreational activity is conducted. Ants is the background hymenopterous group on the territory of the biosphere reserve but this ant's fauna is poorly studied. This work is the result of long-standing (1974–2012) comparative investigation of ant's fauna on the reserved and preserved (recreational) territories of the Voronezhsky State Natural Biosphere Reserve.

The species richness (the number of species) and the structure of ants' faunistic groupings were regularly recorded on the reserved and recreational territories of the reservation. The portions of species groups with different level of number were used as structural indices of ants' faunistic groupings. On number of nests there were distinguished three species groups: numerous, scanty and rare. The method (criterion) of Fischer was used for statistical comparison of portions of different species groups in ants's faunistic groupings on the reserved and recreational territories of the reservation.

On the reserved territory (in comparison with the territory of the preserve) the ants' faunistic grouping includes on 16 species greater. In total the ants' faunistic grouping on the reserved territory consists of 37 species; this is 64,0% of total number of ants' species recorded in the forest-steppe zone of European part of Russian Federation. This is the high percent, which permits to make the conclusion that the ants' fauna of the Reserve is well studied.

On the reserved and also on the territory of the preserve the subfamily Formicinae is the dominant (on number of species) group in ants' faunistic groupings; it includes 56,8–76,2% species from total species number of ants'

faunistic grouping. The species of 3 genera (*Formica* L., *Myrmica* Latreille, *Lasius* F.) constitute the taxonomic base (67,6–85,7%) of ants' faunistic groupings on the reserved and preserved territories of the Reserve.

The ants' faunistic grouping on the reserved territory of the Reserve includes the high portion (0,43) of rare species. On the contrary, the portion of rare species in the ants' faunistic grouping inhabited the preserved territory of the Reserve is very small – 0,10. The differences on portion of rare species between ants' faunistic groupings on the reserved and preserved territories of the Voronezhsky Biosphere Reserve are statistically significant ($t=2,95$; $P<0,01$).

**ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСА
ПАЗАРИТОИДОВ В ХРОНИЧЕСКОМ ОЧАГЕ
ЛИСТВЕННОЙ ЧЕХЛОНОСКИ *PROTOCRYPTIS
SIBIRICELLA* (LEPIDOPTERA: COLEOPHORIDAE)
Peculiarities of functioning of parasitoids complex in sustained
outbreak of the larch casebearer *Protocryptis sibiricella*
(Lepidoptera: Coleophoridae)**

И. В. Ермолаев

I. V. Ermolaev

*Удмуртский государственный университет, Ижевск,
ermolaev-i@udm.net*

Особенности функционирования комплекса паразитоидов в хроническом очаге листовичной чехлоноски *Protocryptis sibiricella* (Falkovitsh) (Lepidoptera: Coleophoridae) исследованы в 1995–1996 гг. в лесостепной зоне предгорий Кузнецкого Алатау (Ширинский район Хакасии). Возникновение хронических очагов листовичной чехлоноски приурочено к местам с ухудшенными лесорастительными условиями или участкам леса, подверженным значительной антропогенной нагрузке (Плешанов и др., 1978; Плешанов, 1982). В частности, на территорию хронического очага листовичной чехлоноски близ Черного Озера оказывал влияние регулярный выпас крупного рогатого скота. По свидетельству очевидцев, очаг существовал на протяжении более 10 лет.

Наше исследование позволило выявить паразитоидов *P. sibiricella* из четырех семейств: Eupelmidae, Eulophidae, Ichneumonidae и Braconidae. Из них удалось определить девять: *Cirrospilus pictus* Nees, *Elachertus fenestratus* Nees, *Chrysocharis nephereus* Walker, *Neochrysocharis formosus* (Westw.), *Diadegma laricinella* (Stobl), *Gelis* sp., *Scambus* sp., *Diaglyptidea* sp. и *Agathis pumila* (Ratzeburg). За время исследования смертность пронимф и куколок от паразитоидов достоверно росла с уменьшением весенней плотности заселения листовичниц ($r = -0,45$, $n = 59$, $P < 0,001$ и $r = -0,29$, $n = 60$, $P < 0,05$ соответственно) и составила $23,9 \pm 2,3\%$ и $32,3 \pm 2,6\%$ соответственно.

В 1995 г. смертность чехлоноски от паразитоидов *E. fenestratus*, *D. laricinella*, *Gelis* sp. и *A. pumila* достоверно ($P < 0,05$) снижалась с увеличением плотности заселения минёром листовичницы. В 1996 г. та же закономерность была выявлена для *Ch. nephereus*, *N. formosus* и *Gelis* sp. При этом количество представителей Eupelmidae имело положительную и достоверную связь с количеством чехлоноски.

Основная причина неэффективности комплекса паразитоидов кроется в разрушении (в нашем случае – домашним скотом) эволюционно сложившихся растительных сообществ. Отсутствие значительного числа растений приводит к уменьшению количества альтернативных хозяев паразитоидов и источников их дополнительного питания.

Комплекс паразитоидов *P. sibiricella* в исследуемом очаге имеет только два узких специалиста с одной генерацией в год – *D. laricinella* и *A. pumila*. Отсутствие альтернативных хозяев в весенний и раннелетний период приводит к массовому нападению неспециализированных и мультивольтильных паразитоидов *C. pictus* и *Ch. nephereus* на гусениц чехлоноски, уже заселенных *D. laricinella* и *A. pumila*. В результате численность специалистов резко падает, а генералистов растет. Отсутствие альтернативы для генералистов в летний и осенний периоды создает эффект «бутылочного горлышка» и приводит к резкому снижению их численности. К новому весеннему и раннелетнему периодам паразитоидов опять крайне мало и эффективность их низка.

Таким образом, локальное антропогенное воздействие может приводить к разрушению эволюционно сложившихся факторов регуляции численности листовенничной чехлоноски со стороны паразитоидов. Это способствует высокой выживаемости минёра и функционированию его хронического очага.

Автор выражает благодарность Д. Р. Каспаряну, С. А. Белокобыльскому (ЗИН РАН) и З. А. Ефремовой (Ульяновский государственный педагогический университет) за помощь в определении видов паразитоидов.

**ПАРАЗИТОИДЫ *PHYLLONORYCTER ISSIKII*
И *PHYLLONORYCTER POPULIFOLIELLA*
(LEPIDOPTERA: GRACILLARIIDAE) В ИЖЕВСКЕ**

**Parasitoids of *Phyllonorycter issikii* and *Phyllonorycter populifoliella*
(Lepidoptera: Gracillariidae) in Izhevsk**

И. В. Ермолаев¹, З. А. Ефремова²

I. V. Ermolaev, Z. A. Efremova

¹Удмуртский государственный университет, Ижевск,
ermolaev-i@udm.net

²Ульяновский государственный педагогический университет,
eulophids@mail.ru

Исследование комплекса паразитоидов липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Kumata) проведено в 2001–2005 гг. в Ижевске на трех пробных площадях (ПП), на каждой из которых было по 40 модельных деревьев *Tilia cordata* Mill. В результате выявлено 23 вида паразитоидов, из них 22 – представители эвлофид (Eulophidae) из 3 подсемейств (Eulophinae, Entedoninae, Tetrastichinae) и 1 – из семейства Braconidae. Это *Cirrospilus diallus* Walker, *C. lynceus* Walker, *C. pictus* (Nees), *C. vittatus* Walker, *Elachertus fenestratus* Nees, *Dicladocerus westwoodi* Westwood, *Hyssopus geniculatus* (Hartig), *H. nigrifulus* (Zetterstedt), *Pnigalio nemati* (Westwood), *P. soemius* (Walker), *Sympiesis dolichogaster* Ashmead, *S. gordius* (Walker), *S. sericeicornis* (Nees), *Chrysocharis laomedon* (Walker), *Ch. nephereus* (Walker), *Ch. pubicornis* (Zetterstedt), *Ch. phryne* (Walker), *Neochrysocharis formosus* (Westwood), *N. cuprifrons* Erdős, *Minotetrastichus frontalis* (Nees), *Mischoctetrastichus petiolatus* (Erdős), *Oomyzus incertus* (Ratzeburg), *Apanteles* sp. Основу паразитокомплекса *Ph. issikii* составили *P. soemius*, *S. gordius*, *Ch. laomedon* и *H. geniculatus*. Суммарная доля этих видов на ПП №1 варьировала от 77,9 (2004 г.) до 84,5% (2002 г.) всего паразитокомплекса, на ПП №2 – от 68,1 (2004 г.) до 90,5% (2001 г.) и на ПП №3 – от 53,8 (2002 г.) до 91,6% (2003 г.). Максимальная паразитированность для ПП №1 составила 3,7%, для ПП №2 и 3 – 11,7 и 12,5% соответственно.

Изучение комплекса паразитоидов тополевой моли-пестрянки *Ph. populifoliella* (Treitschke) проведено в 2010 г. С этой целью в разных районах города (включая центр и периферию) было выбрано 41 модельное дерево тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) со средней плотностью заселения минёром от 0,4 до 20 мин на лист. Выявлено 35 видов паразитоидов *Ph. populifoliella* из трех подсемейств

Eulophidae (Eulophinae, Entedoninae, Tetrastichinae), а также представителей семейств Pteromalidae, Encyrtidae, Ichneumonidae и Braconidae. Это *Pnigalio mediterraneus* Ferriere et Delucchi, *P. pectinicornis* (L.), *P. agraulis* (Walker), *P. soemius*, *Sympiesis dolichogaster*, *S. gordius*, *S. sericeicornis*, *Cirrospilus diallus*, *C. elegantissimus* Westwood, *C. lyncus*, *C. pictus*, *Elachertus charondas* (Walker), *E. fenestratus*, *E. gallicus* Erdös, *Elachertus* sp., *Pediobius metallicus* (Nees), *Closterocerus trifasciatus* Westwood, *Chrysocharis amanus* (Walker), *Ch. crassiscapus* (Thomson), *Ch. gemma* (Walker), *Ch. eurynota* Graham, *Ch. laomedon*, *Ch. nautius* (Walker), *Ch. nephereus*, *Ch. pentheus* (Walker), *Ch. phryne*, *Ch. pubicornis*, *Ch. prodice* (Walker), *Ch. submutica* Graham, *Ch. viridis* (Nees), *Chrysocharis* sp., *Neochrysocharis aratus* (Walker), *N. cuprifrons*, *N. formosus*, *Minotetrastichus frontalis*. Доминировали *S. sericeicornis* (22,6±3,3%), *Ch. laomedon* (17,2±3,0%) и *S. gordius* (14,2±3,1% от общего количества паразитоидов). Паразитированность составила 7,3±0,7%. Повышение плотности популяции минёра приводила к достоверному ($r = -0,30$, $n = 41$, $P < 0,05$) снижению смертности от паразитоидов.

Два новых для науки вида из родов *Elachertus* Spinola и *Chrysocharis* Förster, выведенных из *Ph. populifoliella*, будут описаны в отдельной работе.

Работа поддержана в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки РФ (грант 1.1.2404).

**ОПРЕДЕЛЯЕТ ЛИ ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНУЮ ГРАНИЦУ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
МУРАВЬЕВ *LASIUS FLAVUS* И *LASIUS NIGER*
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE)**

**Whether cold hardiness can determine the northeastern boundary
of areal of the ants *Lasius flavus* and *Lasius niger*
(Hymenoptera: Formicidae)**

З. А. Жигульская

Z. A. Zhigulskaya

*Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан,
aborigen@ibpn.ru*

Lasius flavus (F.) и *L. niger* (L.) – широко распространенные в лесной и лесостепной зонах Палеарктики виды (Арнольди, 1968). Их биология и экология во многом сходны. В Европе, на Урале и в Сибири их ареалы практически совпадают. В Восточной Сибири северная граница *L. flavus* проходит по северу Байкала, а *L. niger* – по Южной Якутии. Ареалы обоих видов охватывают юг Хабаровского края, Приморье, Сахалин, южную группу Курильских островов, Японию, Корею. В Центральной Якутии, в бассейнах Яны, Индигирки, Колымы, Анадыря и на побережье Охотского моря севернее 54° с. ш. оба вида не найдены.

Отсутствие к северо-востоку от Байкала столь широко распространенных видов может быть лимитировано недостаточной холодоустойчивостью. Для проверки этого предположения исследована холодоустойчивость обоих видов в регионе с мягким климатом (Южная Финляндия), где оба вида встречаются повсеместно (Collingwood, 1979).

Холодоустойчивость муравьев оценена температурами максимального переохлаждения (Тп), она уложилась в интервал от $-11,9 \pm 0,7$ до $-22,5 \pm 0,4$ (n=252) при максимальном значении $-27,2^\circ\text{C}$. Муравьи зимовали на глубине 15–30 см в талом грунте, верхний слой почвы до 15 см был мерзлым. Близкие значения по холодоустойчивости *L. niger* (Тп = $-20,6 \pm 0,6^\circ\text{C}$) были получены ранее в Эстонии (Маавара, 1971), где муравьи находились на глубине 10–30 см при температуре около 0°C ; в слое 2–3 см температура понижалась до $-1 \dots -8^\circ\text{C}$ (Маавара, 1971).

Холодоустойчивость *L. flavus* и *L. niger* на северо-западной границе ареалов (Эстония и Финляндия), в районах с мягким климатом, совпадает или приближается к таковой некоторых видов, обитающих на Охотоморском побережье и в континентальной части северо-востока Азии, в районах с экстремальным климатом. Она сопоставима с Тп у *Formica*

exsecta Nylander, *F. sanguinea* Latreille и других даже из экстремальных регионов северо-востока Азии (Берман и др., 2007). С такой холодоустойчивостью *L. flavus* и *L. niger* не были бы лимитированы низкими температурами зимовки. Резерв, составляющий разницу между реальными температурами зимовки и холодоустойчивостью, достаточен для выживания не только в относительно более мягком климате Охотоморского побережья, но и в наиболее теплых биотопах континентальных районов. Минимальные температуры выше -10°C отмечались в 20 из примерно 100 обследованных биотопов, а выше -5°C в 15 (Берман и др., 2007). Следовательно, отсутствие обследованных видов на северо-востоке России не связано с температурами зимовки.

**ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТЬ МУРАВЬЕВ *CAMPONOTUS*
HERCULEANUS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)
И МЕРЗЛОТНЫЕ УСЛОВИЯ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ**
**Cold hardiness of the ants *Camponotus herculeanus* (Hymenoptera:
Formicidae) and permafrost conditions in the north-east of Asia**

З. А. Жигульская
Z. A. Zhigul'skaya

*Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан,
aborigen@ibpn.ru*

Северо-восток Азии по экстремальным природно-климатическим условиям – одно из худших мест для существования живых организмов. Здесь самая холодная зима. Минимальные температуры в обитаемом слое почвы под пологом снега достигают в разных биотопах от -10 до -40°C (Алфимов, 1988; Берман и др., 2007). Кроме того, это территория повсеместного распространения развитой вечной мерзлоты, а ее гидротермические проявления разнообразны и во многом определяются уровнем залегания горизонта с отрицательными температурами. В таких условиях сохраняются виды, которые способны не вымерзнуть, поселяясь вблизи поверхности почвы, чтобы избежать влияния ледового плена мерзлоты. Подобным свойством обладает *Camponotus herculeanus* (L.), вид широко распространенный и столь же повсеместно обычный. Он успешно колонизовал как области прерывистого распространения вечной мерзлоты на климатически мягком Охотоморском побережье, так и сплошного – в континентальных районах с экстремальным климатом. Зимуют муравьи на глубине 10–15 см в горизонтально идущих отрезках корней лиственниц. В континентальных районах минимальные температуры в зимовочных камерах опускаются до $-25 \dots -30^{\circ}\text{C}$, в отличие от побережья, где в 2 раза теплее. У зимующих муравьев *C. herculeanus* холодоустойчивость, оцениваемая температурами максимального переохлаждения, укладывается в диапазон от -17 до -42°C (Берман и др., 2007) а длительно переносимые – лежат на $3-7^{\circ}\text{C}$ выше. Благодаря высокой резистентности к холоду (50% выборки переносят температуру $-28 \dots -34^{\circ}\text{C}$) эти виды могут зимовать непосредственно у поверхности почвы. Резерв холодоустойчивости (разница между порогом переносимых температур и минимальными температурами в гнездах) составляет $10 \dots 15^{\circ}\text{C}$, что гарантирует сохранность популяции практически повсеместно даже в малоснежные и холодные зимы в подавляющем большинстве биотопов. Таким образом, основные адаптации,

позволяющие виду существовать в условиях крайне жесткого климата северо-востока Азии, базируются на рекордной среди муравьев холодоустойчивости и поведенческом стереотипе – расположении зимовочных камер в слое около 10 см. Благодаря значительной холодоустойчивости *C. herculeanus* выживает везде, кроме бесснежных участков, и может располагать зимовочные камеры вблизи поверхности почвы, что позволяет ему быть независимым от вечной мерзлоты, точнее, от начала и скорости протаивания и величины сезонно-талого слоя. Ареал и биотопическое распределение этого вида не ограничены условиями зимовки.

**TAXONOMIC ANALYSIS AND REVIEW OF SPECIES
OF THE TRIBE TORYMINI (HYMENOPTERA: TORYMIDAE:
TORYMINAE) OF THE FAUNA OF UKRAINE**

**Таксономический анализ и фаунистический обзор видов трибы
Torymini (Hymenoptera: Torymidae: Toryminae) фауны Украины**

M. D. Zerova, L. Ya. Seregina

М. Д. Зерова, Л. Я. Серегина

Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine, Kiev,

zerova@izan.kiev.ua

Based on the processing of materials stored in the collection of Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine and general publications (Zerova, Seregina, 2003; Zerova, Tolkanits, Seregina, 2006; Zerova, Seregina, 2012) the species diversity and trophic associations of chalcid wasps of the tribe Torymini of the Ukrainian fauna was assessed for the first time. Eighty-six species of this tribe are recorded from Ukraine. We resurrect the status of the genus *Diomorus* Walker, and subgenera *Paratorymus* Zerova et Seregina, *Lioterphus* Thomson, *Syntomaspis* Förster and *Callimomus* Thomson of the genus *Torymus* Dalman, which were synonymized under *Torymus* by Graham and Gijswijt (1998). Such characters as hind femur with high tooth, fore wing with relatively short marginal vein, scutellum with frenal area, as well as peculiar properties of trophic associations of all *Diomorus* species with *Aculeata* (Zerova, Seregina, 1991; Graham, 1992) support the separate status of the genus *Diomorus*.

Within the genus *Torymus* five subgenera were distinguished. The subgenus *Lioterphus* is considered as independent due to several morphological features, main of them is the presence of two anneli on the antennae in both sexes, as well as peculiar trophic relationships: the species of the subgenus *Lioterphus* parasitize galls of midge galls on birches.

The presence of frenal groove on the scutellum, special feature of chest dorsal surface sculpture (with larger puncture), as well as peculiarities of trophic relations exclusively with gall-forming Hymenoptera indicate the independence of the subgenus *Syntomaspis*.

The separate status of the subgenus *Paratorymus* is based on the presence of clear spots on the fore wings, smooth, shiny stripe on the hind coxae and frenal groove on the scutellum.

The separate status of the subgenus *Callimomus* is based on the special feature of the dorsal structure, with flattened surface, by having mandibles with two teeth (three teeth in other subgenera of *Torymus*) and by trophic

associations with gall midges on *Carex*. Nominotypical subgenus *Torymus* differs from other subgenera by absence of frenal groove, by smoothed sculpture, by one annellus, and by mandible with three teeth.

In the fauna of Ukraine, moreover, one species of the genus *Ecdamua* Walker (*E. nambui* Kamijo) was found. The species of this genus were previously known from the Oriental region and East Palaearctic (Japan). In Ukraine this species was found so far only in one place – in Kyiv, where it is a parasite of crabronid wasps used the holes in wood for their nests.

In total in Ukrainian fauna 86 species of the tribe Torymini are known, among them 52 species parasite the gall midges, 32 species – Hymenoptera, mainly gall wasps and 2 phytophagous species were found.

**КОНЦЕПЦИЯ ОТТЕСНЕННЫХ РЕЛИКТОВ
В ЗООГЕОГРАФИИ МУРАВЬЕВ**

The concept of ousted relicts in zoogeography of ants

В. А. Зрянин

V. A. Zryanin

Нижегородский государственный университет, zryanin@list.ru

В классическом варианте теории оттесненных реликтов современные ареалы древних форм рассматриваются как остатки их широкого распространения в прошлом с последующим вымиранием на больших пространствах и оттеснением более прогрессивными, молодыми таксонами (Гептнер, 1936). Данный феномен подтверждается палеонтологическими находками далеко за пределами современной области распространения таксона. В мирмекологии известно немало подобных примеров (Agroecomyrmecinae, Aneuretinae, Myrmeciinae, *Gesomyrmex* Mayr и др.). Механизм оттеснения вытекает из наличия так называемых центров видообразования, в которых имеются благоприятные климатические условия (ослаблен абиотический компонент отбора), способствующие интенсивному образованию и расселению новых форм (Eskov, 2002). Но это же приводит к вымиранию древних форм, не выдерживающих конкурентного пресса. Они начинают оттесняться в области с менее благоприятными абиотическими условиями и сохраняются там в качестве реликтов. Основные центры образования таксонов располагаются в тропиках, откуда и происходит оттеснение во внетропические регионы (Дарлингтон, 1966; Мейен, 1987; Briggs, 1995), хотя основоположник теории оттесненных реликтов А. Уоллес и ряд его последователей считали иначе. Существуют и другие модели формирования реликтовых ареалов (Жерихин, 1993). В любом случае, предполагается сохранение реликтовых форм в областях с условиями, приближенными к исходным, как и сами реликты сохраняют многие архаичные черты. Иными словами, речь идет о консервативных реликтах.

Муравьи имеют максимальное разнообразие в тропиках, здесь же возникали наиболее прогрессивные таксоны, доминирующие в современной фауне как по числу видов, так и по роли в многовидовых сообществах (многие Attini, Camponotini, *Crematogaster* Lund и др.). Вместе с тем в тропических лесах существует много реликтов как из числа монотипических родов (*Phalacromyrmex* Kempf, *Secostruma* Bolton, *Tatuidris* Brown et Kempf и др.), так и в составе родов-центурионов. К таковым можно отнести недавно обнаруженный в первичном тропическом лесу

Южного Вьетнама геобионтный вид рода *Meranophus* F. Smith (Zryanin, 2015). По набору плезиоморфий (число зубцов в мандибулах, форма наличника и проподеума) *M. dluskyi* Zryanin близок к анцестральному положению, но имеет ряд специализаций к подземному образу жизни (редукция глаз, депигментация и др.). Центр разнообразия рода находится в Австралии (60 описанных видов), где его диверсификация проходила преимущественно в гумидно-аридном градиенте (несколько десятков видов – специализированные карпофаги). Несколько видов в Афротропике и в Ориентальной области можно считать оттесненными реликтами в классическом смысле. Формирование подземного вида является оттеснением в принципиально иную адаптивную зону, что позволило ему сохраниться в центре видообразования и уйти от прессы более прогрессивных форм. Таким образом, здесь можно говорить об адаптивном реликте.

Представляется, что описанная форма оттеснения не является редкостью у Formicidae. Почвенно-подстилочный комплекс муравьев тропиков является наиболее гетерогенным в эволюционном отношении. Здесь сосредоточены как наиболее древние таксоны (*Amblyoponinae*, многие *Ponerinae*, *Leptanillinae*), так и адаптивные реликты сравнительно молодых, активно расселяющихся групп (например, подземные виды *Crematogaster*). Возможность ухода в почвенно-подстилочную страту определяется ее высокой экологической емкостью для мелких видов и почти полным отсутствием здесь муравьев-доминантов, сосредоточенных в кронах тропического леса.

МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОВИДОВЫХ СООБЩЕСТВ МУРАВЬЕВ

Patterns of formation of multispecies ant communities

В. А. Зрянин

V. A. Zryanin

Нижегородский государственный университет, zryanin@list.ru

В настоящее время выделяются три группы механизмов формирования видовой структуры биотических сообществ: нишевые, нейтральные и оптимизационные (Букварева, Алещенко, 2012). В насыщенных многовидовых сообществах они взаимодействуют, обуславливая их сложную, динамичную структуру. Подходящим объектом для изучения этих процессов выступают многовидовые сообщества муравьев (МСМ) тропических лесов, достигающие максимального уровня сложности. В наших исследованиях рассмотрены механизмы формирования МСМ в условиях тропических муссонных лесов Южного Вьетнама (Зрянин, 2009, 2010, 2013).

Как и в других работах основное внимание уделено нишевым механизмам формирования МСМ. Перспективным направлением в данном случае является анализ функционального разнообразия, или описание МСМ на основе групп видов, выполняющих сходные функции. Однако для муравьев до сих пор неясно соотношение функционального и таксономического разнообразия, установлено только, что в разных комплексах видов (почвенно-подстилочный, муравьев-дендробионтов) оно различно (Yanoviak, Kaspari, 2000; Binh et al., 2010; Shik, Kaspari, 2010; Bishop, 2012; Brandão et al., 2012). Адекватным методом для общего представления о функциональном разнообразии МСМ является анализ стабильных изотопов (SIA) азота и углерода, позволяющий определить трофическую позицию входящих в сообщество видов (Зрянин, 2011). Это дает возможность рассматривать МСМ в изотопном пространстве подобно тому, как это делается на основе морфологических признаков с известным или предполагаемым функциональным значением. Причем если для насыщенных гильдий почвенно-подстилочных видов большей предсказательной силой обладают морфологические данные (Silva, Brandão, 2010), то для муравьев, связанных с древесным ярусом и/или находящихся ближе к основанию пищевых цепей, такую роль могут играть изотопные данные.

Интерес представляет гильдия муравьев с низкими значениями $\delta^{15}\text{N}$ (1,3–3,3‰) и повышенными значениями $\delta^{13}\text{C}$ (–26...–24‰). Эту гиль-

дию образуют некоторые виды *Camponotus* Mayr, *Polyrhachis* F. Smith, *Cataulacus granulatus* (Latreille), *Tetraoponera allaborans* (Walker). Их особенностью является наличие эндосимбионтов, обеспечивающих азотный бюджет муравьев. Вместе с тем причины повышенного содержания тяжелого углерода у них, сходные со значениями для сапрофагов, не вполне ясны. Отсутствие зависимости от постоянных источников пищи и способность поселяться в готовых полостях на деревьях, включая сухостой, позволяет этим муравьям осваивать субпессимальные биотопы и компенсировать снижение локального видового богатства в МСМ повышением плотности поселения (оптимизационные механизмы). Это было показано в полевом эксперименте по заселению искусственных гнезд из бамбука в двух типах тропического муссонного леса в национальном парке Кат Тьен (Зрянин, 2013).

Важно отметить, что благодаря SIA для муравьев установлена относительная консервативность трофических ниш (Gibb et al., 2011), что позволяет говорить об экологических эквивалентах и, в более широком смысле, о сходных путях эволюции МСМ.

РОЛЬ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ В ОПЫЛЕНИИ ОРХИДНЫХ КРЫМА

The role of Hymenoptera in pollination of orchids in the Crimea

С. П. Иванов¹, А. В. Фатерыга², А. Д. Свольнский¹

S. P. Ivanov, A. V. Fateryga, A. D. Svolynskiy

¹Крымский федеральный университет, Симферополь, spi2006@list.ru

²Карадагский природный заповедник, Феодосия, fater_84@list.ru

Из 44 видов крымских орхидей 9 являются облигатно самоопыляемыми, а остальные 35 – привлекают на свои цветки насекомых-опылителей. На территории Крыма состав опылителей изучался для 24 из них. Для 19 видов в качестве опылителей обнаружены перепончатокрылые насекомые – 70 видов из 7 семейств (Andrenidae – 7 видов, Halictidae – 11, Melittidae – 2, Apidae – 26, Megachilidae – 18, Vespidae – 5, Sphecidae – 1). По способу привлечения опылителей все орхидные делятся на две группы: «вознаграждающие» и «обманывающие». Цветки «вознаграждающих» видов содержат нектар. При этом у таких орхидей пыльца агрегирована в полинарии и недоступна для опылителей. В Крыму известны опылители 9 видов «вознаграждающих» орхидей: *Gymnadenia conopsea*, *Platanthera chlorantha*, *P. bifolia*, *Listera ovata*, *Anacamptis coriophora*, *Epipactis helleborine*, *E. palustris*, *E. turcica*, *Limodorum abortivum*. Первые три вида опыляются бабочками, четвертый – комарами, а остальные 5 видов – в основном перепончатокрылыми. Цветки «вознаграждающих» орхидей посещает, как правило, большое число видов опылителей, обеспечивая относительно высокий уровень опыления. Например, *A. coriophora* опыляется 10 видами перепончатокрылых и одним видом мух; уровень опыления достигает 59%. Орхидею *E. palustris* опыляют 6 видов пчел и 2 вида ос рода *Polistes* Latreille; уровень опыления достигает 51%. «Обманывающие» орхидные не имеют в цветках ни нектара, ни доступной для насекомых пыльцы. Они привлекают опылителей обманом. Среди крымских «обманывающих» орхидей, опылители которых известны (15 видов), только один вид опыляется бабочками, а остальные – перепончатокрылыми (в основном пчелами). Наиболее часто (6 видов орхидей) встречается неспециализированный пищевой обман – привлечение пчел с помощью яркой окраски соцветий. Максимальный уровень опыления, зарегистрированный для этих видов, – от 20 до 49%. Пять видов орхидей имитируют соцветия определенных видов растений, привлекая на свои соцветия их опылителей; максимальный уровень опыления этих орхидей выше – от 33 до 91%. Имитацию

полового партнера (самок пчел определенных видов) используют 2 вида орхидей (максимальный уровень их опыления – 37%), имитацию охотничьих объектов ос – 1 вид (максимальный уровень опыления – 78%). Большинство видов опылителей орхидей неспецифичны. Так, *Bombus hortorum* (L.) и *Eucera nigra* Lepeletier отмечены как опылители шести видов орхидей, *Apis mellifera* L., *E. nigrescens* Pérez и *Osmia aurulenta* (Panzer) – пяти видов, *Anthophora plumipes* (Pallas) и *B. subterraneus* (L.) – четырех, *B. haematurus* Kriechbaumer, *B. pascuorum* (Scopoli) и *E. interrupta* Vaer – трех, каждый из еще 11 видов опылителей отмечен как опылитель двух видов орхидей. Из остальных 48 видов опылителей каждый отмечен лишь на одном виде орхидей. Однако эту группу составляют, в основном, редкие виды пчел. Даже орхидея *Ophrys oestriфера*, привлекающая опылителей весьма специфическим образом – подражая самкам пчел, опыляется самцами четырех видов пчел рода *Eucera* Scopoli и одним видом пчел рода *Anthophora* Latreille. Относительно специфичны опылители орхидей, имитирующих цветки конкретных видов вознаграждающих растений, если их опылители специфичны. Так, орхидея *Cephalanthera rubra*, имитирующая цветки колокольчиков, опыляется, в основном, их специализированными опылителями – одиночными пчелами-мегахилидами рода *Chelostoma*. В определенной мере специфичность опылителей характерна для орхидеи *Stenisiella satyrioides*, цветки которой имитируют добычу общественных складчатокрылых ос и поэтому посещаются и опыляются исключительно самками ос родов *Vespa* Thomson, *Dolichovespula* Rohwer и *Polistes*.

**РАЗДЕЛЕНИЕ ОСОБЕЙ ПО МАССЕ И СООТНОШЕНИЕ
ПОЛОВ В ГНЕЗДАХ ПЧЕЛ-МЕГАХИЛИД
(HYMENOPTERA: MEGACHILIDAE)**

**Separation of individuals by weight and sex ratio in the nests
of megachilid-bees (Hymenoptera: Megachilidae)**

С. П. Иванов, М. А. Кобецкая

S. P. Ivanov, M. A. Kobetskaya

Крымский федеральный университет, Симферополь, spi2006@list.ru

Питание и рост личинок диких одиночных пчел происходит в запечатанной ячейке, в которую самка предварительно заготавливает определенное количество корма. Это дает возможность самке контролировать массу каждого из своих потомков, заготавливая в ячейку больше или меньше провизии. Кроме того, самка способна predeterminedить пол каждого потомка, оплодотворяя или не оплодотворяя яйцо в момент откладки. В первом случае из яйца разовьется самка, а во втором – самец.

Эти две возможности широко используются самками пчел-мегахилид. Например, у одних видов пчел самки крупнее самцов, а у других – наоборот. У некоторых видов таких различий не наблюдается. Соотношение полов в потомстве пчел-мегахилид разных видов также может существенно отличаться. Особенно большие различия могут наблюдаться в соотношении числа самок и самцов в отдельных гнездах – от полного преобладания самок до полного преобладания самцов.

Степень различия по массе особей разных полов, как и между особями одного пола, а также порядок расположения особей разных полов и их соотношение в отдельных гнездах имеют большое адаптивное значение и находятся под постоянным контролем отбора. Наиболее простым и, возможно, первичным для всех триб подсемейства Megachilinae (кроме Lithurgini) является разделение особей по массе и полу, которое обнаружено в гнездах *Hoplitis manicata* Morice. В гнездах этих пчел масса хлебцев в ряду ячеек убывает равномерно без особого перепада при переходе от ячеек с самками к ячейкам с самцами, размер ячеек плавно уменьшается, а число ячеек и соотношение полов в отдельных гнездах относительно постоянно. В условиях обильной кормовой базы число ячеек и доля самок в гнездах увеличивается. Последние две закономерности характерны для большинства видов пчел.

В гнездах некоторых пчел-листорезов (*Megachile* Latreille) масса особей и размер ячеек на протяжении всего их ряда остаются относительно постоянными, но число ячеек и соотношение полов в гнездах

изменяется в широких пределах. У пчел рода *Osmia* Panzer наблюдается наибольшее разнообразие вариантов сочетания различных параметров гнезд. В гнездах пчел этого рода в ряду ячеек с особями одного пола их масса может убывать, а может оставаться постоянной, на переходе от ячеек с самками к ячейкам с самцами может наблюдаться резкий перепад массы или его может не быть вообще. При этом возможны самые различные варианты параллельного изменения длины, а также объема ячеек. Оригинальное сочетание параметров гнезд выявлено у *Osmia caerulescens* (L.). Гнезда этого вида пчел отличаются широким варьированием по числу ячеек и массе особей потомства, но два параметра остаются относительно постоянными: масса последней самки в ряду ячеек с самками и масса самца в последней ячейке гнезда. Специфическим является состав гнезд, обнаруженный нами у *Heriades crenulatus* Nylander, у которого такой константной величиной для гнезд оказалось количество ячеек с самками. Наличие этой константы приводит к тому, что при увеличении числа ячеек в гнездах, например при гнездовании в условиях обильной кормовой базы, в гнездах *H. crenulatus* соотношение полов сдвигается не в сторону самок, как у большинства других видов пчел, а в сторону самцов.

На наш взгляд, выявленные нами константы являются важной составной частью специфических механизмов контроля со стороны самок над массой и соотношением полов как в отдельных гнездах, так и в популяции в целом, а отличия этих механизмов на видовом и более высоких уровнях отражают последовательность их формирования в ходе эволюции.

**ДЛИТЕЛЬНОЕ СОЖИТЕЛЬСТВО ДВУХ МАТОК ПОД
ДЕЙСТВИЕМ СИНТЕТИЧЕСКОГО «МАТОЧНОГО ВЕЩЕСТВА»**

**Long-term coexistence of the two queens under the influence
of synthetic «queen substance»**

Н. М. Ишмуратова, В. Е. Кулабухов, М. П. Яковлева

N. M. Ishmuratova, V. E. Kulabukhov, M. P. Yakovleva

*Институт органической химии Уфимского научного центра РАН;
insect@anrb.ru*

Нами сообщается о необычно продолжительном сожительстве двух маток под действием феромонных препаратов («Кандисил», «Аписил», «Апимил»), основу которых составляет синтетическое «маточное вещество» – 9-оксо-2Е-деценвая кислота.

Работу выполняли в 2012–2013 гг. на пасеке КФХ «Донник» (г. Сухиничи, Калужская область). Объектом исследования служили пчелы карпатской породы с двухлетней маткой, содержащиеся в 12-рамочном улье. Семья подкармливалась ранней весной феромонным препаратом «Кандисил» в составе канди, а после очистительного облета – «Аписилом» в 50%-ном сахарном сиропе. В результате она оказалась рекордисткой как по скорости пчелиного засева, так и продуктивности по меду. Однако к окончанию пчеловодного сезона семья ослабла, и потому было решено присоединить к ней временный отводок той же породы с сеголетней маткой. При объединении 1 октября 2012 г. старшую матку в улье не удаляли, на верхние бруски рамок наносили половину чайной ложки (около 3 г) препарата «Апимил» для создания единого феромонного фона. Предполагалось, что в усиленной пчелосемье, идущей «в зиму», пчелы сами оставят лучшую по качеству молодую матку. На следующую год эта пчелосемья также была подкармлиена ранней весной канди с «Кандисилом», в апреле – «Аписилом» в составе 50%-го сахарного сиропа. При осмотре этой семьи 2 мая 2013 г. нами были обнаружены две матки, которые интенсивно откладывали в ячейки сотов яйца, дружелюбно касаясь друг друга, переходя совместно с рамки на рамку, меняясь свитами и не проявляя никаких признаков агрессивности. Дальнейшие осмотры 1, 10 и 16 июня 2013 г. также подтвердили отсутствие вражды между ними. Данные наблюдения были зафиксированы на фото- и видеокамеры.

Таким образом, нами впервые обнаружено длительное сосуществование двух маток карпатской породы в одной пчелосемье при воздействии на нее феромонными препаратами «маточного вещества», обусловленное, вероятно, повышенными дозами последнего, создающего эффект квази-близкородственных отношений маток.

**РЕАКЦИЯ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ *APIS MELLIFERA* L.
(HYMENOPTERA: APIDAE) И СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС РОДА
VESPULA THOMSON (HYMENOPTERA: VESPIDAE)
НА ИЗМЕНЕНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ
И ЦВЕТА ПИЩЕВЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Response of honeybee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)
and paper wasps of the genus *Vespula* Thomson (Hymenoptera: Vespidae)
to changes of locations and colors of the food**

В. М. Карцев

V. M. Kartsev

Московский государственный университет, v-kartsev@yandex.ru

С середины 60-х годов прошлого века медоносная пчела (*Apis mellifera* L.) и другие общественные перепончатокрылые (*Vespula* spp.) являются модельными объектами для изучения когнитивных способностей. Пчел и ос удастся научить выбирать ту или иную фигуру в паре визуально различных фигур в зависимости от места их предъявления или в зависимости от цвета фона, на котором их располагают. Но узнают ли насекомые знакомые стимулы в разных ситуациях? В первой серии экспериментов пчелу в течение 30 прилетов обучали различать фигуры (в паре разноцветных кругов подкрепляли цвет А и не подкрепляли цвет В). Затем те же фигуры предъявляли пчеле на новом месте, отстоящем от старого на 8–10 м. Для летающих насекомых не составляло труда найти пищевые объекты на таком расстоянии. Как и ожидалось, пчелы продолжали выбирать подкрепляемый цвет на новом месте, хотя степень предпочтения подкрепляемой фигуры несколько уменьшилась (статистически недостоверно). Иные результаты получены, когда знакомые фигуры оставили на старом месте, но заменили цвет фона. Доля выборов подкрепляемого цвета достоверно уменьшилась, хотя и значительно превосходила случайный уровень. По-видимому, выбор фигур на новом месте и на новом фоне – это для пчел разные задачи, хотя логически они одинаковы и относятся к одному классу задач типа «если, то», которые изучались ранее на примере позвоночных. Отмечены также значительные индивидуальные различия в поведении пчел в описанных экспериментах.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ АКАРИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА КЛЕЩА
GLYCYPHAGUS DOMESTICUS (ACARIDAE) – ОБИТАТЕЛЯ
УЛЬЕВ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ**

**Impact of acaricides to the mite *Glycyphagus domesticus* (Acaridae)
as common inhabitant of honeybee hives**

В. Е. Кирюшин

V. E. Kiriushin

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев,
kyrya1@yandex.ru*

Современное сельское хозяйство немислимо без применения разнообразных акарицидов, поскольку без контроля над клещами – вредителями растений ущерб от них является очень значительным. В то же время медоносные пчелы находятся в тесном контакте с сельскохозяйственными растениями и, несмотря на меры предосторожности, подвергаются воздействию таких препаратов. С одной стороны, это делает необходимым четкий контроль за токсичностью акарицидов для медоносной пчелы, а с другой – воздействию подвергается ульева акарофауна, состав которой достаточно разнообразен (Дудинский, 1989; Залозная, Кирюшин, 2009). Кроме того, некоторые обитатели ульев могли бы служить легкодоступными и удобными модельными видами при изучении воздействия акарицидов на гамазовых и акароидных клещей.

Нами было изучено влияние различных доз кельтана (широко применяемый фосфорорганический акарицид), актофита (биологический препарат аверсектин), а также ЭМ-5 (культура микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, обладающая инсекто-акарицидными свойствами) на смертность клещей *Glycyphagus domesticus* (De Geer). Клещей отбирали на пасеке Института зоологии НАНУ, смертность изучали, помещая клещей на фильтровальную бумагу, пропитанную растворами акарицидов различной концентрации. Брали рабочий раствор рекомендуемой производителем концентрации: 0,5; 0,25; 0,125 долей от рабочей концентрации раствора.

Все препараты показали хорошую эффективность по отношению к *G. domesticus*. Наиболее высокой она была у кельтана – гибель клещей начиналась через 0,5–3 часа, и, в зависимости от концентрации раствора препарата, 100% особей погибало через 2–8 часов. Кривая смертности была практически линейной. Актофит показал не менее высокую эффективность, но гибель первых особей наблюдали через 4–8 часов, в течение 3 часов погибали все глицифагусы. Любопытным является

факт, что отличий кривой смертности при различных концентрациях препарата практически не наблюдалось. Вероятно, это объясняется высокой чувствительностью клещей к применяемому токсину и относительно большим, чем у кельтана, латентным периодом действия. Обработка глицефагусов препаратом ЭМ-5 показала кривую смертности, чрезвычайно схожую с таковой у актофита, – длительный латентный период – 4–8 часов, затем быстрая гибель всех глицефагусов. Как и в предыдущем случае, зависимость кривой смертности от концентрации не наблюдалась.

Таким образом, нами показана высокая чувствительность клещей *G. domesticus* к ряду акарицидов фосфорорганического и биологического происхождения. С одной стороны, это дает возможность использовать глицефагусов как модельный объект при изучении воздействия акарицидов на патогенную и естественную акарофауну, а с другой – иллюстрирует возможность воздействия даже небольших доз относительно безопасных биологических препаратов на естественную фауну ульев медоносной пчелы.

ГНЕЗДОВАЯ БИОЛОГИЯ И ПОВЕДЕНИЕ *MEGACHILE CIRCUMCINCTA* (HYMENOPTERA: APOIDEA: MEGACHILIDAE)

**Nesting biology and behavior of *Megachile circumcincta*
(Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae)**

Л. И. Кобзарь

L. I. Kobzar

*Полесский природный заповедник, с. Селезовка, Украина,
lina_kobzar@mail.ru*

Биология *Megachile circumcincta* (Kirby) изучена недостаточно, поскольку пчела не поселяется в приманочных гнездах. Имеются отрывочные сведения о строении и расположении гнезд (Гутбир, 1915; Осычнюк, 1964; Ромасенко, 1987). Для более полного изучения *M. circumcincta* в мае-июне 2003–2005 гг. проведены наблюдения на базе «Теремки» Института зоологии НАНУ в Киеве (всего 205 часов наблюдений, 6 экземпляров пчел, 31 гнездо).

Пчелы гнездились в пологом, хорошо освещенном песчаном склоне. Вход в гнездо располагался на участках с редкой травой, реже в более густых зарослях. Диаметр входа (1–1,5 см) заметно больше диаметра тела пчелы. Гнездовые холмики (ширина 2–5 см, длина 3–9 см) тянулись от входа в гнездо вниз по склону. Основной ход, длиной 1–6 см, располагался внутри склона горизонтально или слегка наклонно. Как правило, гнездо включает 1 ход с ячейками из листьев (76,2%; n=21), реже 2 хода (23,8%; n=21). В ходе обычно располагается 1 ячейка (64,5%; n=31), реже 2–3 ячейки. Количество ячеек в гнезде может быть от 1 до 5, преимущественно 1 (47,4%; n=19). Продолжительность строительства гнезда была от менее 1 суток до более 3 суток, преимущественно 1–2 (43,8%; n=16) и 2–3 суток (31,3%; n=16). Время, затраченное пчелой на строительство 1 ячейки, – от 3–4 час до более 3 суток. Из всех изученных гнезд (n=31) 15 были достроены полностью, не менее 11 – брошены на различных стадиях. Вероятно, причиной бросания большинства гнезд (54,5%, n=11) являлось появление в гнездовом ходе муравьев.

Гнездовое поведение *M. circumcincta* включает строительство гнезда, строительство стенки ячейки из листьев, провиантирование ячейки, строительство крышки ячейки (гнезда), засыпание гнезда. Стадии строительства и засыпания гнезда продолжались соответственно $53,6 \pm 2,1$ мин (n=8) и $16,1 \pm 2,7$ мин (n=11). Стадии строительства стенок ячейки и строительства крышки ячейки (гнезда) из листьев длились соответственно $101,1 \pm 9,3$ мин (n=17) и $21,5 \pm 1,8$ мин (n=17). Стенки

ячейки включали $21,8 \pm 1,0$ листьев разного размера ($n=12$). Крышка ячейки (гнезда) – $10,1 \pm 0,8$ округлых кусочков листьев ($n=17$). Стадия провиантирования ячейки продолжалась $197,9 \pm 32,3$ мин ($n=8$) и включала $10,1 \pm 0,5$ порций пыльцы ($n=7$).

Наиболее интересными особенностями гнездования *M. circumcincta* являются частое строительство одноячейковых гнезд, использование значительного числа листьев для изготовления ячейки. Эти характеристики могут быть связаны с устройством гнезд в почве.

**НАСЕЛЕНИЕ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APIDAE:
BOMBUS LATREILLE, PSITHYRUS LEPELETIER)
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**The population of bumblebees (Hymenoptera: Apidae:
Bombus Latreille, Psithyrus Lepeletier) of Vologda Region**

Н. С. Колесова¹, О. М. Балукова²

N. S. Kolesova, O. M. Balukova

¹Вологодский государственный педагогический университет

²Средняя общеобразовательная школа № 28, Череповец,

nbalukova@yandex.ru

В 2001–2013 гг. в 147 точках в подзонах средней и южной тайги Вологодской области на площадках по 100 м² проведено 710 часовых учетов и собрано 5700 экз. шмелей, относящихся к 26 видам рода *Bombus* Latreille и 7 видам рода *Psithyrus* Lepeletier. Обнаружены все 19 видов из рода *Bombus* и 4 вида из рода *Psithyrus*, указанные А. П. Белизиным для северо-запада Вологодской области (Белизин, 1926), кроме *B. mocsaryi* Kriechbaumer, определение которого было подтверждено А. С. Скориковым. Также найдены еще 4 вида, прогнозируемые А. П. Белизиным, и сделана первая за 85 лет находка *B. muscorum* (L.): окраина Вологды, обочина грунтовой дороги, среднеклеверо-луговоовсянничниковая ассоциация, 29.VII.2011, 1 ♀ (Ю. Журавлева). По 5-балльной логарифмической шкале Ю. А. Песенко (1982) на основании количества особей, встречаемости видов в обследованных точках Вологодской области и относительного обилия в 6 локальных фаунах выделены 4 группы обилия шмелей: многочисленные, имеющие среднее обилие, малочисленные и единичные. Впервые для Вологодской области указаны 6 видов шмелей; они отмечены звездочкой (*). Многочисленными на территории области являются 8 видов: *B. pascuorum* (Scopoli) и *B. lucorum* (L.), которые имеют максимальную численность, а также *B. hortorum* (L.), *B. hypnorum* (L.), *B. lapidarius* (L.), *B. pratorum* (L.), *B. ruderarius* (Müller) и *P. bohemicus* Seidl. Среднее обилие имеют 4 вида: **B. schrencki* F. Morawitz, **B. semenoviellus* Skorikov, *B. soroensis* (F.), *B. veteramus* (F.). Малочисленными являются 13 видов: **B. consobrinus* Dahlbom, **B. deuteronymus* Schulz, *B. distinguendus* F. Morawitz, *B. jonellus* (Kirby), *B. humilis* Illiger, *B. sporadicus* Nylander, **B. patagiatus* Nylander, *B. sichelii* Radoszkowski, *B. terrestris* (L.), *P. rupestris* (F.), *P. norvegicus* (Sparre-Schneider), *P. barbutellus* (Kirby) и *P. campestris* (Panzer). К единичным видам относятся 7 видов: *B. cryptarum* (F.), **B. modestus* Eversmann, *B. muscorum* (L.), *B. subterraneus* (L.), *B. sylvarum* (L.), *P. quadricolor* (Lepeletier) и *P. sylvestris* (Lepeletier).

**«ГОРОДСКОЙ САД» ДЛЯ ШМЕЛЕЙ:
УСЛОВИЯ УСПЕШНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТА**

**Urban garden for bumblebees:
conditions of successful realization of the experiment**

И. Б. Коновалова

I. B. Konovalova

*Государственный природоведческий музей НАН Украины, Львов,
iren@museum.lviv.net*

Научно-популярный проект «Городские сады» (urban gardens), разработанный зарубежными учеными в целях поддержания разнообразия биоты в городах, в настоящее время активно внедряется в практику ряда европейских стран. Стратегия нашего многолетнего эксперимента по организации «шмелиного сада» заключалась в создании условий, способных привлечь городских шмелей для фуражировки и потенциального гнездования на 2 участка (по 300 м² каждый): в плодовом саду и в зеленой зоне жилой застройки в центре г. Львов. Успех подобного рода проекта в любом крупном городе в первую очередь определяется структурой ландшафтного матрикса, степенью урбанизации и промышленно-транспортной нагрузки, степенью связанности экспериментального участка с ближайшими достоверными местообитаниями шмелей, количеством и качеством этих местообитаний.

Успех нашего эксперимента в отношении шмелей и других опылителей оказался возможным благодаря удачному месторасположению выбранных участков. Изначально оба участка посещались немногочисленными рабочими-фуражирами и самцами 1–3 видов шмелей лишь летом, сад – самками-основательницами во время цветения яблонь. В результате последовательной интродукции на участки дикорастущей и культурной флоры, предпочитаемой шмелями в качестве ресурсов пыльцы и нектара, удалось создать «цветочный конвейер», регулярно посещаемый всеми кастами шести социальных видов (*B. terrestris* (L.), *B. pascuorum* (Scopoli), *B. hortorum* (L.), *B. pratorum* (L.), *B. hypnorum* (L.) и *B. lapidaries* (L.)) и двух видов шмелей кукушек (*B. campestris* Panzer и *B. sylvestris* (Lepelletier)). Позднелетние цветочные ресурсы обеспечили питание молодых самок нового поколения большинства указанных видов. Благодаря созданию условий для видов, гнездящихся над поверхностью земли (компостные и дерновые кочки, складирование древесной ветоши), на садовом участке подтвердилось наличие 2 гнезд – *B. pascuorum* и *B. hypnorum*. Планировку посадок на участке в центре города осуществляли с учетом создания максимально возможной декоративности с точки зрения горожан.

ЧТО ГЕНОМ И ТРАНСКРИПТОМ *LASIUS NIGER* МОГУТ РАССКАЗАТЬ О ЕГО БИОЛОГИИ?

What can *Lasius niger* genome and transcriptome tell about its biology?

Е. А. Коноров, В. А. Скобеева

E. A. Konorov, V. A. Skobeeva

Московский государственный университет,
crazydedula@mail.ru, skobei-khanum@yandex.ru

К концу 2014 г. были известны несколько полных геномов муравьев *Solenopsis invicta* Buren, *Atta cephalotes* (L.), *Acromyrmex echinator* (Forel), *Camponotus floridanus* (Buckley), *Cerapachys biroi* Forel, *Pogonomyrmex barbatus* (F. Smith), *Linepithema humile* (Mayr), *Harpegnathos saltator* Jerdon и транскриптомов *Nylanderia pubens* (Forel), *Formica exsecta* Nylander. Исследователи пытались установить генетические адаптации и преадаптации к социальному образу жизни, кастовой дифференциации, внутривидовой коммуникации, а также те приспособления, которые могли объяснить экологический успех некоторых групп, различия в типах питания и социальной структуре. Нами были получены и описаны геном и транскриптом *Lasius niger* (L.), которые сравнили с уже известными. Первоначальной целью исследования был поиск генов, которые могли бы объяснить относительный экологический успех данного вида, в особенности в городских условиях.

В первую очередь были изучены те генные семейства, которые были описаны у большинства видов муравьев с известными геномами, – цитохромы P450 и обонятельные рецепторы. Набор генов цитохромов P450 *L. niger* сильно увеличен из-за дубликаций генов по сравнению с остальными изученными муравьями. В недавно опубликованной работе методами молекулярного моделирования для продуктов этих генов была предсказана функция детоксикации инсектицидов, фито- и микотоксинов. Возможно, именно развитая система детоксикации помогла некоторым видам Formicinae (*C. floridanus* также имеет увеличенный набор генов цитохромов P450) приобрести более широкий спектр питания.

Число генов обонятельных рецепторов, напротив, в разы меньше, чем у других видов муравьев, равно как и количество генов другой части обонятельной системы муравьев – одорант-связывающих белков. С сильными оговорками можно было бы предположить, что это компромисс между двумя различными способами борьбы с биохимическим загрязнением: 1) распознаванием и избеганием вредных веществ и 2) метаболизацией ксенобиотиков. В целом, у Mutigininae обонятель-

ная система содержит большее число генов по сравнению с Formicinae. Возможно, уменьшенное число генов обонятельной системы последних является следствием усиления роли тактильной коммуникации.

Помимо аннотации генома, которая включала рассмотрение значительно большего числа генных семейств, чем было упомянуто выше, нами был проведен сравнительный анализ экспрессии генов у самок, самцов и рабочих особей по всему транскриптому *L. niger*. У трех сравниваемых групп значимо отличалась (попарные сравнения) экспрессия таких генов, как цитохромы P450, убиквитин-лигазы, транспортеров трегалозы, синтаз и редуктаз жирных кислот, НАД-дегидрогеназ. У самок были экспрессированы гены аденилатциклаза и белков, вовлеченных в те же сигнальные пути, что и аденилатциклаза, отличные от самцов и рабочих.

В дальнейшем мы планируем сравнить геномы муравьев рода *Lasius* F. из городских и природных популяций.

**ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ НАСЕКОМЫЕ (HYMENOPTERA) –
ПОСЕТИТЕЛИ ЦВЕТКОВ НЕДОТРОГИ ЖЕЛЕЗКОНОСНОЙ
IMPATIENS GLANDULIFERA ROYLE (BALSAMINACEAE)
НА ЮГЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Hymenopteran insects (Hymenoptera) that visited the flowers
of *Impatiens glandulifera* Royle (Balsaminaceae)
in the south of Tomsk region**

О. Л. Конусова, С. М. Михайлова, Т. Н. Киреева, Н. В. Островерхова

O. L. Konusova, S. M. Mikhailova, T. N. Kireeva, N. V. Ostroverhova

Томский государственный университет,

olga.konusova@mail.ru, mikhailova.si@yandex.ru,

emilia30@mail.ru, nvostrov@mail.ru

Недотрога *Impatiens glandulifera* Royle широко известна как агрессивный чужеродный вид гималайского происхождения в умеренных областях Европы, в Азии, Северной Америке и Новой Зеландии, представитель инвазионных видов растений с высокой конкурентоспособностью и репродуктивным потенциалом. В то же время ряд исследований показывает важную роль этого растения в сохранении видового состава насекомых-опылителей. Консортивные связи *I. glandulifera* на территории Сибири до настоящего времени не изучались. В Томской области недотрога железконосная встречается в пределах населенных пунктов, где нередко образует сплошные заросли.

В сборах насекомых на цветках *I. glandulifera*, проводившихся в 2012–2014 годах в черте г. Томска (селитебная и рекреационная зоны) и с. Кожевниково, наиболее многочисленными были представители отряда Hymenoptera. Зарегистрировано 29 видов перепончатокрылых из четырёх семейств: Apidae (19 видов, 3 родов, 93% по числу собранных экз.), Megachilidae (6 видов, 3 родов), Vespidae (3 вида, 2 родов), Halictidae (1 вид). Со второй декады июля (начало массового цветения *I. glandulifera*) по третью декаду августа на растениях преобладали шмели. Доминирующими видами являлись *Bombus pascuorum* (Scopoli) и *B. hortorum* (L.), обычными – *B. consobrinus* (Dahlbom), *B. hypnorum* (L.), *B. lucorum* (L.), *B. schrencki* F. Morawitz. В период окончания лёта шмелей (вторая и третья декады сентября) в качестве массового посетителя недотроги регистрировалась медоносная пчела *Apis mellifera* L.

Исследование выполнено при поддержке программы «Научный фонд ТГУ им. Д. И. Менделеева» (№ 8.1.66.2015).

**НОВЫЕ НАХОДКИ ПРИМИТИВНЫХ ИХНЕВМОНИД
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)
В НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ АЗИИ**
**New primitive ichneumonids (Hymenoptera: Ichneumonidae)
from the Lower Cretaceous of Asia**

Д. С. Копылов

D. S. Kopylov

*Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва,
aeschna@yandex.ru*

Древнейшие ихневмониды появляются в палеонтологической летописи в начале раннего мела. На этом этапе они представлены единственным подсемейством Tanuchorinae (7 родов), предковым как для всех остальных ихневмонид, так и для семейства Braconidae. В середине раннего мела появилось второе подсемейство – Palaeoichneumoninae (3 рода). Представители этого подсемейства, в отличие от танихорин, уже имеют вполне современный облик. Находки раннемеловых ихневмонид известны исключительно с востока Азии. Наиболее представительные коллекции происходят из местонахождений Исянь, Лайянь и Дабейго в Китае; Анда-Худук, Бон-Цаган и Холботу в Монголии; Хасуртый и Зазинская свита (Байса, Заза, Романовка) в Забайкалье. Также единичные находки плохой сохранности известны из местонахождений Семен (Забайкалье), Хетана (Хабаровский край), Дархан (Монголия).

Наиболее примитивными представляются комплексы ихневмонид из Хасуртыя, Исяня, Лайяня и Дабейго. Здесь ихневмониды представлены единственным подсемейством Tanuchorinae. Первые палеоихневмониды появляются в Байсе. Местонахождения Заза, Романовка и Анда-Худук по возрасту близки к Байсе, но из них палеоихневмонид не известно, что может объясняться незначительным количеством собранного материала. К концу раннего мела (Бон-Цаган, Холботу) в комплексах ихневмонид на ведущие роли выходят палеоихневмониды, в то время как танихорины становятся крайне редки.

Весьма интересной представляется недавняя ревизия ихневмонид из китайских местонахождений Исянь и Дабейго. Комплекс ихневмонид Исяня, насчитывающий 5 родов танихорин, оказался самым богатым в мире. В то же время здесь не было найдено представителей других подсемейств. Комплекс Дабейго, напротив, очень однообразен: все находки ихневмонид принадлежат к единственному роду

Amplicella Корулов. При этом найдено 3 вида, ранее известные из других нижнемеловых местонахождений: *A. exquisita* (Zhang et Rasnitsyn), *A. beipiaoensis* (Zhang et Rasnitsyn) (общие с Исянем) и *A. shcherbakovi* Корулов (общий с Хасуртьем). Это первый случай обнаружения общих видов ихневмонид в разных местонахождениях. Находки одинаковых видов могут служить свидетельством близкого возраста этих местонахождений.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-04-32071 и программы Президиума РАН «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы».

**ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ КРУГЛОРОТЫХ БРАКОНИД
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE)
СРЕДНЕГО И ЮЖНОГО УРАЛА**

**Trophic relations of cyclostome braconid wasps
(Hymenoptera: Braconidae) of Middle and South Ural**

Т. С. Костромина

T. S. Kostromina

*Свердловский областной краеведческий музей, Екатеринбург,
kostromina_ts@mail.ru*

На территории Среднего и Южного Урала известно около 400 видов браконид, относящихся к 8 подсемействам, составляющих филогенетическую группу «круглоротых»: Rhyssalinae (6 видов), Doryctinae (30 видов), Exothecinae (25 видов), Gnamptodontinae (2 вида), Braconinae (92 вида), Rogadinae (34 вида), Opiinae (82 вида), Alysiinae (126 видов). Подсемейства Doryctinae, Exothecinae, Rhyssalinae, Braconinae представлены эктопаразитами, остальные – эндопаразиты. Личинки круглоротых браконид паразитируют на насекомых с полным превращением: 70 видов на Coleoptera, 84 вида на Lepidoptera, 18 видов на Hymenoptera, 226 видов на Diptera. Для многих видов хозяева неизвестны даже на уровне отряда.

Личинки многих Rhyssalinae, Doryctinae, Exothecinae, Braconinae развиваются на жесткокрылых, чешуекрылых, реже – на перепончатокрылых и двукрылых, ведущих преимущественно скрытый образ жизни под корой деревьев, в минах, галлах и т.д. Это мало специализированные паразиты, однако их хозяева имеют довольно узкую экологическую локализацию. Среди представителей данных подсемейств известно наибольшее число видов, имеющих хозяев в более чем одном отряде или же в различных семействах одного отряда. Многие Doryctinae, а также некоторые Braconinae и Exothecinae связаны с жуками-подкорниками (Cerambycidae, Vuprestidae, Curculionidae: Scolytinae и собственно долгоносики, Anobiidae и т.д.), дополнительно также могут паразитировать на Lepidoptera (Cossidae, Sesiidae) и Hymenoptera (Xielidae, Xyphidriidae). Другие представители этих подсемейств предпочитают обитателей мин и галлов из отрядов Lepidoptera (Noctuidae, Pyralidae, Tortricidae, Coleophoridae, Gracillariidae, Nepticulidae и т.д.), Hymenoptera (Cephalidae, Tenthredinidae), Diptera (Tephritidae, Agromyzidae). Многие представители рода *Bracon* F. связаны с ассоциациями насекомых, развивающихся на сложноцветных.

Виды Gnamptodontinae имеют трофические связи с гусеницами бабочек-минёров семейства Nepticulidae, однако тип паразитирования этих наездников (экто- или эндопаразитизм) нуждается в уточнении.

Подсемейство Rogadinae представлено специализированными эндопаразитами Lepidoptera. Главная биологическая особенность этих наездников состоит в том, что их личинки окукливаются в мумифицированных гусеницах хозяев. Среди хозяев видов этого подсемейства наиболее распространены представители Noctuidae, Geometridae, Lasiocampidae, Lymantriidae, Notodontidae, Sphingidae и т.д.

Представители Oriinae и Alysinae являются специализированными личиночно-куколочными, реже яйцо-куколочными эндопаразитами круглошовных двукрылых (Diptera: Brachycera: Cyclorhapha). Они паразитируют на минёрах, галлообразователях и т.д., принадлежащих в основном к Tephritidae, Anthomyiidae, Muscidae и Agromyzidae. Реже в качестве хозяев используются представители других семейств.

**ПАРАЗИТЫ *CAMERARIA OHRIDELLA* (LEPIDOPTERA:
GRACILLARIIDAE) В ОКРЕСТНОСТЯХ КРАСНОДАРА**
Parasites of *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae)
in the vicinity of Krasnodar

В. В. Костюков, О. В. Кошелева, И. В. Наконечная

V. V. Kostjukov, O. V. Kosheleva, I. V. Nakonechnaya

*Всероссийский НИИ биологической защиты растений, Краснодар,
salchia@yandex.ru*

В Краснодарском крае единичные мины охридского минёра *Cameraria ohridella* Deschka et Dimić впервые были обнаружены в 2010 г. на отдельных деревьях в Краснодаре. В агроэкосистеме Всероссийского НИИ биологической защиты растений каштановая минирующая моль впервые была отмечена в августе 2012 г., её численность не достигала одной мины на 100 листьев, а комплекс паразитов был представлен *Achrysocharoides niveipes* Thomson, *Baryscapus nigroviolaceus* Nees, *Cirrospilus vittatus* Walker и *Minotetrastichus frontalis* Nees (Eulophidae). В 2013 г. произошёл катастрофический, необъяснимый пока всплеск численности вредителя. В конце мая отмечена стопроцентная заселённость листьев каштана, а в начале августа начался преждевременный листопад, завершившийся к сентябрю. Комплекс паразитов в 2013 г. был представлен следующими видами: *Scambus brevicornis* Gravenhorst, *S. calobatus* Gravenhorst (Ichneumonidae); *Apanteles bicolor* Nees, *A. circumscriptus* Nees (Braconidae); *Mesopolobus mediterraneus* Mayr, *Pteromalus semotus* Walker (Pteromalidae); *Eupelmus microzonus* Förster, *E. urozonus* Dalman, *Macroneura vesicularis* Retzius (Eupelmidae); *Achrysocharoides niveipes* Thomson, *A. zwoelferi* Delucchi, *A. atys* Walker, *Neochrysocharis formosus* Westwood, *Closterocerus lyonetiae* Ferrière, *C. trifasciatus* Westwood, *Chrysocharis elongata* Thomson, *Ch. laomedon* Walker, *Ch. nephereus* Walker, *Ch. orchestis* Walker, *Ch. pentheus* Walker, *Ch. phryne* Walker, *Pediobius alcaeus* Walker, *P. cassidae* Erdős, *P. pyrgo* Walker, *Cirrospilus diallus* Walker, *C. elegantissimus* Westwood, *C. lyncus* Walker, *C. pictus* Nees, *C. viticola* Rondani, *C. vittatus* Walker, *Elachertus inunctus* Nees, *Zagrammosoma talitzkii* Bouček, *Z. variegatum* Masi, *Hemiptarsenus dropion* Walker, *Pnigalio longulus* Zetterstedt, *P. pectinicornis* L., *P. soemius* Walker, *Sympiesis acalle* Walker, *S. gordius* Walker, *S. sericeicornis* Nees, *Baryscapus nigroviolaceus* Nees, *Minotetrastichus frontalis* Nees, *M. platanellus* Mercet (Eulophidae). Заражённость вредителя составляла в 2013 г. 12,5–33,6%.

Приведенные сведения являются первым сообщением о паразитах охридского минёра в России.

**ФАУНА СИДЯЧЕБРЮХИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ
(HYMENOPTERA: SYMPHYTA) ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ
СИБИРИ И ЕЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ**

**Regional features of the sawfly fauna (Hymenoptera: Symphyta)
from south-eastern part of West Siberia**

А. Е. Костюнин

A. E. Kostjunin

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск,
rhabdophis_tigrina@mail.ru*

Сидячебрюхие, или низшие перепончатокрылые (Symphyta), представляют собой небольшую, чётко обособленную группу растительноядных насекомых, рассматриваемую как самостоятельный подотряд в составе отряда перепончатокрылых (Hymenoptera). Несмотря на её важное практическое значение, уровень изученности симфитофауны России, в частности Западной Сибири, остается довольно низким. Представленная работа призвана отчасти восполнить этот пробел и представить новые данные по фауне низших перепончатокрылых юго-востока Западной Сибири.

Материалом для настоящего исследования послужили собственные сборы автора (2008–2015 гг.), а также коллекции научных и образовательных учреждений (ИСиЭЖ СО РАН, Кемеровского государственного университета и Томского государственного университета).

Без учета Tenthredinidae на изученной территории обнаружено 132 вида, 36 родов, 10 семейств Symphyta (в скобках через запятую число видов и родов): Xyelidae (2, 1), Blasticotomidae (1), Argidae (28, 5), Diprionidae (15, 6), Cimbicidae (24, 6), Pamphiliidae (28, 5), Megalodontesidae (3, 1), Cephidae (19, 6), Siricidae (8, 4), Xiphydriidae (4, 1). Впервые для Западной Сибири выявлено 14 видов Symphyta: *Arge cyanocrocea* (Förster), *A. macrops* Shinohara et al., *A. melanochra* (Gmelin), *Aproceros leucopoda* Takeuchi, *Sterictiphora geminata* (Gmelin), *Gilpinia catocala* (Snellen van Vollenhoven), *G. pallida* (Klug), *Trichiosoma nigricoma* Konow, *Cephalcia alpina* (Klug), *Pamphilus brevicornis* Hellen, *P. latifrons* (Fallen), *Megalodontes thor* Taeger, *Calameuta (Ephemerocephus) kuzini* Zhelochovtsev и *Characopygus modestus* Dovnar-Zapolskij. Исключены из фаунистического списка 7 видов: *Arge carbonaria* Gussakovskij, *A. compar* Konow, *A. fuscipennis* (Herrich-Schäffer), *A. przhivalskii* Gussakovskij, *Trichiosoma anthracinum* Forsius, *Hartigia xanthostoma* (Eversmann) и *Trachelus tabidus* (F.).

Информация о находках *Monoctenus juniperi* (L/) и *Abia marginata* Moscaгу нуждается в подтверждении.

На основе коэффициента Чекановского – Съёренсена (I_{CS}) проведено сравнение фауны Symphyta юго-востока Западной Сибири с фаунами 12 регионов в пределах Палеарктики (Северная, Средняя и Южная Европа, Кавказ, Среднее Поволжье, Прибайкалье, Южная Якутия, Приамурье, Приморье, Корея, Сахалин и Япония). Выявлено наибольшее сходство с бореальными фаунами Прибайкалья (I_{CS} 0,74) и Северной Европы (I_{CS} 0,70), что во многом определяется сходством ландшафтно-растительных условий этих регионов и общностью генезиса данных фаун. Наименьшее сходство наблюдается с фаунами неморальных и субтропических регионов Западной и Восточной Палеарктики: Южной Европы (I_{CS} 0,44), Приморья (I_{CS} 0,45), Сахалина (I_{CS} 0,40), Кореи (I_{CS} 0,33) и Японии (I_{CS} 0,24).

**БРАКОНИДЫ РОДА *DIOLCOGASTER* ASHMEAD
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) В ФАУНЕ УКРАИНЫ**

**Braconid wasps of the genus *Diolcogaster* Ashmead
(Hymenoptera: Braconidae) in the Ukrainian fauna**

А. Г. Котенко

A. G. Kotenko

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев,
kotenko-y@yandex.ua*

Род *Diolcogaster* Ashmead (= *Zadiolcogaster* Viereck) относится к трибе Cotesiini (Mason, 1981), входящей в одно из крупнейших и практически важных подсемейств браконид – Microgastrinae. Этот небольшой, широкораспространенный род насчитывает в Палеарктике около 30 видов, в фауне Европы 15, из них лишь *D. claritibia* (Papp) в «Fauna Europaea» ([http://www.faunaeur.org/version 2.6.2](http://www.faunaeur.org/version%202.6.2), 2013) указан для Украины. Для фауны Украины указаны также *D. abdominalis* (Nees) и *D. connexa* (Nees) (Котенко, 2007).

От других микрогастрин виды рода *Diolcogaster* отличаются сочетанием следующих признаков: 2-я радиомедиальная жилка переднего крыла всегда развита, задние тазики длиннее 1-го тергита брюшка; яйцеклад короткий, не выступает или слабо выступает за вершину брюшка (часто он с утолщенными шипиками на вершине); гипопигий полностью склеротизованный; проподеум обычно морщинистый; 1-й тергит брюшка чаще параллельносторонний, реже расширенный или суженный к вершине, всегда с глубокой продольной бороздой в базальной половине.

Материалом для данного сообщения послужили как собственные многолетние сборы в Украине и на сопредельных территориях, так и коллекционные материалы, хранящиеся в Институте зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАНУ (Киев), Зоологическом институте РАН (Санкт-Петербург), Зоологическом музее МГУ (Москва), Венгерском естественно-историческом музее (Будапешт). Всего изучено более 400 экз. из рода *Diolcogaster*, относящихся к 23 видам. В результате этого в Украине выявлены еще 3 вида: *D. alvearia* (F.) – Одесская и Киевская области, Крым; *D. scotica* (Marshall) – Ивано-Франковская и Киевская области и *D. sprete* (Marshall) – Крым. Все диолкогастеры европейской фауны относятся к группе редких или очень редких видов. Выявление их в любом регионе, включая Украину, является весьма трудоёмким процессом. Анализ ареалов, хозяино-паразитных связей, а также изучение

биотопического и стациального распределения ряда палеарктических диолкогастеров дают основание предполагать, что на территории Украины могут быть выявлены еще не менее 5 видов этого рода [*D. flavipes* (Haliday), *D. hinzi* (Nixon), *D. minuta* (Reinhard), *D. rugosicocsa* (Papp), *D. tegularia* (Papp)].

Все виды *Diolcogaster*, как и другие микрогастрины, паразитируют в гусеницах чешуекрылых. Личинки чаще развиваются как групповые паразиты гусениц средних и старших возрастов. Хозяино-паразитные связи многих видов изучены сравнительно слабо. В числе хозяев известны представители семейств Geometridae [*D. alvearia* – групповой паразит гусениц *Alcis repandata* (L.) и *Peribatodes rhomboidaria* (Denis & Schiffermüller); *D. hinzi* – паразит гусениц *Cabera pusaria* (L.); *D. minuta* – групповой паразит гусениц *Alcis jubata* (Thunberg)], Noctuidae [*D. scotica* – одиночный паразит гусениц *Lacanobia (Dianobia) suasa* (Denis & Schiffermüller)], Lymantriidae [*D. connexa* – групповой паразит *Euproctis chrysorrhoea* (L.) и *E. similis* (Fuessly)], Phycitidae [*D. spreta* – одиночный паразит *Acrobasis consociella* (Hübner) и *Pempelia palumbella* (Denis et Schiffermüller)]. Из перечисленных видов хозяев в качестве вредителей древесных пород наиболее известны *Cabera pusaria* (бледная ольховая пяденица), *Lacanobia suasa* (садовая совка) и *Euproctis chrysorrhoea* (златогузка).

**ТРАНСФОРМАЦИЯ АЗОТА И УГЛЕРОДА
В ГНЕЗДАХ МУРАВЬЕВ**

Nitrogen and carbon transformation in the anthills

А. А. Котова, Ю. В. Закалюкина, М. В. Голиченков

A. A. Kotova, J. V. Zakaljukina, M. V. Golichenkov

Московский государственный университет,

sashakotova@rambler.ru, juline@mail.ru, affen@mail.ru

Муравьи существенно преобразуют среду обитания, интенсифицируя круговороты биогенных элементов (азота и углерода). Ранее было показано, что активность азотфиксации, денитрификации и некоторых других процессов микробиологической трансформации азота и углерода в муравейниках *Lasius niger* (L.) выше, чем в контрольной почве, и имеет иную сезонную динамику. В настоящей работе мы предприняли попытку исследовать трансформацию углерода и азота в гнездах муравьев разных видов (*Lasius niger*, *L. flavus* (F.), *Formica cunicularia* Latreille и *Tetramorium caespitum* (L.)), строящих гнезда в почве.

Объектами исследования служили образцы надземных («холмики») и подземных частей муравьиных гнезд, населенных муравьями перечисленных видов, а также образцы горизонтов интактной (контрольной) старопашотной супесчаной дерново-подзолистой почвы. Образцы отбирали в течение двух лет в Касимовском районе Рязанской области, на поле, выведенном из сельскохозяйственного использования более 15 лет назад и расположенном на высоком берегу реки Унжа. В работе на элементном анализаторе Vario-EL3 определяли содержание углерода и азота, активность процессов азотфиксации и денитрификации определяли на газовом хроматографе «Кристалл-2000», а биомассу организмов – методом субстрат-индуцированного дыхания, проводя измерения на хроматографе (модель 3700).

Из полученных данных следует, что в контрольной почве происходило уменьшение содержания общего углерода и азота в верхних горизонтах Ап/п и АВ, тогда как содержание азота в двух нижних горизонтах в течение двух лет не изменялось. В гнездах муравьев, в отличие от контрольной почвы, со временем содержание азота и углерода увеличивалось. Наиболее заметно это для муравейника *L. niger*, где отмечено значительное увеличение содержания углерода и азота (на 54,0 и 40,5% соответственно).

Согласно полученным данным, активность азотфиксации в муравейниках и контрольной почве отличается. Максимальная активность азот-

фиксации отмечена в горизонте АВ муравейника *L. niger* – 0,91 нмоль C_2H_4 /г·час и в контрольной почве, где она существенно ниже и составляет 0,044 нмоль C_2H_4 /г·час в горизонте В. Показатели активности денитрификации в контрольной почве и в муравейниках отличаются незначительно. Так, в куполе муравейника *F. cunicularia* и в верхнем горизонте контрольной почвы они составляют 0,0391 и 0,0379 мкм N_2O /г·час соответственно. В контрольной почве максимальное значение достигает 0,0132 мкм N_2O /г·час.

Из полученных данных следует, что даже без учета надземных частей муравьиных гнезд микробная биомасса в муравейниках выше, чем в контрольной почве.

**ОБЗОР ПИЩЕВЫХ СВЯЗЕЙ ЭВЛОФИД
(HYMENOPTERA: EULOPHIDAE)**

Review of trophic links of eulophid wasps (Hymenoptera: Eulophidae)

О. В. Кошелева¹, З. М. Гунашева², В. В. Костюков¹

O. V. Kosheleva, Z. M. Gunasheva, V. V. Kostjukov

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений, Краснодар, kosheleva_o@mail.ru, salchia@yandex.ru*

²*Региональный центр этнополитических исследований Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, Республика Дагестан, zuley78@mail.ru*

В настоящее время хозяева известны для 1856 видов эвлофид мировой фауны, что составляет около 42% от общего числа описанных видов. По литературным данным (Noyes, 2010), на долю Lepidoptera приходится 46% эвлофид, Diptera – 28; Coleoptera – 24; Hymenoptera – 17; Homoptera – 8; Thysanoptera – 1,3; Blattoptera – 0,7; Orthoptera – 0,5; Neuroptera – 0,5; Hemiptera – 0,3 и Odonata – 0,3. На клещях (Eriophyidae) паразитирует 0.2% эвлофид, на пауках (Aranei) – 1%, один вид паразитирует на круглых червях (Tylenchida: Anguinidae). Распределение эвлофид по семействам насекомых-хозяев столь же неравномерно, как и распределение их по отрядам. Из 63 семейств бабочек, хозяев эвлофид, наибольшее число видов связано с семействами Gracillariidae (290 видов), Noctuidae (114) и Tortricidae (109). Из 20 семейств мух, трофически связанных с эвлофидами, хозяевами чаще являются двукрылые из семейств Cecidomyiidae (256) и Agromyzidae (200), причем галлиц заражают преимущественно тетрастихины (150), минирующих мушек – энтедоины (103). В качестве хозяев эвлофид из 29 семейств отряда жуков значительную долю составляют Curculionidae (112), главным образом, в подсемействах Eulophinae и Entedoninae, Chrysomelidae (134) и Scolytidae (24) – чаще хозяева Tetrastichinae. Из перепончатокрылых хозяевами эвлофид чаще выступают Cynipidae (99) и Tenthredinidae (67). Среди 22 семейств равнокрылых, хозяев эвлофид, основную часть составляют Coccidae (38) и Triozidae (17), большей частью для тетрастихин, Aleorodidae (32) – для энтедонин. Представители остальных групп хозяев представлены 1–4 семействами. Немного многочисленнее (10 семейств) в качестве хозяев пауки; клещи представлены только семейством Eriophyidae, нематоды – семейством Anguinidae. По широте пищевых связей наездники семейства Eulophidae являются уникальными, их хозяева – это представители более 160 семейств членистоногих.

**ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ МУРАВЬЕВ НА ЗАЛЕЖНОМ ЛУГУ
В ОХРАННОЙ ЗОНЕ ТИГИРЕКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА
(СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ АЛТАЙ)**

**Dynamics of ant population on a burned idle field at the buffer zone
of the Tigirek State Nature Reserve (North-Western Altai)**

Т. М. Кругова

T. M. Krugova

Государственный природный заповедник «Тигирекский», Барнаул,

tatonato@mail.ru

Закустаренный залежной луг находится в долине реки Тигирек. Высота кустарников преимущественно 0,5–1,0 м, проективное покрытие – 40–50%, преобладает курильский чай (*Pentaphiloides fruticosa*). Пожар произошел весной 2008 г., захватив часть местообитания. На гари в травостое преобладает ежа сборная, мхов нет; на участке, не поврежденном огнем (контроль), травостой разрежен и более разнообразен, обильны мхи. Секционные и поверхностные гнезда муравьев учитывали в контроле и на гари в 2008–2010 гг., затем в контроле в 2011 и на гари – в 2012 г. (в каждой серии 5–8 площадок по 25 м²). Гнезда-капсулы учитывали в 2009, 2010 гг. в контроле и на гари (на маршрутах по 1,5 и по 0,5 км), в 2013 г. – на гари (0,5 км).

Из числа муравьев, живущих в гнездах-капсулах, на контрольном участке отмечены 3 вида рода *Formica* L., их общая плотность поселения – от 1,8 до 16,8 гнезда/га в разные годы (различия связаны с мозаичностью распределения гнезд; маршрут закладывали каждый раз случайным образом). На гари встречены 5 видов *Formica*. В первые годы их плотность поселения увеличилась до 103,2–163,3 гн./га. К пятому году сукцессии (2013 г.) они почти исчезли (0,2 гн./га). Причиной всплеска численности *Formica* на гарях в литературе называют уменьшение задернения почвы (Аверина, 2002); подобный процесс наблюдался и на этом участке.

Среди муравьев, живущих в секционных гнездах, в контроле преобладают *Myrmica* Latreille (7 видов, доля в общей плотности поселения в разные годы 33–68%) и, как правило, *Lasius* (3 вида, 5–42%). На гари произошел всплеск численности *Lasius* F.: в год пожара (2008 г.) его обилие было в 2 раза выше, чем в контроле (2,3 и 1,2 гн./25 м² соответственно); на второй год сукцессии (2010 г.) – в 17 раз выше (3,4 и 0,2, различия достоверны, тест Манна–Уитни, $p=0,02$). Но в 2009 г. этих муравьев было мало (0,9 гн./25 м²); вероятно, причина – конку-

ренция *Formica* (годом ранее удалось наблюдать захват гнезда *L. niger* муравьями *F. cunicularia*). К 2012 г. обилие *Lasius* снизилось до уровня, сравнимого с контролем (1,1 гн./25 м²).

Напротив, *Myrmica* после пожара почти исчезли и затем медленно заселяли гарь: в год пожара (2008 г.) встречен 1 вид, его доля составила 3%; в первый год после пожара (2009 г.) – 2 вида (27%, 0,4 гн./25 м²), что в 7 раз меньше, чем в контроле (различия достоверны, тест Манна–Уитни, $p=0,001$); на второй и четвертый годы (2010 и 2012 гг.) – по 4 вида (39 и 63%, 2,2 и 1,9 гн./25 м² соответственно). Вероятные причины спада численности *Myrmica* – непосредственное уничтожение огнем расположенных неглубоко гнезд и медленное заселение пострадавшей территории. Дополнительным фактором может быть низкая влажность в связи с малым затенением поверхности почвы травянистой растительностью в первые годы после пожара.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЧЕЛИНОГО ЯДА В ОНКОЛОГИИ

The use of bee venom in oncology

В. Н. Крылов¹, М. А. Шабалин¹, А. В. Дерюгина¹,

Л. М. Обухова², М. Н. Макарова²

V. N. Krylov, M. A. Shabalin, A. V. Deriugina,

L. M. Obuhova, M. N. Makarova

¹*Нижегородский государственный университет, kfg@bio.unn.ru*

²*Нижегородская государственная медицинская академия,*

biochemistry@gma.nnov.ru

По данным Всемирной организации здравоохранения, на сегодняшний день ежегодно рак диагностируется у 14 млн. человек и занимает второе место среди причин смерти населения. Установлена тенденция увеличения доли лиц молодого и трудоспособного возраста среди заболевших онкологическими заболеваниями. Пчелиный яд, являясь естественным адаптогеном, широко используется при лечении целого ряда заболеваний. Целью работы было исследование возможности использования пчелиного яда в онкологии. В работе проводилось исследование электрофоретической подвижности эритроцитов (ЭФПЭ), которая позволяет интегрально охарактеризовать состояние крови и гомеостаза организма, поскольку состояние мембраны во многом определяет протекание физиологических и биохимических процессов и, тем самым, является исходным звеном в сложной цепи приспособительных модификаций на всех уровнях.

В работе был проведен анализ ЭФПЭ крови 25 больных злокачественными новообразованиями эпителиальных тканей, ранее не подвергавшихся противоопухолевому лечению. Контролем служила ЭФПЭ доноров (10 человек). Экспериментальная часть работы включала исследование ЭФПЭ крови крыс-опухоленосителей до и после проведения курса апитерапии. Контролем служили интактные крысы. Животным-опухоленосителям вводили пчелиный яд в дозе 1 мг/кг в течение 14 суток. ЭФПЭ измеряли методом микроэлектрофореза. Результаты обрабатывали статистически с помощью программ Statistica 6.0 и Microsoft Excel с использованием методов одномерной статистики.

Результаты исследований показали, что ЭФПЭ в зависимости от стадии онкологического заболевания значительно снижалась относительно значений контрольной группы (физиологической нормы) и составила на 1-й стадии заболевания $0,62 \pm 0,02$ мкм·см·В⁻¹·с⁻¹ (ед. измерения здесь и далее), на 2-й стадии $0,69 \pm 0,04$, на 3-й стадии $0,86 \pm 0,29$

при уровне физиологической нормы $1,75 \pm 0,02$. Исследование ЭФПЭ у животных-опухоленосителей также выявило существенное снижение данного показателя (до $1,12 \pm 0,02$ против $1,32 \pm 0,04$ у интактных животных). Апитерапия крыс-опухоленосителей приводила к росту ЭФПЭ до $1,38 \pm 0,08$.

Таким образом, результаты исследований показали, что как у людей, так и у животных развитие онкологического процесса в организме вызывает уменьшение ЭФПЭ. Использование пчелиного яда в эксперименте показывает восстановление данного показателя до значений нормы, что свидетельствует о возможности использования апитоксина в лечении онкологических процессов, что, вероятно, обусловлено комплексным воздействием компонентов пчелиного яда на клетки и на нейро-эндокринную регуляцию организма в целом.

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ
***APIS MELLIFERA* L. КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**
Morphogenetic features populations of the honeybee
***Apis mellifera* L. in the Kaluga region**

В. Е. Кузьмичев

V. E. Kuzmichev

Калужский государственный университет, vekoff@yu.u

Нами проводятся исследования морфогенетических особенностей популяций медоносной пчелы *Apis mellifera* L. Перемышльского и Дзержинского районов Калужской области с 1992 года. Ежегодно проводится сравнительный анализ биологических, морфологических и хозяйственно-полезных признаков пород медоносных пчел с учетом особенностей их генетики и современных исследований генома пчел.

В Калужской области исторически разводятся пчелы двух пород: среднерусские (*A. m. mellifera*) и карпатские (*A. m. carpatica*). В нашу работу входил анализ «местной» породы медоносной пчелы. Отбор пчёл производился на учебной пасеке КГУ им. К. Э. Циолковского (агробиостанция, д. Сивково Перемышльского района Калужской области) и в д. Богданово (Дзержинского района Калужской области).

Результаты исследований морфометрических признаков популяций пчел Перемышльского и Дзержинского районов позволили заключить, что в последние 10–15 лет произошло изменение фенотипа местных популяций пчел с признаков чистопородных среднерусских и их помесей с карпатскими (Кузьмичев, Грунин, 2012) на признаки практически чистопородных карпатских пчел. В 2011–2013 гг. отмечен кубитальный индекс, соответствовавший итальянской породе, – 42,90% и 41,50%. Этот факт может объяснить массовую гибель семей, так как итальянские пчелы не зимостойкие. Но окончательный вывод о породной принадлежности можно сделать лишь по комплексу изученных признаков. Предварительный вывод о примесях итальянских пчел по значениям кубитального индекса нуждается в дополнительной проверке с использованием молекулярно-генетических методов.

В связи с завозом маток южных пород происходит метизация аборигенной популяции среднерусской породы пчелы в Калужской области. Завозимые последнее десятилетия пчелы южных пород оказали существенное влияние на фенотип местной популяции, в особенности на длину и ширину переднего крыла и базитарзуса (их размеры уменьшились).

Для дальнейшего изучения причин снижения продуктивности и зимостойкости пчел, разводимых в Калужской области, необходимо проведение молекулярно-генетического анализа породных признаков пчел, так как используемые классические морфометрические методики на фоне массивной метизации пчел не всегда позволяют сделать однозначные выводы.

**ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ СОСНОВЫХ ПИЛИЛЬЩИКОВ
(HYMENOPTERA: DIPRIONIDAE) КИЕВСКОГО,
ЧЕРНИГОВСКОГО ПОЛЕСЬЯ И ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**
**Phenology patterns of conifer sawflies (Hymenoptera: Diprionidae)
of Kyiv, Chernigov's Polesye and forest-steppe zone of Ukraine**

О. Н. Кукина, О. В. Зинченко, Ю. Е. Скряльник

O. N. Kukina, O. V. Zinchenko, Yu. E. Skrylnyk

Украинский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации
им. Г. Н. Высоцкого, Харьков, Украина, ol.kukina@gmail.com,
zinchenko.o@inbox.ru, yuriy.skrylnik@gmail.com

Представлены особенности фенологии пилильщиков Diprionidae, развитие которых, как правило, проходит в молодых и средневозрастных сосновых насаждениях. Некоторые виды могут оказаться серьезными вредителями лесного хозяйства в годы их массового размножения.

Исследования проводились в чистых насаждениях сосны обыкновенной в Харьковской, Черниговской, Киевской и Черкасской областях в 2012–2013 гг. Выявлено 8 видов диприонид, из которых три широко распространенные: *Neodiprion sertifer* (Geoffroy), *Diprion pini* (L.), *Gilpinia frutetorum* (F.). Остальные виды отмечались в единичных экземплярах – *Macrodiprion nemoralis* (Enslin) (Киевская обл.), *D. similis* (Hartig) (Киевская обл., Черниговская обл.), *G. virens* (Klug), *G. laricis* (Jurine.), *G. variegata* (Hartig) (Киевская обл., Черниговская обл.).

Пилильщики *N. sertifer*, *M. nemoralis* имеют одногодичную генерацию. Лёт имаго *N. sertifer* в Киевской обл. в конце августа, в Харьковской обл. с середины сентября (продолжительность до двух месяцев). Лёт *M. nemoralis* – середина мая.

Diprion pini, *D. similis*, *G. frutetorum*, *G. virens*, *G. laricis*, *G. variegata* имеют две генерации в году. Независимо от региона исследования имаго *D. pini* вылетает на 5–10 дней раньше, чем имаго пилильщиков рода *Gilpinia* (середина мая – начало июня). Первая генерация (если она есть) у большинства видов сосновых пилильщиков проходит в конце весны и начале лета (V–VI), а вторая – с середины до конца лета (VII–VIII). Вылет из коконов у пилильщиков неравномерен и растянут. Вылет имаго *D. pini* может растягиваться до 2 месяцев, а у *G. laricis* вылет первой генерации может затягиваться до 3 месяцев. У *G. frutetorum* задержка или удлинение вылета как первой, так и второй генерации может достигать 1–2 месяца, что приводит к их перекрыванию, о чем свидетельствуют собственные наблюдения. Имаго *G. frutetorum* встречались почти весь вегетационный период, даже в октябре.

**ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ПЧЕЛ
(HYMENOPTERA: APOIDEA: APIFORMES)
КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Zoogeographical analysis of the bee's fauna
(Hymenoptera: Apoidea: Apiformes) in the Kirov region**

Т. В. Левченко¹, Г. И. Юферев²

T. V. Levchenko, G. I. Yuferev

¹Государственный Дарвиновский музей, Москва, *antimofa1@yandex.ru*

²Государственный природный заповедник «Нургуш», Киров,
nurgush@zapovednik.kirov.ru

Из Кировской области известны 292 вида пчёл: 286 – указанных нами ранее (Левченко, Юферев, 2013), а также *Andrena floricola* Evans, *A. helvola* (L.), *A. nanula* Nylander, *Anthidium florentinum* (F.), *Coelioxys aurolimbata* Förster и *Tetralonia macroglossa* Illiger.

По типу ареала пчелы Кировской области разделены на космополитных (*Anthidium manicatum* (L.), *Megachile rotundata* (F.) и *Apis mellifera* (L.)), голарктических (23 вида: 4 интродуцента, ныне обитают в Северной Америке лишь на востоке, 12 (3 интродуценты) – распространены в Северной Америке от Пацифики до Атлантики и 7 видов с естественным ареалом на северо-западе Северной Америки), транспалеарктическо-ориентальных (5 видов: *Evylaeus fulvicornis* (Kirby), *E. villosulus* (Kirby), *Nomada flavoguttata* (Kirby), *Bombus hypnorum* (L.) и *B. patagiatus* Nylander, распространенных до северной границы Ориентального региона), транспалеарктических (119 видов, из них у 40 видов разрыв ареала в Сибири, вероятно, объясняется недостаточной изученностью, у *Hoplitis tuberculatus* (Nylander), *Bombus deuteronymus* Schulz и *B. sichelii* Radoszkowski дизъюнкции имеются в горах юга Европы), западнопалеарктическо-восточносибирских (48 видов, распространенных на восток до Якутии, Байкала и Ганьсу), широко-западнопалеарктических (47 видов, идущих на восток до Алтая, Синьцзяня и Таджикистана), узко-западнопалеарктических (45 видов, идущих на восток до Урала, Каспия и Копетдага) и европейских (3 вида: *Andrena nycthemera* Imhoff, *Evylaeus sabulosus* (Warncke) и *Epeoloides coecutiens* (F.), распространенных от Франции до Урала).

Регистрации *Hylaeus pallescens* Cockerell [Шмелёво, 58°15'N, 47°47'E; Свеча, 58°16'N, 47°30'E; Уржум, 57°10'N, 50°5'E] – первые находки вида к западу от Урала и, кроме того, самые северо-западные в его ареале. Самые восточные точки отмечены для *Hylaeus brevicornis*

Nylander [Бажелка, 59°28'N, 50°3'E] и *Andrena intermedia* Thomson [Шмелёво]. Уточнены северные границы ареалов для 40 видов: *Hylaeus cornutus* Curtis [Зуевка, 58°24'N, 51°07'E]; *H. sinuatus* (Schenck) [Киров, 58°36'N, 49°39'E]; *H. styriacus* Förster. [Котельнич, 58°18'N, 48°20'E]; *Andrena chrysopus* Pérez. [Малмыж, 56°31'N, 50°40'E]; *A. chrysopyga* Schenck [Бажелка]; *A. congruens* Schmiedeknecht. [Слободской, 58°37'N, 50°07'E]; *A. dorsata* Brullé [Даровской, 58°46'N, 47°57'E]; *A. gallica* Schmiedeknecht [Бажелка]; *A. mitis* Schmiedeknecht. [Шмелёво]; *A. nitidiuscula* Schenck [Котельнич]; *A. nycthemera* Imhoff [Шмелёво]; *A. proxima* (Kirby) [Киров]; *A. rufizona* Imhoff [Калиничи, 58°41'N, 48°33'E]; *Seladonia subaurata* (Rossi) [Оричи, 58°18'N, 48°38'E], *Lasioglossum costulatum* (Kriechbaumer) [Слободской]; *Evylaeus brevicornis* (Schenck) [Орлов, 58°32'N, 48°53'E], *E. laticeps* (Schenck) [Уржум]; *E. linearis* (Schenck) [Лебяжье, 57°24'N, 49°31'E], *E. pauxillus* (Schenck) [Слободской]; *E. sabulosus* (Warncke) [Жирново, 58°8'N, 46°32'E]; *Evylaeus sexstrigatus* (Schenck) [Орлов]; *Dasypoda suripes* (Christ) [Кирово-Чепецк, 58°33'N, 50°01'E]; *Chelostoma distinctum* (Stoeckert) [Свеча]; *Hoplitis acuticornis* (Dufour et Perris) [Слободской]; *H. papaveris* (Latreille) [Уржум]; *H. tridentata* (Dufour et Perris) [Советск, 57°36'N, 48°56'E]; *Anthidium florentinum* (F.) [Кирово-Чепецк]; *A. septemspinatum* Lepelletier [Вятские Поляны, 56°13'N 51°04'E]; *Pseudoanthidium lituratum* (Panzer) [Шмелёво]; *Megachile genalis* F. Morawitz [Шмелёво]; *M. pilidens* Alfken [Вятские Поляны]; *C. echinata* Förster [Шмелёво]; *Nomada castellana* Dusmet [Шмелёво]; *N. conjungens* Herrich-Schäffer [Кырмаж, 58°14'N, 50°1'E]; *N. errans* Lepelletier [Верхошижемье, 57°56'N, 49°11'E]; *N. zonata* Panzer [Шмелёво]; *Biastes brevicornis* (Panzer) [Корсачий Бугор, 56°44'N, 50°24'E]; *Anthophora bimaculata* (Panzer) [Шмелёво]; *Tetralonia macroglossa* Illiger [Боровка, 57°57'N, 48°20'E] и *Tetraloniella dentata* (Germar) [Кирово-Чепецк].

**ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ОСОБЕННОСТИ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ**

**Taxonomic diversity and distribution patterns of the Hymenoptera
from the Russian Far East**

**А. С. Лелей¹, С. А. Белокобыльский², Д. Р. Каспарян²,
М. Ю. Прощалыкин¹**

A. S. Lelej, S. A. Belokobylskij, D. R. Kasparyan, M. Yu. Proshchalykin

¹*Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток,
lelej@biosoil.ru, proshchalikin@biosoil.ru*

²*Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, sb@zin.ru,
kasparyan@yandex.ru*

Перепончатокрылые – один из крупнейших отрядов насекомых. В мире известно 94 семейства рецентных и 38 семейств ископаемых перепончатокрылых, насчитывающих 153 тыс. описанных видов из 9100 родов (Aguilar et al., 2013). Вероятно, отряд включает 250–300 тыс. видов. В России наиболее изученным регионом в отношении перепончатокрылых насекомых является Дальний Восток. Благодаря изданию 5 книг по Hymenoptera в серии «Определитель насекомых Дальнего Востока России» (1995–2007) и Аннотированного каталога Hymenoptera Дальнего Востока России (2012), на этой территории выявлено 7503 вида из 1363 родов и 69 семейств, а ожидаемое число видов составит не менее 9 тыс., что составляет 18–22% от фауны Палеарктики и 50–55% от фауны России. За прошедшие три года после сводки (2012) в результате ревизий различных групп Hymenoptera число таксонов существенно увеличилось: добавились семейства Azotidae (49 родов и 317 видов). Наибольшие изменения произошли в семействах Pteromalidae (добавились 49 родов и 169 видов) и Ichneumonidae (добавились 1 род и 65 видов). На Дальнем Востоке зарегистрированы все семейства, найденные на территории России, кроме Bradynobaenidae, Ampulicidae и Signiphoridae, а распространение семейств Roproniidae, Proctorenyxidae, Vanhorniidae, Sierolomorphidae на территории России ограничено только югом Дальнего Востока.

С продвижением на юг число видов перепончатокрылых резко увеличивается как в материковой части Дальнего Востока, так и на островных территориях. Наибольшее таксономическое разнообразие перепончатокрылых наблюдается на юге континентальной части Дальнего Востока (5500 видов в Приморском крае), на островах оно уменьшается

в 2–3 раза, в Магаданской области и на Камчатке число видов сокращается в 4–5 раз по сравнению с Приморским краем. Видовое богатство перепончатокрылых насекомых с севера (Чукотка) на юг (Приморский край) увеличивается в 34 раза, хотя число семейств возрастает в 3,5 раза (с 19 до 69).

По образу жизни перепончатокрылых Дальнего Востока можно разделить на 4 группы. Самую многочисленную группу составляют паразиты – 46 семейств и 77% видов, филофаги составляют 10% (11 семейств подотряда Symphyta), хищники – 7% (5 семейств дорожных, роющих и бесплодных ос, а также муравьи), антофилы – 6% (это 6 семейств пчел, а также осы-блестянки и сапигиды). Преобладание паразитов связано с тем, что в качестве хозяев они используют представителей практически всех отрядов насекомых, а также паукообразных. Основными хозяевами для большинства паразитов являются чешуекрылые и жесткокрылые, насчитывающие на Дальнем Востоке около 10 тыс. видов.

Сравнение числа видов всех насекомых на Дальнем Востоке России с другими регионами Евразии и Северной Америки показало, что фауна насекомых трех больших регионов в Голарктике (Дальний Восток России, Япония и Канада) насчитывает приблизительно сходное число видов. Однако доля перепончатокрылых в фауне всех насекомых гораздо выше на Дальнем Востоке России (29%), чем в Канаде (20%) и Японии (14%).

На Дальнем Востоке России среди перепончатокрылых насекомых преобладают виды, распространенные только в азиатской части Палеарктики. Доля таких видов в разных семействах колеблется от 30 до 100%, но в среднем составляет около 60%. Такой большой процент восточноазиатских видов обусловлен высоким уровнем локальных эндемиков (29% от общего числа видов) и значительным влиянием Ориентальной области в формировании фауны перепончатокрылых насекомых.

ХВОЕГРЫЗУЩИЕ ПИЛИЛЬЩИКИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Needles-eating sawflies of the Ulyanovsk region

Н. А. Ленгесова

N. A. Lengesova

Ульяновский государственный педагогический университет,

lengesova@yandex.ru

Комплекс хвоегрызущих пилильщиков на территории Ульяновской области представлен 11 видами: *Pristiphora abietina* (Christ) (Tenthredinidae), *Acantholyda posticalis pinivora* Enslin, *Cephalcia abietis* (L.), *Caenolyda reticulata* (L.) (Pamphylidae), *Gilpinia frutetorum* (F.), *G. hercyniae* (Hartig), *G. polytoma* (Hartig), *G. virens* (Klug), *Macrodiprion nemoralis* (Enslin), *Diprion pini* (L.), *Neodiprion sertifer* (Geoffroy) (Diprionidae).

Перечисленные виды широко распространены на изучаемой территории в местах произрастания кормовых деревьев, за исключением *C. reticulata* (собрана 1 самка, Николаевский р-н, пос. Белое Озеро), этот вид внесен в Красные книги России и Ульяновской области. Из данного комплекса монофагами сосны обыкновенной являются 4 вида, к узким олигофагам относятся 4 вида (связаны с разными видами *Pinus*), широкими олигофагами являются 3 вида (питаются на деревьях *Pinus* и *Picea*).

С зоогеографической точки зрения виды хвоегрызущих пилильщиков относятся преимущественно к западнопалеарктическому (55%) и транспалеарктическому (40%) комплексам, что согласуется с распространенностью кормовых растений.

Массовые вспышки численности хвоегрызущих пилильщиков на изучаемой территории в разные годы установлены для пилильщика соснового обыкновенного *Diprion pini* (Сенгилеевский и Ульяновский р-ны, 2011–2012 гг.), пилильщика соснового рыжего *Neodiprion sertifer* (Старокулаткинский, Николаевский, Павловский и Новоспасский р-ны, 2012–2013 гг.) и пилильщика елового обыкновенного *Pristiphora abietina* (Сурский и Майнский р-ны, 2010 г.).

Периодические вспышки указанных видов приводили к повреждению хвои на значительных территориях, что серьезно сказывалось на жизнестойкости деревьев и приводило к существенным потерям прироста хозяйственно-полезного древостоя.

**ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ОС
(HYMENOPTERA: POMPILIDAE) ФАУНЫ РОССИИ**

**Results and perspectives of study of spider wasps
(Hymenoptera: Pompilidae) of Russia**

В. М. Локтионов, А. С. Лелей

V. M. Loktionov, A. S. Lelej

*Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток,
pompilidaefer@mail.ru, lelej@biosoil.ru*

Дорожные осы (Pompilidae) насчитывают в мировой фауне 4855 видов из 125 родов и 4 подсемейств. Распространены всесветно, наиболее многочисленны в тропиках. В Палеарктике 650 видов. Дорожные осы ведут одиночный образ жизни. Гнездятся в земле, используют полости в древесине или стеблях трав, а также делают лепные гнезда из глины. Самки охотятся на пауков, в том числе каракуртов и тарантулов, которые служат кормом для личинок. Среди дорожных ос есть и клептопаразиты.

Началом изучения дорожных ос России следует считать 1771 год, когда П. С. Паллас (1741–1811) описал из окрестностей Самары дорожную осу *Pompilus samariensis* Pallas [сейчас в роде *Lophopompilus Radoszkowski*]. Дальнейшее изучение дорожных ос России в XIX веке связано с именами Е. А. Эверсмана (1794–1860), В. И. Мочульского (1810–1871), О. И. Радошковского (1820–1895) и Ф. Ф. Моравица (1827–1896). В начале XX века большой вклад в познание дорожных ос России внес В. В. Гуссаковский (1904–1947). В 1978 г. опубликован определитель дорожных ос европейской части СССР (Тобиас, 1978). Наиболее детально исследована фауна дорожных ос Дальнего Востока России (Лелей, 1995; Локтионов, Лелей, 2014). Крупнейшие коллекции дорожных ос в России хранятся в Зоологическом институте РАН (Санкт-Петербург), Биолого-почвенном институте ДВО РАН (Владивосток) и Зоологическом музее Московского университета.

Фауна дорожных ос России исследована крайне неравномерно. Если для Дальнего Востока приводится 121 вид из 25 родов (Локтионов, Лелей, 2014), для европейской части бывшего СССР 117 видов из 26 родов (Тобиас, 1978), то для Западной Сибири указано 36 видов из 12 родов (Baghirov, 2014), а для Восточной Сибири – 54 вида из 16 родов. Имеются обзоры отдельных групп дорожных ос фауны России и сопредельных территорий (*Evagetes* Lepeletier de Saint Fargeau, *Arachnospila* Kincaid [подроды *Arachnospila* Kincaid и *Ammosphex* Wilcke], *Poecilagenia* Haupt, *Nipponodipogon* Ishikawa).

В настоящее время в России, включая Крым, зарегистрировано 227 видов дорожных ос из 33 родов и 3 подсемейств. Подсемейство Ceropalinae: *Ceropales* Latreille (9 видов). Подсемейство Pepsinae: *Auplopus* Spinola (9 видов); *Caliadurgus* Pate (2); *Cryptocheilus* Panzer (20); *Ctenopriocnemis* Ishikawa (1); *Deuteragenia* Šustera (9); *Eopompilus* Gussakovskij (3); *Kuriloagenia* Loktionov et Lelej (1 вид); *Machaerotherix* Haupt (1); *Nipponodipogon* Ishikawa (2); *Poecilagenia* Haupt (4); *Priocnemis* Schiødte (36); *Stigmatodipogon* Ishikawa (2). Подсемейство Pompilinae: *Agenioideus* Ashmead (8); *Amblyellus* Day (2); *Anoplius* Dufour (12); *Anospilus* Haupt (1); *Aporinellus* Banks (2); *Aporus* Spinola (2); *Arachnospila* Kincaid (45); *Arachnotheutes* Haupt (1); *Dicyrtomellus* Gussakovskij (3); *Eoferreola* Arnold (5); *Episyron* Schiødte (6); *Evagetes* Lepeletier (20); *Ferreola* Lepeletier de Saint Fargeau (1); *Homonotus* Dahlbom (2); *Lophopompilus* Radoszkowski (1); *Microphadnus* Cameron (1); *Parabatozonus* Yasumatsu (2); *Pompilus* Fabricius (1); *Schistonyx* de Saussure (1); *Tachyagetes* Haupt (6 видов).

Основными перспективами в исследовании дорожных ос России на ближайшие годы являются: составление аннотированного каталога и определительных таблиц родов и видов дорожных ос России, сбор материала в слабоизученных регионах Сибири, европейской части России, включая Кавказ и Крым. Ожидаемое число родов дорожных ос для фауны России может составить 40, а видов – более 270. Исследование фауны Крыма должно внести существенный вклад в разнообразие дорожных ос фауны России, прежде всего за счет средиземноморских видов.

**ШМЕЛЕВОДСТВО В РОССИИ –
ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ**

Bumblebeekeeping in Russia – history and current status

А. В. Лопатин¹, В. А. Пономарев², М. Ю. Сыромятников¹

A. V. Lopatin, V. A. Ponomarev, M. Yu. Syromyatnikov

¹*Воронежский государственный университет,*

lopatin@bio.vsu.ru, mihan.vrn@mail.ru

²*Ивановская государственная сельскохозяйственная академия,*

corvus-37@yandex.ru

С XIX века шмели были одним из наиболее популярных объектов энтомологических исследований. Значительный объем накопленных теоретических данных стал основой для возникновения новой отрасли сельского хозяйства – шмелеводства. В 1987 г. в Бельгии основана первая в мире компания, специализирующаяся на разведении шмелей, – Biobest. Через год к работам по разведению шмелей приступила голландская компания Koppert Biological Systems. Сейчас в мире существует более 30 шмелеводческих предприятий.

В Россию семьи шмелей импортируются из Европы с 1993 г. В 1995 г. к работам по разведению шмелей приступили 3 отечественных предприятия. В результате в лаборатории шмелеводства Агробиоцентра «Совхоз «Тепличный» (Ивановская обл.) создан комплекс методик выращивания шмелей, защищенный 16 патентами и авторскими свидетельствами РФ. ЗАО «Агрокомбинат «Московский» разработана оригинальная технология, позволяющая удовлетворить не только потребности хозяйства, но и реализовать шмелиные семьи в различные регионы России. Служба биологического опыления ООО «Компас» поставляет свою продукцию в тепличные комбинаты России, Белоруссии и Казахстана, а технология разведения шмелей отмечена золотой медалью выставки «Агропром-2007».

Позднее к разведению шмелей приступили в совхозе «Алексеевский» (г. Уфа). В 2003 г. за осуществление данного научно-практического исследования специалистам совхоза была присуждена Гос. премия Республики Башкортостан. Необычна для мировой шмелеводческой отрасли история воронежского предприятия ООО «Бамблби Компани». Фирма основана в 2002 г. как одно из подразделений медицинской ассоциации «ЭРА». На предприятии используются современные технологии и расходные материалы. В настоящее время ООО «Бамблби Компани» является крупнейшим производителем шмелиных семей России.

С 2009 г. доля продукции отечественных производств составляет около 90% продаж на внутреннем рынке. Однако в России используются только около 2% выращиваемых в мире семей шмелей. Дальнейшие перспективы развития отечественного шмелеводства зависят от внедрения технологий, позволяющих снизить себестоимость продукции. Для решения этой проблемы в 2011 г. при ВГУ создано малое инновационное предприятие ООО «Технологии шмелеводства». К 2015 г. разработаны белковый заменитель пыльцы для кормления шмелей, а также ряд методик и устройств, защищенных 3 патентами РФ.

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
И ТЕРМОЛАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ С ЛИНЕЙНЫМИ
РАЗМЕРАМИ ОСОБЕЙ У МУРАВЬЕВ
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE)**

**The relationship between the duration and thermal sensitivity
of development and the linear sizes of individuals in ants
(Hymenoptera: Formicidae)**

Е. Б. Лопатина

E. B. Lopatina

*Санкт-Петербургский государственный университет,
elena.lopatina@gmail.com*

Проведен анализ продолжительности развития 43 видов муравьев при $25 \pm 1^\circ\text{C}$. В подсемействах Мургесиинае, Понеринае и Формицинае личинки окукливаются внутри кокона и продолжительность стадии предкуколки определить трудно, поэтому стадии предкуколки и куколки были объединены (далее пк-к). Продолжительность преимагинального развития «примитивных» видов (*Dinoponera quadriceps* Kempf, *Myrmecia forficata* (F.), *Tetraponera anthracina* (Santschi), *Cryptopone gilva* (Roger)) оказалась в 2–3 раза больше по сравнению с видами из подсемейств Доллодеринае, Формицинае и Мургесиинае. Обнаружена значимая положительная корреляция между продолжительностью развития разных стадий онтогенеза: яйца и личинки ($r=0,33$, $p=0,03$, $n=39$), яйца и пк-к ($r=0,69$, $p=0,00011$, $n=22$), личинки и пк-к ($r=0,59$, $p=0,0016$, $n=22$). Кроме того, продолжительность всех стадий онтогенеза положительно коррелировала с линейными размерами муравьев, т.е. чем крупнее был вид, тем дольше протекало развитие, особенно на стадии куколки. Мы вычислили параметры уравнения линейной регрессии скорости развития по температуре ($R=a+bT$) для всех онтогенетических стадий и сравнили коэффициенты регрессии b для муравьев разных размеров. Коэффициент линейной регрессии скорости развития по температуре b определяет, на какую величину изменяется скорость развития при увеличении или уменьшении температуры на один градус, т.е. характеризует степень зависимости скорости развития от температуры, иначе, термоллабильность развития. Корреляция между коэффициентом b и размерами муравьев отсутствовала в целом для всех видов, однако при индивидуальном анализе Формицинае и Мургесиинае в обоих подсемействах была обнаружена отрицательная корреляция между размерами и значением коэффициента b , т.е. с возрастанием размеров особей наблюдалось увеличение продолжительности и снижение термоллабильности развития.

**О МЕХАНИЗМАХ ПАМЯТИ У МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ
APIS MELLIFERA L.: МОДУЛИРУЮЩЕЕ ФУНКЦИЮ ПАМЯТИ
ВЛИЯНИЕ ТРИПЕПТИДОВ**

**On the memory mechanisms in the honeybee *Apis mellifera* L.:
the modulating effect of tripeptides on memory**

**Н. Г. Лопатина, Т. Г. Зачепило, А. В. Медведева,
Н. Г. Камышев, Н. И. Чалисова**

N. G. Lopatina, T. G. Zachepilo, A. V. Medvedeva,
N. G. Kamyshev, N. I. Chalisova

*Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург,
lopatina_ng@mail.ru, polosataya2@mail.ru*

Многолетние исследования свидетельствуют о существовании самостоятельной пептидергической сигнальной системы регуляции и о пептидах, в частности синтезируемых в мозге нейропептидах, как о классе универсальных химических регуляторов у животных, стоящих на разных ступенях филогенетического развития (Гомазков, 1999). Изучению роли нейропептидов в функционировании высших отделов нервной системы, обеспечивающих когнитивную деятельность (обучение и память) у насекомых, в частности у медоносной пчелы, посвящены лишь единичные работы (Galizia, Kreissl, 2012). В нашу задачу входило изучение влияния синтезированных в Санкт-Петербургском институте биорегуляции и геронтологии трипептидов Т-38 (Lys-Glu-Arg) и Т-33 (Glu-Asp-Arg) на формирование памяти у медоносной пчелы 3-суточного, 10–40-суточного и 8-месячного возраста. Наиболее близким по аминокислотному составу к пептиду Т-33 нейропептидом у пчел является оркокинин, включающий в себя глутамат, аспартат, аргинин (Pascual et al., 2004). В работе использовали апробированный зарубежными авторами (Menzel, 1983) метод образования у иммобилизованных пчел условного рефлекса вытягивания хоботка на обонятельный раздражитель при пищевом подкреплении (Proboscis Extension Respons conditioning, PER). После однократной процедуры обучения у пчел через 1 мин. (кратковременная память) и 180 мин. (долговременная память) тестировали наличие условной реакции. Трипептид (опыт) или физиологический раствор (контроль) инъецировали пчелам в объеме 2 мкл дорзально в торакс за 30 мин. до обучения. Исследования выявили следующие зависимые от возраста пчел эффективные дозы пептидов: для 3-суточных особей – в диапазоне $10^{-8} \dots 10^{-5}$ М; для 10-суточных и старше – $10^{-10} \dots 10^{-5}$ М. Варьируя пищевую мотивацию и таким образом получая группы пчел с

низкой/высокой способностью сохранять в памяти условную реакцию, выявили модулирующее действие изучаемых трипептидов. Трипептиды продемонстрировали ряд нейропротекторных свойств в экспериментах и на млекопитающих (Хавинсон, Чалисова, 2012), что позволяет предположить эволюционную общность механизмов пептидной регуляции у насекомых и млекопитающих. Вероятно, пептидная регуляция функций нейронов является одним из древнейших механизмов нейропластичности.

**ШМЕЛИ (HYMENOPTERA: APIDAE) ЕСТЕСТВЕННЫХ
И ТЕХНОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ
КУЗНЕЦКО-САЛАИРСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ**

**The bumblebees (Hymenoptera: Apidae) of natural
and technogenic ecosystems of Kuznetsk-Salair mountain area**

С. Л. Лузянин

S. L. Luzyanin

Кемеровский государственный университет, bombuluz@ngs.ru

На территории Кузнецко-Салаирской горной области были обследованы 24 биотопа, в которых отмечено 33 вида шмелей: *Bombus confusus* Schenck, *B. lucorum* (L.), *B. patagiatus* Nylander, *B. sporadicus* Nylander, *B. cullumanus* (Kirby), *B. semenoviellus* Skorikov, *B. soroensis* (F.), *B. consobrinus* Dahlbom, *B. hortorum* (L.), *B. saltuarius* Skorikov, *B. humilis* Illiger, *B. maculidorsis* Skorikov, *B. muscorum* (L.), *B. pascuorum* (Scopoli), *B. ruderarius* (Müller), *B. schrencki* F. Morawitz, *B. subbaicalensis* Vogt, *B. veteranus* (F.), *B. sichelii* Radoszkowski, *B. hypnorum* (L.), *B. modestus* Eversmann, *B. pratorum* (L.), *B. distinguendus* F. Morawitz, *B. subterraneus* (L.), *B. armeniacus* Radoszkowski, *Psithyrus barbutellus* Kirby, *P. bohemicus* Seidl, *P. quadricolor* Lepeletier, *P. flavidus* Eversmann, *P. norvegicus* Sparre-Schneider, *P. sylvestris* Lepeletier, *P. campestris* Panzer, *P. rupestris* (F.). Основу населения формируют доминантные виды *B. lucorum* и *B. pascuorum*, составляющие в сборах 39% от общего числа особей.

Кроме видового состава была изучена пищевая специализация шмелей. Установлено, что они имеют трофические связи со 150 видами растений 33 семейств. К наиболее значимым семействам относятся бобовые, сложноцветные и розоцветные.

Помимо естественных ценозов обследованы техногенно трансформированные территории – отвалы Краснобродского угольного разреза. Были выбраны модельные участки отвалов, имеющие разный возраст и находящиеся на разных стадиях рекультивации (техническая и биологическая). На данных участках зарегистрировано 9 видов шмелей. Численно доминировали 2 вида – лугово-степной *B. cullumanus* и эвритопный *B. lucorum*, на долю которых приходилось до 60,5% от общих сборов.

Ввиду ксерофитности изученных участков выявлена четкая смена приоритетных кормовых растений в зависимости от периода цветения.

Работа частично выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 13-04-98029 (p_сибирь_a).

ВЛИЯНИЕ ГЕПАРИНА НА ТЕРМОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА ПЧЕЛИНОГО ЯДА

Effect of heparin on the thermal protection of bee venom

О. В. Лушникова¹, Ю. А. Романова²

O. V. Lushnikova, Yu. A. Romanova

¹*Нижегородская государственная медицинская академия,
ngma-oft@mail.ru*

²*Нижегородский государственный университет, kfg@bio.unn.ru*

Адаптация к высокой температуре окружающей среды обладает рядом особенностей. Непосредственное влияние высокой температуры на клеточный метаболизм во многом определяется гидрофобными взаимодействиями, стабилизирующими третичную и четвертичную структуры белковых молекул. Под влиянием тепла они легко разрушаются, что приводит к потере каталитической активности ферментов. Рядом авторов изучались *in vitro* функциональные свойства α -адренорецепторов эритроцитов после кратковременного теплового шока. Показано, что термошок вызывает изменения основных параметров кинетики лиганд-рецепторного взаимодействия двух пулов адренорецепторов. Это приводит к значительному снижению эффективности первого этапа α -адреноэргической реакции – присоединения лиганда к специфическому рецептору.

Нами показано, что пчелиный яд обладает термопротекторными свойствами, заключающимися в увеличении продолжительности жизни крыс при температуре $+50^{\circ}\text{C}$ с $45 \pm 0,5$ мин. до $79 \pm 2,9$ мин. при введении пчелиного яда в дозе 2,0 мг/кг с последующей экспозицией в условиях острого перегревания. Известно также, что гепарин блокирует токсические свойства пчелиного яда в условиях нормотермии ($+20^{\circ}\text{C}$), причём этот эффект наблюдается при определённых стехиометрических соотношениях взаимодействующих реагентов. Блокада эндогенного гепарина протамин сульфатом в дозе 10 мг/кг сопровождается потенцированием токсического действия пчелиного яда. Внутривенное введение смеси гепарина с ядом в весовом соотношении 0,5:1 при применении всех исследованных доз яда сопровождалось снижением термопротекторного действия пчелиного яда.

Предварительное введение гепарина в дозе 5 МЕ/кг с последующей инъекцией возрастающих доз пчелиного яда и экспозицией в условиях высокой температуры окружающей среды сохраняет термопротекторные свойства яда при следующих его дозах: 1,0; 2,0; 4,0 мг/кг, причём

при введении яда в дозе 2 мг/кг на фоне действия гепарина продолжительность жизни крыс достигает $85 \pm 3,1$ мин., т.е. немного больше, чем без гепарина.

Увеличение дозы гепарина в 10, 100 и 1000 раз сопровождалось снижением термопротекторных свойств относительно контроля. Напротив, термопротекторное действие пчелиного яда на фоне введения протамина сульфата в дозе 10 мг/кг потенцировалось. В этом случае максимальный термопротекторный эффект регистрировался при введении на фоне протамина сульфата яда в дозе 2,0 мг/кг, а продолжительность жизни крыс увеличивалась до 106 ± 7 мин.

Этот феномен, вероятно, объясняется непосредственным взаимодействием гепарина с пчелиным ядом с образованием комплексного соединения, в котором термопротекторные свойства яда не проявляются. Однако это взаимодействие не проявляется при небольших дозах гепарина (5 МЕ/кг), так как, возможно, этой дозы недостаточно для образования комплекса.

**ВЛИЯНИЕ МИНИАТЮРИЗАЦИИ НА СТРОЕНИЕ СЛОЖНЫХ
ГЛАЗ НА ПРИМЕРЕ МЕЛЬЧАЙШИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ**
**The influence of miniaturization to the structure of the compound eyes
on the example of the smallest hymenoptera**

А. А. Макарова, А. А. Полилов

A. A. Makarova, A. A. Polilov

*Московский государственный университет,
amkrva@gmail.com, polilov@gmail.com*

Миниатюризация – одно из основных направлений эволюции насекомых. В критических случаях миниатюризации насекомые становятся сравнимы по размеру с простейшими. Предельно малый размер тела – важная характеристика насекомых и животных в целом, которая определяет морфологию, физиологию и биологию вида. С уменьшением размеров тела насекомого наблюдается трансформация всех систем органов, в том числе изменения затрагивают и органы чувств насекомых, такие как глаза.

Наездник-яйцеед *Megaphragma mymaripene* Timberlake (Trichogrammatidae) – одно из самых мелких известных науке насекомых, обладающее сложными глазами. Показано, что даже при экстремальном уменьшении размеров тела зрительный аппарат сохраняет общий план строения, характерный для крупных представителей родственных групп. Для изучения особенностей строения сложных глаз были выбраны как мельчайшие представители отряда (*M. mymaripene*), так и другие микроперепончатокрылые (*Anaphes flavipes* (Förster) [Mymaridae], *Trichogramma evanescens* Westwood [Trichogrammatidae]). Внешнее и внутреннее строение сложных глаз и зрительного аппарата исследовалось с помощью сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии. Несмотря на эволюционную консервативность в строении зрительного аппарата, для мельчайших перепончатокрылых были выделены структурные модификации, связанные с критическим уменьшением размера тела, такие как сокращение числа и размера фасеток, уменьшение радиуса кривизны линзы, перекрестное расположение ядер ретинальных клеток соседних омматидиев, изменение формы пигментных гранул, относительное увеличение диаметра рабдома, отсутствие сообщения вторичных пигментных клеток с базальной мембраной и дистальное положение ядер ретинальных клеток.

В результате миниатюризации абсолютная площадь поверхности головы сокращается и возникает вопрос: каков предел уменьшения глаза и его оптических компонентов и как структурные изменения, возникающие в результате миниатюризации, влияют на функцию сложных глаз насекомого.

**INSECTS OF THE ORDER HYMENOPTERA
IN THE FRITSCH COLLECTION**

Перепончатокрылые насекомые в коллекции Фритча

A. R. Manukyan

А. Р. Манукян

Kaliningrad Amber Museum, Russia, manukyan@list.ru

Cataloguing of amber fragments collected from the end of XIX – beginning of XX century has been carried out (coll. Fritsch). The collection of amber fragments is presently kept at the Museum of the World Ocean (810 items) and Amber Museum in Kaliningrad (80 items).

On the whole, 890 items comprised of 1111 inclusions, among them 54 plant inclusions, terrestrial Crustacea are represented by one specimen, Myriapoda by 7 specimens, Arachnida – 221, unidentified invertebrates (various small fragments, trace fossils) – 29. Insects make up the most numerous group comprising 799 specimens, among them: Hymenoptera – 240 items, Diptera – 187, Hemiptera – 117, Coleoptera – 97, Collembola – 74, Psocoptera – 46, Thysanoptera – 20, Lepidoptera – 8, Trichoptera – 5, Diplura 2, Archaeognatha, Ephemeroptera and Dermaptera are represented by 1 specimen each.

The order of Hymenoptera is represented by following composition: Scelionidae – 10, Braconidae – 5; Ichneumonidae, Pteromalidae – 4 items each; Megaspilidae – 3, Bethyilidae, Chalcidoidea, Encyrtidae, Mymaridae, Proctotrupidae – 2 items each; Cynipidae, Diapriidae, Eupelmidae – 1 item each; Apocrita indet. – 3.

Family Formicidae is represented by a disproportionately large number of inclusions – 198 specimens (genera *Iridomyrmex* Mayr – 67, *Formica* L. – 16, *Lasius* F. – 33, *Gesomyrmex* Mayr – 12, *Prenolepis* Mayr – 10, *Dolichoderus* Lund – 5, *Nylanderia* Emery – 4, *Monomorium* Mayr and *Plagiolepis* Mayr – 2 items each; *Nothomyrmica* Wheeler and *Aphaenogaster* Mayr – 1 item each; Formicidae indet. – 45).

As sininclusions of Hymenoptera occur in 7 items in the following combinations: *Iridomyrmex* – Oribatida (Arachnida) (in 4 items); Formicidae – Diptera (Sciaridae), *Formica* sp. – Oribatida; *Formica* sp. – Psychodidae (Diptera).

The analysis of systematic composition provides evidence of taxon frequency of occurrence, which is uncharacteristic for Baltic amber. The predominance of Hymenoptera and mites indicates the specific selectivity of collection. It is highly likely that the collection holds materials of taxonomic works carried out by some European authors at the turn of the last century.

**КОМПЛЕКСЫ МУРАВЬЕВ *FORMICA* L. (HYMENOPTERA:
FORMICIDAE) КУЗОКОЦКОГО ПОЛУОСТРОВА**

**Complexes of *Formica* L. ants (Hymenoptera: Formicidae)
of Kuzokotsky Peninsula**

А. В. Марков, Т. С. Путятина

A. V. Markov, T. S. Putjatina

*Московский государственный университет,
markov_a@inbox.ru, tsergput@gmail.com*

В июле – августе 2014 г. были найдены, закартированы и описаны по предложенной в рамках программы «Мониторинг муравьев Формика» методике (Захаров и др., 2013) все комплексы муравьев подродов *Formica* s. str. (L.) Müller и *Coptoformica* Müller восточной половины Кузокоцкого полуострова, который находится в республике Карелия в 35 км северо-восточнее г. Чупы. Общая площадь обследованной территории составила 400 га. Проведена полная инвентаризация, для каждого гнезда установлен цифровой ориентир. Найдено 73 муравейника четырех видов: *F. (C.) exsecta* Nylander (36), *F. lugubris* Zetterstedt (26), *F. aquilonia* Yarrow (8), *F. polyclena* Förster (1) и два брошенных гнезда. Кроме того, на верховых болотах найдена *F. uralensis* Ruzsky. Подавляющее большинство гнезд (69 из 73) сосредоточено в четырех комплексах, отстоящих друг от друга на расстояние около 1 км. Самый маленький, комплекс *F. lugubris* на северной оконечности полуострова, состоит из пяти гнезд. Остальные комплексы включают значительно больше муравейников нескольких видов. На наш взгляд, целесообразно приводить совместное описание всех видов одной иерархической группы, если они входят в один коадаптивный комплекс. В данном случае это доминанты *Formica* s. str. и *Coptoformica*, населяющие один биотоп, иногда их гнезда расположены в мозаичном порядке на расстоянии менее 20 м друг от друга. Наглядным показателем вхождения близкородственных видов в один комплекс является соприкосновение (или частичное перекрытие) кормовых участков. На полуострове можно выделить два двухвидовых комплекса, состоящие из *F. lugubris* (7 и 8 гнезд) и *F. exsecta* (7 и 15 гнезд), и один трехвидовой комплекс: *F. exsecta* (14 гнезд) – *F. lugubris* (4) – *F. aquilonia* (8).

Кроме сбора материала для определения, с комплексов были сняты все базовые параметры, что позволило определить их размерные характеристики, мощность, пространственные отношения, а также общее состояние семей. Исключение составил учет муравьиных дорог. По-

верхность полуострова скалистая, частично заболоченная, покрытая мощной моховой подушкой. Большинство гнезд имеют скрытый вал. Муравьиные дороги располагаются подо мхом или в сплетении кустарничков и редко видны с поверхности. Таким образом, точный учет их в рамках инвентаризации не представлялся возможным.

Суровые северные условия не позволяют развиваться очень мощным гнездам. Суммарная мощность гнезд *F. exsecta* в восточной части полуострова составила 14,17 м², а *F. lugubris* – 11,69 м², при этом количество гнезд *F. exsecta* на 16% больше. Около 60% гнезд *F. exsecta* имеют диаметр основания купола менее 60 см, 17% – 65–80 см, 11% – 85–100 см и 11% более 105 см. У первой трети гнезд *F. lugubris* диаметр менее 60 см, у второй – 65–80 см, шестую часть составляют гнезда с диаметром купола 85–100 см и столько же более 105 см. Доля поврежденных муравейников невелика (не более 10%). Основной виновник поломок – медведь.

Проделанная работа позволяет рассматривать эти комплексы как хорошую основу для дальнейших исследований. Авторы благодарны А. Г. Радченко и А. В. Гилеву за помощь в определении муравьев.

ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫЕ (HYMENOPTERA) – ФИТОФАГИ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ УКРАИНЫ

Phytophagous Hymenoptera in pine forests of Ukraine

В. Л. Мешкова

V. L. Meshkova

Украинский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации
им. Г. Н. Высоцкого, Харьков, valentynamechkova@gmail.com

В сосновых лесах Украины перепончатокрылые фитофаги встречаются как среди филлофагов, так и ксилофагов. Филлофаги включают пилильщиков семейств Diprionidae и Pamphiliidae. Семейство Diprionidae представлено двумя массовыми видами – рыжим [*Neodiprion sertifer* (Geoffroy)] и обыкновенным [*Diprion pini* (L.)] сосновыми пилильщиками, а также несколькими видами рода *Gilpinia* Benson, которые встречаются редко и изучены мало. Это гильпиния кустарниковая [*Gilpinia frutetorum* (F.)], гильпиния бледно-желтая [*G. pallida* (Klug)], гильпиния зеленоватая [*G. virens* (Klug)], гильпиния изменчивая, или пестрая [*G. variegata* (Hartig)].

Разработаны методы прогнозирования распространения и развития обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков, оценки влияния повреждения хвои личинками этих видов на состояние, прирост и отпад деревьев (вредоносности) в различных лесорастительных условиях с учетом возраста, полноты, состава и исходного санитарного состояния насаждений. Исследованы особенности развития вирусной эпизоотии в результате применения вирусных препаратов.

Пилильщики-ткачи в лесах Украины изучены в меньшей степени, чем сосновые пилильщики. Одинокий пилильщик-ткач *Acantholyda hieroglyphica* (Christ) известен как вредитель сосновых культур и естественного возобновления сосны в период до смыкания крон. Впервые за 40 лет в 2013 году зарегистрированы очаги массового размножения красноголового *A. erythrocephala* (L.) и звездчатого *A. posticalis* (Matsumura) пилильщиков-ткачей в сосновых культурах Харьковской, Донецкой, Луганской и Херсонской областей. Прогнозирование распространения, развития и вредоносности пилильщиков-ткачей затруднено в связи с миграцией имаго и способностью к продолжительной диапаузе эонимф.

Ксилофаги представлены двумя видами из семейства рогохвостов (Siricidae) – фиолетовым рогохвостом *Sirex noctilio* F. и рогохвостом гигантским *Urocerus gigas* (L.). Оба вида заселяют сильно ослабленные, а чаще – погибшие деревья сосны и лесоматериалы, то есть являются техническими вредителями древесины.

**НАЕЗДНИКИ-ЭВЛОФИДЫ (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE) –
ПАРАЗИТЫ МИНИРУЮЩИХ НАСЕКОМЫХ
СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ РОССИИ**

**The eulophid wasps (Hymenoptera: Eulophidae) are parasites
of mining insects in the Middle Volga Region**

А. В. Мищенко

A.V. Mishchenko

*Ульяновский государственный педагогический университет,
a.misch@mail.ru*

В ходе проведенных в Среднем Поволжье исследований выявлено более 200 видов паразитических перепончатокрылых семейства эвлофид, являющихся паразитами около 100 видов минирующих насекомых из отрядов Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera и Coleoptera. Изученные виды наездников относятся ко всем четырём подсемействам Eulophidae: Eulophinae, Entedoninae, Tetrastichinae и Euderinae (более 40 родов). Эвлофиды играют важную экологическую роль в сдерживании численности вредоносных минёров на территории Среднего Поволжья. По нашим данным, более 90% видов паразитофауны скрытоживущих фитофагов на данной территории составляют паразитические наездники указанного семейства. Значение минирующих насекомых за последние годы существенно возросло. Личинки данной группы насекомых развиваются скрыто в тканях кормового растения, образуя повреждения различной формы, называемыми минами. Более 95% минёров в районе исследований минируют мезофилл листа, остальные виды – стебли, кору, а также плоды ценных в хозяйственном отношении растений, многие из которых являются лесообразующими породами, используются для озеленения городских территорий, создания полезащитных полос. Все чаще возникают вспышки численности видов, относящихся к местной фауне минирующих насекомых, а также участились случаи проникновения на территорию Среднего Поволжья инвазивных видов фитофагов. Таковыми являются *Phyllonorycter issikii* (липовая моль-пестрянка), ильмовый пилильщик *Aproceros leucopoda* (Takeuchi) и др. Заселение кормовых растений и повреждение прежде всего вегетативных органов приводит к снижению темпов роста, ранней дефолиации, а в случаях массового развития – усыханию и гибели. Изученные виды эвлофид заражают вредящих минёров на разных стадиях преимагинального развития, обеспечивая естественную защиту кормовых растений и контроль численности фитофагов. Наездники семейства Eulophidae

в Среднем Поволжье являются паразитами минирующих молей из групп Nepticulidae, Tischeriidae, Gelechiidae, Gracillariidae, Lyonetiidae и Уропомеутидае (около 80% всех видов минёров), минирующих мух из семейства Агромызидае (около 10%), пилильщиков Tenthredinidae (8%), а также жуков Curculionidae (2%). В настоящее время нами изучаются перспективы массового разведения и использования отдельных видов эвлофид в биоконтроле минёров.

**К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ РОЮЩИХ ОС (HYMENOPTERA:
SPHECIDAE, CRABRONIDAE) РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**To the knowledge of digger wasps fauna (Hymenoptera:
Sphecidae, Crabronidae) of Uzbekistan**

М. В. Мокроусов¹, В. А. Громенко²

M. V. Mokrousov, V. A. Gromenko

¹Нижегородский государственный университет, *sphecid@inbox.ru*

²Московское общество испытателей природы,
victor.entomolog@yandex.ru

По опубликованному данным, для территории Узбекистана приводится около 470 видов роющих ос, в то время как реальная фауна, по нашим оценкам, насчитывает не менее 800 видов. Слабость изученности подтверждают и результаты исследований авторов. В настоящее время из сборов экспедиций 1993, 1995, 2014 и 2015 годов идентифицирован 181 вид роющих ос, из них 28 указываются впервые для фауны Узбекистана. Два вида приводятся впервые для Средней Азии: *Prosopigastra burgeri* Schmid-Egger, описанный и известный лишь из ОАЭ и *Tachysphex morosus* (F. Smith) – вид, широко распространенный в Ориентальной области, а из Палеарктики известный лишь по находкам в самых южных регионах. Для двух видов (*Cerceris kurzenkoi* Kazenas и *Tachysphex eximius* Pulawski) были собраны ранее неизвестные самцы, а для одного (*Pseudoscolia armata* Kazenas) – самки.

Для обозначения мест сборов приняты следующие сокращения: Кашкадарьинская обл.: 1) г. Карши, берег р. Кашкадарья (38°53'18" N, 65°49'54" E); 2) Дехканабадский р-н, 10 км СЗ киш. Аткамар (38°20'4" N, 66°18'45" E); 3) Миришкорский р-н, 20 км С киш. Памук (39°7'49" N, 65°3'4" E); 4) Миришкорский р-н, пустыня Сундукли (38°57'45" N, 64°32'26" E); 5) Мубарекский р-н, 5 км С г. Мубарек (39°18'31" N, 65°8'20" E); 6) Мубарекский р-н, 8 км СЗ г. Мубарек (39°20'30" N, 65°5'33" E); 7) Касбийский р-н, 5 км Ю п. Карлик (39°22'27" N, 65°20'29" E); 8) Нишанский р-н, Талимарджанское вдхр. (38°26'3" N, 65°35'37" E); 9) Яккабагский р-н, киш. Татар (Сувлисай), берег р. Кызылдарья (38°50'40" N, 67°5'34" E); Сурхандарьинская обл.: 10) Термезский р-н, 3 км СВ п. Учкызыл (37°21'56" N, 67°17'3" E); 11) Термезский р-н, В окр. п. Учкызыл (37°20'59" N, 67°15'20" E). Фамилии сборщиков сокращены следующим образом: Г. – В. А. Громенко; М. – М. В. Мокроусов; П. – М. Ю. Прошалькин; С. – К. Г. Самарцев.

Sphecidae: *Ammophila meridionalis* Kazenas: 8) 12.V.2015 (8♂, М., П., С.). *A. mongolensis* Tsuneki: 1) 13.V.2015 (1♂, М., П., С.), 20.V.2015 (4♂,

M., П., С.); 8) 12.V.2015 (1♂, M., П., С.). *Palmodes melanarius* (Mocsáry): 8) 12.V.2015 (1♀, M., П., С.). Crabronidae: *Cerceris kokuevi* Shestakov: 4) 16.V.2015 (1♂, M., П.); 11) 07.V.2015 (1♂, M., П.). *C. kurzenkoi* Kazenas: 5) 15.V.2015 (14♂, M., П., С.). *C. kuznetzovi turgaica* Kazenas: 2) 11.V.2015 (6♂, M., П., С.). *C. spinifera* Kazenas: 4) 16.V.2015 (1♀, 4♂, M., П.), 21.V.2015 (2♂, M., П.); 5) 14.V.2015 (2♂, M., П., С.). *Dryudella aralensis* Kazenas: 3) 16.V.2015 (1♂, M., П.). *D. rasnitsyni* Kazenas: 4) 21.V.2015 (1♀, M., П.); 5) 15.V.2015 (1♀, M., П., С.). *Eremiasphecium desertorum* (Gussakovskij): 5) 15.V.2015 (5♂, 6♀, M., П., С.). *E. schmiedeknechtii* Kohl: 4) 21.V.2015 (1♂, M., П.); 10) 08.V.2015 (2♂, M., П., С.). *Gastrosericus moricei* Saunders: 4) 21.V.2015 (1♂, M., П.). *Gorytes kohlii* Handlirsch: 10) 07.V.2015 (1♂, M., П., С.). *Harpactus betpakdalensis* Kazenas: 10) 08.V.2015 (1♀, M., П., С.). *Holotachysphex mochii* (de Beaumont): 9) 14.09.1993 (2♂, Г.). *Hoplisoides punctuosus* (Eversmann): 1) 05.V.2015 (1♂, M., П., С.). *Parapiagetia rufescens* (Gussakovskij): 6) 15.V.2015 (1♀, M., П.). *Philanthus elegantissimus* Dalla Torre: 4) 16.V.2015 (2♂). *Ph. kohlii* F. Morawitz: 4) 16.V.2015 (1♂, M., П.); 5) 15–16.V.2015 (1♂, 1♀, M., П., С.); 6) 16.V.2015 (3♂, С). *Ph. reinigi* Bischoff: 7) 24.09.1995 (1♂, 1♀, Г.). *Prosopigastra burgeri* Schmid-Egger: 4) 21.V.2015 (1♂, M., П.). *P. insignis* E. Saunders: 4) 16.V.2015 (2♂, M., П.); 5) 15.V.2015 (1♂, M., П., С.). *P. nubigera* Gussakovskij: 4) 16.V.2015 (1♂, M., П.), 21.V.2015 (3♂, 1♀, M., П.). *Pseudoscobia armata* Kazenas: 5) 15.V.2015 (4♂, 2♀, M., П., С.). *Spilomena mocsaryi* Kohl: 1) 05.V.2015 (2♀, M., П., С.), 13.V.2015 (1♀, M., П., С.). *Tachysphex eximius* Pulawski: 10) 07–08.V.2015 (1♂, 2♀, M., П., С.). *T. morosus* (F. Smith): 11) 07.V.2015 (1♂, M., П.). *T. pulcher* Pulawski: 4) 21.V.2015 (1♀, M., П.).

ВЛИЯНИЕ МУРАВЬЕВ НА КИСЛОТНОСТЬ И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВ

Contribution of ants in modifying the soil acidity and particle size distribution

А. Е. Моргун, М. В. Голиченков

A. E. Morgun, M. V. Golichenkov

*Московский государственный университет,
amorgun@outlook.com, affen@mail.ru*

Являясь природным телом, образующимся под воздействием биоты на верхние слои земной коры, почва – наиболее яркий продукт биокосного взаимодействия в биосфере. Влияние микроорганизмов на свойства почв достаточно хорошо описано в литературе и касается, главным образом, химических свойств и общих показателей биологической активности почв. В развитых наземных экосистемах достаточно важными агентами, изменяющими почвенные свойства, являются беспозвоночные, особенно муравьи, строящие почвенные гнезда. Влияние муравьев связано в значительной степени с механическим перемещением почвенных частиц и агрегатов, а химическое воздействие обусловлено накоплением органического вещества в пределах муравьиного гнезда.

В настоящей работе мы пытались оценить влияние муравьев, строящих земляные гнезда, на гранулометрический состав почв и ее кислотность. Анализировали материал надземных частей гнезд муравьев *Lasius niger* (L.) и *Formica* sp., отобранный на различных элементах рельефа в Архангельской области, в сравнении с верхними горизонтами контрольных почв. Гранулометрический состав исследовали при помощи лазерного дифрактометра Analysette 22 comfort (FRITSCH, Germany), кислотность определяли потенциометрически.

Было показано, что гранулометрический состав муравьиных гнезд более вариабелен по сравнению с контрольной почвой. Например, содержание фракции 5–10 мкм колеблется от 9% до 12% в контрольных образцах, а в образцах почв муравейников эти значения изменяются от 8% до 15%. Аналогично для фракции 50–250 мкм – в контролях её содержание изменяется в пределах 15–18%, тогда как в муравейниках – от 6% до 29%. В целом, образцы контрольной почвы и гнезд *Formica* sp., отобранные в пойме, характеризовались как среднесуглинистые (по классификации Качинского); образцы гнезд *L. niger* имели большее содержание физической глины и характеризовались как легкоглинистые. Отметим, что только на этом элементе рельефа гнезда *L. niger* отли-

чались чрезвычайно низким содержанием фракции мелкого песка. На террасе – контрольная почва была легкосуглинистой, а гнезд *L. niger* – среднесуглинистой. На склоне контрольная почва характеризовалась как среднесуглинистая, а в муравьиных гнездах – легкосуглинистая; на водоразделе образцы контрольных почв и гнезд муравьев практически не различались между собой и были среднесуглинистыми. Подчеркнем, что муравьиные гнезда более вариабельны по гранулометрическому составу; при постройке гнезда муравьи не проявляли избирательности по отношению к частицам определенного размера. Также можно допустить, что муравьи оперируют мелкими почвенными агрегатами, в которых тонкие фракции выполняют цементирующую функцию для более крупных частиц.

Контрольные почвы имели более кислую реакцию на водоразделе (рН 4,6), слабокислую на склоне водораздела (рН 5,5), а на террасе и в пойме – нейтральную (рН 7,2). Муравьиные гнезда были более кислыми на водоразделе (рН 4,8), нейтральными на склоне водораздела (рН 7,2), и подкислялись на нейтральных почвах поймы и террасы (рН 6,4 и 5,7).

Таким образом, почвообитающие муравьи формируют в пределах гнезда особые физико-химические условия, отличные от окружающей почвы, существенно увеличивая мозаичность почвенного покрова в самых разнообразных экосистемах. Такой характер их деятельности служит наглядной иллюстрацией экосистемно-инженерной функции муравьев в природе: увеличение мозаичности почвенного покрова за счет изменения кислотности и гранулометрического состава гнезда создаёт предпосылки для формирования новых экологических ниш и повышения биоразнообразия в природных экосистемах.

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
МУРАВЕЙНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

The microbiological characteristic of anthills (Arkhangelsk oblast')

А. Е. Моргун, М. В. Голиченков

A. E. Morgun, M. V. Golichenkov

*Московский государственный университет,
amorgun@outlook.com, affen@mail.ru*

Многие виды муравьев активно освоили почвенную среду обитания и могут рассматриваться как типичные почвенные животные. Гнезда таких муравьев выглядят как земляные кочки, при этом они проникают в глубину почвы до 1 м, существенно изменяя морфологию профиля. Популяции муравьев могут достигать большой численности и плотности, превышающей две с половиной тысячи гнезд на гектар. Такое количество колоний муравьев зачастую формирует характерный и узнаваемый микрорельеф, например в луговых экосистемах.

Целью данной работы была оценка биологической активности, бактериального состава и исследование комплекса микромицетов муравейников. Объектами исследования послужили образцы постагроподзолистой почвы, муравьиных гнезд и муравьев *Lasius niger* (L.), отобранных по элементам рельефа (водораздел, пологий и крутой склоны водораздела, приводораздельное понижение) в Архангельской области.

Микробиологическую активность оценивали методами газовой хроматографии. Изучение группового состава бактерий и микромицетов осуществляли методом посева на агаризованные среды ГПД и Чапека. Идентификацию выделенных штаммов бактерий и грибов проводили по морфологическим и физиолого-биохимическим признакам.

Активность процессов азотфиксации, денитрификации и дыхания в муравейниках всегда выше, чем в соответствующих контрольных почвах. Говоря о составе бактериального комплекса муравейников, можно сказать, что он имеет принципиальные отличия от контрольных образцов. Характерной особенностью бактериального комплекса муравейников является доминирование в нем актиномицетов, относительное обилие которых часто превышает 50%. Это явление было присуще всем изученным муравейникам вне зависимости от видов муравьев и положения в рельефе. Также на основе данных, полученных после посевов постагроподзолистых почв, можно сказать, что в отличие от бактерий общая численность грибов в муравейниках и контрольных почвах сопоставима, однако анализ видового разнообразия показывает, что в общем комплексы

микромицетов муравейников сходны друг с другом и отличаются от комплексов контрольных почв. Общей чертой всех муравейников района исследования было присутствие зигомицета рода *Cunninghamella*, который является гидролитиком (а именно сахаролитиком), что может свидетельствовать о наличии легкодоступных сахаров и гемицеллюлоз в муравейниках. В большинстве образцов – и муравейниках, и контролях – были выявлены различные виды грибов рода *Penicillium*, среди которых доминирующими можно отметить *P. janczewskii*, *P. canescens* и *P. chermisinum*. В муравейниках, расположенных на эродированном крутом склоне, видовой состав микромицетов был беден, доминантом был *Clonostachys rosea*, который является сапрофитом, а также паразитом других грибов и насекомых.

**ИЗУЧЕНИЕ СЕМЕЙСТВА APHELINIDAE (HYMENOPTERA:
CHALCIDOIDEA) В МЕКСИКЕ**

**The study of the family Aphelinidae (Hymenoptera:
Chalcidoidea) in Mexico**

С. Н. Мярцева

S. N. Myartseva

*Автономный университет штата Тамаулипас, Сьюдад Виктория,
Мексика, smyartse@uat.edu.mx*

Семейство Aphelinidae в мировой фауне хальцидоидных наездников представлено 1350 видами и 36 родами. Афелиниды являются паразитоидами преимущественно насекомых отряда Hemiptera и имеют важное значение в биоконтроле вредителей из этого отряда. Мексика благодаря своему географическому положению отличается разнообразием ландшафтов от пустынь до тропических влажных лесов, многообразием растительного и животного мира и представляет интерес как природный ресурс естественных врагов вредителей в антропогенных и природных биоценозах.

Специальное изучение фауны, таксономии, биологии и распространения афелинид Мексики начато в 1998 г. К настоящему времени в стране выявлено чрезвычайное разнообразие Aphelinidae. Если до начала исследований в Мексике было известно 74 вида афелинид, 9 родов, то к 2012 г. обнаружено 185 видов, 13 родов, выявлено и описано 82 новых вида. Наибольшее видовое разнообразие имеют роды *Encarsia* Förster (94 вида, паразитоиды Aleyrodidae и Diaspididae), *Coccophagus* Westwood (27 видов, паразитоиды Diaspididae и Coccidae), *Eretmocerus* Haldeman (21 вид, паразитоиды Aleyrodidae) и *Aphytis* Howard (20 видов, паразитоиды Diaspididae). Обнаружен новый род афелинид, что является редкой находкой для семейства Aphelinidae (за последние 100 лет в мексиканской фауне было открыто всего два новых для науки рода в этом семействе).

На базе факультета инженерии и наук впервые создана коллекция микролайдов определенных видов афелинид, которая является самой представительной в Мексике. Материалы исследований докладывались на конгрессах и симпозиумах, опубликованы более чем в 160 работах, на испанском, английском и русском языках, в журналах Мексики, США, России, среди публикаций 3 фундаментальные книги. Для всех родов составлены определительные таблицы, снабженные иллюстрациями всех видов. Несомненно, эти исследования послужат дальнейшему изучению семейства Aphelinidae не только Мексики, но и других стран Нового Света.

**ЗНАЧЕНИЕ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ
В ТЕХНОЛОГИИ БЕЗИНСЕКТИЦИДНОГО КОНТРОЛЯ
ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ СОИ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

**Importance of the Hymenoptera Parasitica in the technology
non-insecticidal control of the Lepidoptera pests of soybean
in the Krasnodar territory of Russia**

И. В. Наконечная, В. В. Костюков, В. М. Ивченко, О. В. Кошелева

I. V. Nakonechnaya, V. V. Kostjukov, V. M. Ivchenko, O. V. Kosheleva

Всероссийский НИИ биологической защиты растений, Краснодар,

llyllla@bk.ru

Технология безинсектицидного контроля основана на следующих базовых принципах: 1) мониторинг на протяжении периода вегетации, 2) определение эффективности энтомофагов с использованием ловушек Малеза и Мёреке, 3) оценка степени зараженности фитофагов, 4) применение биологического контроля. Своевременное выполнение базовых принципов позволяет отказаться от использования инсектицидов при любом варианте развития фитосанитарной обстановки, а при благоприятной фитосанитарной ситуации – и от средств активного биологического контроля. Комплекс паразитов бобовой огневки, хлопковой и шалфейной совки, основных вредителей сои в Краснодарском крае, представлен видами (в скобках число выявленных видов) семейств Bethyridae (5), Ichneumonidae (9), Braconidae (13), Pteromalidae (5), Eupelmidae (2), Encyrtidae (5), Torymidae (1), Eulophidae (14), Elasmidae (1) и Trichogrammatidae (2). Выделены виды-индикаторы *Hyposoter didymator* Wesmael, *Sinophorus xanthostomus* Gravenhorst, *Bracon hebetor* Say, *B. minutator* F., *B. simonovi* Kokujev, *Eulophus larvarum* L., *E. pennicornis* Nees, *E. tespius* Walker, *Euplectrus bicolor* Swederus, *E. flavipes* Fonscolombe, *Trichogramma evanescens* Westwood и *T. pinto* Voegelé. Изучена динамика численности видов-индикаторов, ее особенности и закономерности, позволяющие давать краткосрочный и долгосрочный прогнозы возможности или невозможности достижения вредителями порогов экономической вредоносности. Разработаны и апробируются уровни эффективности видов-индикаторов с применением ловушек Малеза и Мёреке, позволяющие отменять использование инсектицидов и средств активного биологического контроля и показавшие свою надежность и перспективность в производственных условиях. Ошибок в краткосрочном и долгосрочном прогнозах и при принятии решений об отмене как инсектицидных обработок, так и активного биологического контроля за период проведения исследований (1998–2013 гг.) не было.

**СОСТОЯНИЕ ГЕНОФОНДА ТЕМНОЙ ЛЕСНОЙ ПЧЕЛЫ
APIS MELLIFERA MELLIFERA L. (HYMENOPTERA: APIDAE)**

**The state of the gene pool of European dark bee
Apis mellifera mellifera L. (Hymenoptera: Apidae)**

А. Г. Николенко

A. G. Nikolenko

Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа, a-nikolenko@yandex.ru

Проблема сохранения пород и их биоразнообразия особенно остро ощущается в современном пчеловодстве. В США после роста потерь пчелиных семей с 15 до 30% за зимний период в 2005–2008 гг. и последующего короткого затишья в 2014–2015 гг. было потеряно 40–50%, причём в последний год 27% потерь пришлось уже на летний период. В России после 30% потерь за зимовку 2002–2003 гг. официальная статистика до сих пор не велась. По предварительным данным нашего анкетирования в рамках международной научной сети COLOSS, потери за последнюю зиму составили около 19%. Если учесть, что пчёлы в России слабо задействованы в таких процессах, как опыление миндаля (США) или круглогодичное опыление в теплицах (Япония), то потери также весьма велики.

На этом фоне активизируются научные исследования и практические мероприятия по сохранению генофонда подвида *Apis mellifera mellifera* L. (тёмная лесная пчела), обладающего повышенной природной устойчивостью к ряду заболеваний и континентальному климату. В отсутствие существенной господдержки в России основной акцент нашего проекта сделан на выделение сохранившихся локальных популяций этого подвида и создание сети частных племенных пасек для расширенного воспроизводства пчелиных семей и маток. Аналогичный подход реализуется в Германии. В качестве обязательных дополнений разрабатываются чёткая внутривидовая систематика, эффективные методы идентификации генофонда и, как программа максимум, изучается вопрос о селекции на миролюбие.

Поиск и идентификация локальных популяций происходит на трёх уровнях. На первом – собираются и, по возможности, географически уточняются все упоминания о популяциях и экотипах *A. m. mellifera* на территории России и СНГ, а также работы систематиков, касающиеся подвигов филогенетической линии М, таких как *Apis daurica* Fischer von Waldheim, 1843; *A. m. mellifera natio tesquorum* Skorikov, 1929; *A. m. acervorum* Skorikov, 1929; *A. m. silvarum* Alpatov, 1935; *A. m. taurica*

Alpatov, 1935 (крымская пчела); *A. m. ussuriensis* Lawtjochin, 1960 (дальневосточная пчела); *A. m. artemisia* Engel, 1999 (русская степная пчела); *A. m. sossimai* Engel, 1999 (украинская пчела) и т.д.

В качестве второго слоя информации используются все доступные нам, в т.ч. и оригинальные, точечные генетические оценки подвидовой принадлежности популяций методами морфометрии, электрофореза изоферментов и ДНК-анализа, а также экспертные оценки размеров популяций и их географической локализации. Помимо идентификации эти данные используются для расчетов генетических расстояний между популяциями и последующего выделения генетических резерватов, построения схем дальнеродственного внутривидового скрещивания. Хотя в сложившейся ситуации фактически все сохранившиеся генетически чистые популяции следует рассматривать как генетические резерваты.

В последние годы наблюдается планомерный переход от точечной констатации популяций к планомерному геногеографическому анализу (Miguel, 2007; Николенко и др., 2010). На третьем этапе мы проводим детальный геногеографический анализ для определения границ и структуры ареалов, понимания генетических процессов и факторов, определяющих стабильность генофондов, поиска оптимальных консервационных стратегий, формирования изолированных или генетически достаточных мест (точков) для облёта (естественного оплодотворения) маток.

Параллельно на базе проводимых исследований создаётся сеть частных регулярно сертифицируемых племенных пасек, занимающихся расширенным воспроизводством пчелиных семей и маток.

ЗАЩИЩАЮТ ЛИ МУРАВЬИ ТЛЕЙ ОТ ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ?

Do ants defend aphids against entomopathogenic fungi?

Т. А. Новгородова

T. A. Novgorodova

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск,
tanovg@yandex.ru*

Одним из серьезных врагов тлей помимо афидофагов являются энтомопатогенные грибы. Воздействуя непосредственно через покровы тлей, они могут вызывать эпизоотии и приводить к быстрому сокращению численности популяций этих насекомых. Несмотря на множество работ, посвященных защите тлей муравьями от естественных врагов, практически все они касаются насекомых афидофагов, в то время как эффективность защиты тлей от энтомопатогенных грибов до сих пор остается практически неисследованной.

Экспериментальным путем в естественных условиях изучена способность рыжих лесных муравьев выявлять тлей, инфицированных спорами гриба *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., и предотвращать заражение остальных тлей в колонии. Исследование проведено в 2014 г. в дендрологическом парке Новосибирска на примере двух семей рыжих лесных муравьев разных видов (*Formica rufa* L. и *F. polyctena* Förster) и двух видов тлей (*Symydobius oblongus* (Heyd.) и *Aphis pomi* De Geer). В колонии тлей, посещаемые муравьями модельных видов, с интервалом 30–60 мин. с разной очередностью подсаживали по одной зараженной и незараженной особи тлей того же вида. Заражение проводили путем нанесения на тлей суспензии спор гриба *B. bassiana* (сар 31) (2×10^7 ; 200 мг на 100 мл дистиллированной воды). В качестве контроля использовали особей, обработанных дистиллированной водой. Тлей для тестов собирали непосредственно перед проведением эксперимента из других колоний того же вида, расположенных на том же растении и посещаемых фуражирами из тестируемой семьи муравьев. Обработка тлей суспензией спор гриба (группа зараженных тлей) или водой (контроль) в течение 2–3 с, с последующей «просушкой» на бумажной салфетке (4–5 с) проводилась непосредственно перед подсаживанием на растение рядом с колонией тлей. За поведением насекомых наблюдали до момента удаления тли с растения муравьями или в течение 5 мин. после первого контакта муравьев с тлей. Всего проведено 60 тестов в 30 колониях тлей: *F. rufa*/*S. oblongus* – 12 колоний, *F. polyctena*/*S. oblongus* – 7,

F. polycтена/A. pomi – 11. Влияние различных факторов на поведение муравьев исследовано с помощью обобщенных линейных и нелинейных моделей (GLZ, STATISTICA) и точного теста Фишера.

Установлено, что сборщики пади *F. rufa* и *F. polycтена* способны не только отличить тлю, зараженную энтомопатогенным грибом, но и защитить своих симбионтов от заражения путем удаления потенциально опасного объекта. Порядок предъявления зараженных и незараженных тлей не оказывал влияния на результат. Доля унесенных из колонии зараженных тлей оказалась значительно выше, чем незараженных (более 85% и около 5%, соответственно; точный тест Фишера: *F. rufa/S. oblongus*, $p < 0,001$; *F. polycтена/S. oblongus*, $p = 0,005$; *F. polycтена/A. pomi*, $p < 0,001$). Доля муравьев (из числа контактировавших с тлей), проявлявших агрессивные реакции по отношению к зараженным тлям, оказалась значительно (в 5 раз и более) выше, чем по отношению к незараженным (точный тест Фишера: *F. rufa/S. oblongus*, $p < 0,001$, *F. polycтена/S. oblongus*, $p = 0,02$, *F. polycтена/A. pomi*, $p < 0,001$). Зараженные тли проводили в колонии значительно меньше времени, чем особи из контрольной группы: *F. rufa/S. oblongus* – в 2,1 раза, *F. polycтена/S. oblongus* – в 3,7 раза, *F. polycтена/A. pomi* – в 1,5 раза меньше. Количество и видовая принадлежность инфицированных тлей не влияет на поведение муравьев. В целом, сборщики пади *Formica rufa* и *F. polycтена* достаточно быстро распознают инфицированных тлей и сразу же удаляют потенциально опасный объект с растения, тем самым предотвращая возможное заражение других тлей в колонии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№ 13-04-00268).

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ШИРОТУ СПЕКТРА
ТРОФОБИОТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ С ТЛЯМИ
У МУРАВЬЕВ РАЗНЫХ ВИДОВ**

**The impact of various factors on the range of trophobiotic relationships
with aphids of different ants**

Т. А. Новгородова, А. С. Рябинин

T. A. Novgorodova, A. S. Ryabinin

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск,
tanovg@yandex.ru, artmir777@yandex.ru*

Тли являются одним из основных поставщиков углеводной пищи для муравьев многих видов и играют важную роль в их жизни. Благодаря тесному взаимодействию муравьев и тлей в многовидовых сообществах формируются сложные системы трофобиотических связей этих насекомых. Известно, что число видов тлей, связанных с муравьями, может существенно различаться у муравьев как на межвидовом, так и на внутривидовом уровне (Новгородова, 2003). Возникает вопрос о том, какие факторы оказывают существенное влияние на широту спектров связей муравьев с мирмекофильными тлями.

Проанализированы данные многолетних исследований (1993–1996, 1998–2013 гг.) в лесных, степных и антропогенных биотопах на территории Новосибирской и Курганской областей, а также Республики Алтай. Влияние муравьев на видовой состав тлей исследовано с помощью обобщенных линейных и нелинейных моделей (GLZ в программе STATISTICA). Проведена оценка воздействия следующих факторов: вид муравьев, число видов тлей в биотопе, присутствие муравьев *Formica* s. str. (L.) Müller и представителей подрода *Serviformica* Forel, а также место проведения исследований (для Новосибирской области).

Широта спектров связей с мирмекофильными тлями существенно отличается у муравьев разных видов. Наибольшее число видов тлей во всех регионах связано с *Lasius niger* (L.) (41–65 видов) и облигатными доминантами *Formica* s. str. (18–32). Установлено, что увеличение числа видов тлей в биотопах положительно влияет на широту спектра трофобиотических связей муравьев практически всех видов, за исключением представителей родов *Myrmica* Latreille и *Camponotus* Mayr с низкой численностью семей (10^2 – 10^3 рабочих особей), а также *Lasius fuliginosus* (Latreille) (семьи 10^5 – 10^6 особей), который ориентирован на высокоэффективные взаимоотношения со специализированными видами тлей, обитающими на деревьях.

Место проведения сборов также может оказывать существенное влияние на число видов тлей, связанных с муравьями отдельных видов. Так, типичные лесные виды муравьев (представители группы *F. rufa* и *F. fusca* L.) посещают колонии наибольшего числа видов тлей в смешанных лесах в окрестностях Новосибирска, а наиболее характерный для лесостепной и степной зоны луговой муравей *F. pratensis* Retzius – на юго-западе Новосибирской области в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей в окрестностях г. Карасук.

Число видов тлей, связанных с *L. niger*, в значительной степени зависит от присутствия облигатных доминантов *Formica* s. str. ($p < 0,001$). Как в лесных, так и в степных биотопах в присутствии этих муравьев сборщики пади *L. niger* посещали колонии значительно меньшего числа видов тлей (критерий Манна–Уитни, $p < 0,05$). В случае *Formica* s. str. выявлено существенное влияние муравьев подрода *Serviformica*, в присутствии которых число видов тлей, связанных с облигатными доминантами, возрастает. Есть основания полагать, что при поиске новых колоний тлей муравьи *Formica* s. str. ориентируются на представителей подрода *Serviformica*, используя их в качестве «разведчиков». Подобное поведение наблюдалось ранее у лугового муравья в экспериментах с использованием белковых приманок (Стебаев, 1971; Резникова, 1975, 1983). В природе колонии тлей являются естественными «углеводными кормушками». Поскольку падь тлей служит одним из основных источников углеводной пищи для муравьев, успех поиска колоний этих насекомых оказывается крайне важен для поддержания жизнеспособности семьи муравьев. Это особенно актуально в периоды расселения тлей и образования ими новых колоний.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№ 13-04-00268).

**MATURED OOCYTES OF THE ANOMALONINAE WASPS
(HYMENOPTERA: ICNHEUMONIDAE: ANOMALONINAE)
FROM UKRAINE**

**Зрелые ооциты наездников-аномалонин (Hymenoptera:
Icnheumonidae: Anomaloninae) фауны Украины**

A. D. Nuzhna

А. Д. Нужна

*Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine, Kiev,
ganna.nuzhna@gmail.com*

The subfamily Anomaloninae includes two tribes: Anomalonini (with one recent genus) and Gravenhorstiini, which includes 41 genera. The representatives of this subfamily are larval and pupal endoparasitoids of Coleoptera and Lepidoptera. The Anomaloninae are distributed throughout all zoogeographical regions of the world. Totally 62 species of this subfamily were recorded from Ukraine.

The previous studies of the matured oocytes of Anomaloninae wasps were made by K. Iwata (1958, 1960). The species examined by him are mainly Japanese ones, except widely distributed *Anomalon cruentatum* Geoffroy, *Therion circumflexum* (L.), *Heteropelma megarthrum* (Ratzeburg) and *H. amictum* (F.).

As a result of our research in 2011–2013 the matured oocytes of 15 species from 7 genera (*Anomalon* Panzer, *Agrypon* Förster, *Barylypa* Förster, *Erigorgus* Förster, *Trichomma* Wesmael, *Therion* Curtis and *Aphanistes* Förster) were studied. The morphology of matured oocytes were described for genera *Barylypa* and *Erigorgus* for the first time. The oocytes are oval; the colour is yellowish, grey-yellowish or brownish-yellow. The subfamily Anomaloninae are divided into two groups based on morphology and the presence of special outgrowth on the oocytes' surface: 1) the species, whose matured oocytes have caudal stalks and disks, and 2) the species whose oocytes lacking special outgrowths. The caudal stalks and disks of oocytes are appointed to fixate the eggs in the hosts' body. It was found that morphological features of matured oocytes have some similarities for the closely related genera or species of the same genus.

**ХИЩНИКИ ОС-ПОЛИСТОВ (HYMENOPTERA: VESPIDAE:
POLISTINAE) ГОРОДА ДОНЕЦКА**

**Beasts of prey polistes wasps (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae)
in Donetsk City**

И. Н. Оголь

I. N. Ogol

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев,
ulyaogol@mail.ru*

В рамках исследования популяционной организации ос-полистов большое внимание уделяется их взаимодействию с хищниками (Русина, 2009, 2010). На территории Донецкой области данная проблема совершенно не изучена. Цель настоящей работы – определение видового состава хищников трех видов ос-полистов *Polistes gallicus* (L.), *Polistes dominula* (Christ) и *Polistes nimpha* (Christ) и их влияния на популяции жертв в г. Донецке. Исследования проводились в 2007–2013 гг. Было выделено два модельных участка, радикально различающихся по степени антропогенной трансформации: 1) отрезок правого склона балки «Вторая» с ненарушенным почвенным покровом и лугово-степной растительностью и 2) кварталы городской застройки микрорайона Текстильщик. В первом из названных биотопов гнездились *P. gallicus* и *P. nimpha* (на стеблях растений), во втором – *P. dominula* (в укрытиях). Ежегодно весной в этих местах производили поиск гнезд ос-полистов. Найденные гнезда помечали, наносили их местоположение на карту и в дальнейшем до распада семей (сентябрь-октябрь) регулярно проводили наблюдение, отмечая атаки хищников и их следы.

По результатам исследования выявлены следующие хищники ос *P. gallicus* и *P. nimpha*, гнездящихся на склоне балки: *Vespa crabro* L., муравьи *Formica pratensis* Retzius и *Lasius alienus* Förster. Рабочие шершни путем многократных атак в течение 1–3 дней полностью уничтожали крупных личинок и куколок полистов в гнездах, что чаще всего приводило к гибели семьи до появления репродуктивных особей. Доля разоренных шершнями гнезд на модельном участке в разные годы колебалась от 0 до 100% у *P. gallicus* и от 0 до 43% у *P. nimpha*. Муравьи уничтожали расплод только в покинутых гнездах, при наличии в составе семьи имаго сколько-нибудь заметный вред от муравьев не обнаружен. Отмечен единичный случай сильного повреждения гнезда *P. nimpha* бронзовкой *Protaetia metallica* (Herbst), питавшейся яйцами и запасами углеводной пищи. Судя по характерным повреждениям гнезд и тел имаго полистов,

следует предположить, что они нередко становятся жертвами атак насекомых птиц и мелких млекопитающих, видовой принадлежность которых осталась неустановленной. В кварталах городской застройки основными хищниками *P. dominula*, по нашим данным, являются стрижи черный (*Apus apus* L.), ведущий охоту в воздухе на ос, гнездящихся в полостях стен верхних этажей домов (потери имагинального населения семей за день составляли до 20%), синица большая (*Parus major* L.), которая легко проникает в укрытия и склевывает ос непосредственно с гнезд (атаки отмечены осенью при падении температуры воздуха до +8°C и ниже, погибала большая часть ос, оставшихся на гнезде), а также адвентивный североамериканский паук *Agelenopsis potteri* (Blackwall), плетущий ловчие сети около гнезд полистов, построенных внутри каркасных труб металлоконструкций, когда осы перестают активно их охранять (сентябрь – октябрь), добычу паука составляли молодые репродуктивные самки и самцы. Таким образом, установленный нами видовой состав комплексов хищников ос-полистов как в условно-коренных, так и в селитебных ландшафтах г. Донецка полностью отличен от такового в Нижнем Приднепровье (Русина, 2009, 2010). Пресс хищников является одним из важнейших факторов, влияющих на популяционную динамику полистов на исследуемой территории.

**ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ
МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ (*APIS MELLIFERA* L.)
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОСАТЕЛЛИТОВ**

**Assessing the genetic diversity of honeybees (*Apis mellifera* L.)
by microsatellites**

Н. В. Островерхова, О. Л. Конусова, Т. Н. Киреева

N. V. Ostroverkhova, O. L. Konusova, T. N. Kireeva

Томский государственный университет,

nvoistrov@mail.ru, olga.konusova@mail.ru, emilia30@mail.ru

С целью изучения современного состояния генофонда медоносной пчелы в Томской области были исследованы пчелосемьи, для которых установлено разное происхождение на основании морфометрического и мтДНК-анализа (локус COI–COII): пчелосемьи среднерусской (*Apis mellifera mellifera* L.) и карпатской (*Apis mellifera carnica* var. *carpatica*) пород, а также гибриды. Изучен полиморфизм микросателлитных локусов A008, Ap049, AC117 и AC216. Генотипирование проводилось на генетическом анализаторе ABI Prism 3730 в присутствии стандартов длины молекул ДНК GeneScan500-ROX в условиях, рекомендуемых производителем. Анализ размера фрагментов осуществлялся с помощью программного обеспечения GeneMapper Software. Среди проанализированных микросателлитов выявлено три полиморфных локуса (A008, Ap049, AC117), для которых показаны как различные спектры генотипов и аллелей, так и частота их регистрации в исследованных пчелосемьях. Один локус (AC216) оказался мономорфным (выявлен единый гомозиготный генотип у всех исследованных пчел). Специфической генетической структурой по комплексу маркеров характеризовались семьи среднерусской и карпатской пород, для которых не выявлено общих генотипов для локусов A008 и Ap049. Показано преобладание наблюдаемой гетерозиготности для большинства пчелосемей, например, для семьи 1 (среднерусская порода) по A008 $h_o=0,794/h_e=0,601$ и по Ap049 $h_o=0,647/h_e=0,528$; для семьи 2 (карпатская порода) по A008 $h_o=0,600/h_e=0,523$ и по Ap049 $h_o=0,633/h_e=0,473$. Для гибридных семей выявлены генотипы, специфичные для среднерусской породы, причем большинство особей представляли собой гомозиготы ($P_{AA} \geq 0,733$ для A008 и $P_{AA} \geq 0,767$ для Ap049). Для локуса AC117 во всех выборках выявлен общий гомозиготный генотип, частота которого составила $P_{AA} \geq 0,470$. Максимальное число аллелей (10) выяв-

лено для микросателлита A008, минимальное число (4) – для AC117, 5 аллелей – для Ap049. Больше разнообразие генотипов и аллелей для всех микросателлитов наблюдалось для пчел среднерусской породы по сравнению с карпатской и гибридными пчелами.

Исследование выполнено при поддержке программы «Научный фонд ТГУ им. Д. И. Менделеева» (8.1.66.2015) и гранта РФФИ 13-04-98116-р-сибирь-а.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ
ОБЫКНОВЕННОЙ ПЧЕЛЫ-ПЛОТНИКА *XYLOCOPA VALGA*
НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ
БЕЛАРУСИ**

**Distribution and biology of the carpenter bee
Xylocopa valga on the territory of South-Eastern Belarus**

А. М. Островский

A. M. Ostrovsky

*Гомельский государственный медицинский университет, Беларусь,
arti301989@mail.ru*

Обыкновенная пчела-плотник *Xylocopa valga* (Gerstäcker) – самая крупная и редкая пчела в нашей фауне. Занесена в Красную книгу Республики Беларусь (II категория охраны), а также в Красные книги Литвы, Украины и России. Считается, что основным фактором угрозы является сокращение площади старых лесов, вырубка усыхающих деревьев, уменьшение количества старых деревянных построек в населенных пунктах.

До 2001 г. ежегодно *X. valga* регистрировалась в окрестностях г. п. Уваровичи Буда-Кошелевского района Гомельской области. Одна из крупных колоний (4–6 пчелиных семей) на протяжении нескольких лет жила в стене старого бревенчатого дома в центре населенного пункта.

Единичные особи регистрировались в 2005–2006 гг. в окрестностях д. Поколюбичи и д. Ченки Гомельского района, а также на территории Днепро-Сожского биологического заказника в Лоевском районе Гомельской области. В конце мая 2010 г. 1 особь пчелы-плотника была отмечена возле деревянного дома в центре Гомеля. В начале июля 2012 г. несколько экземпляров отмечено на цветках мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis* L.) в пойме р. Сож на северо-восточной окраине Гомеля. Изложенные факты свидетельствуют о том, что обыкновенная пчела-плотник широко распространена на юго-востоке Беларуси, но везде является малочисленным видом. Для охраны вида в первую очередь необходимо сохранение старых лесов с усыхающими деревьями, а также деревянных построек и старых садов в населенных пунктах.

**ОСОБЕННОСТИ СУТОЧНОЙ АКТИВНОСТИ
МНОГОВИДОВЫХ АССОЦИАЦИЙ МУРАВЬЕВ
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ
«ХВАЛЫНСКИЙ» (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Features of daily activity of multispecies associations of ants
(Hymenoptera: Formicidae) in the national park «Khvalynsky»
(Saratov region)**

Н. С. Павлова

N. S. Pavlova

Саратовский государственный университет, nadya1818@yandex.ru

Активность муравьев зависит от температуры окружающей среды. Сведения о зависимости интенсивности фуражировки муравьев конкретного местообитания от температуры представляют несомненный интерес для лесного хозяйства.

Исследование проводили в июне – июле 2014 г. Для наблюдений были выбраны по одному участку в кленовом лесу и степи. Для изучения сопряженной суточной активности муравьев использовали метод учета внегнездовых рабочих на сахарных кормушках, равномерно расположенных на полигоне по сетке метровых квадратов ($n=100$) (Резникова, 2009). Учеты проводили один раз в два часа (с 7.00 до 21.00) на протяжении 9 дней. Всего было проведено 72 учета. За время наблюдений температура приземного слоя воздуха в лесной ассоциации колебалась от +18 до +31°C, в степной – до +43°C на поверхности почвы.

В лесной ассоциации обнаружены следующие виды муравьев: *Dolichoderus quadripunctatus* (L.), *Tetramorium caespitum* (L.), *Myrmica* spp., *Lasius alienus* (Förster), *Formica rufa* gr., *Formica fusca* L. Наибольшую активность в данной ассоциации проявляют муравьи *T. caespitum*, пик их активности приходится на утренние часы (с 9.00 до 13.00), также этот вид занимает самый большой кормовой участок. Примерно одного уровня активность проявляют 3 группы муравьев: *Myrmica* spp., *F. rufa* и *F. fusca*. У рыжих лесных муравьев максимумы активности приходятся на утренние (до 9.00) и вечерние часы (после 15.00). У муравьев рода *Myrmica* Latreille – на утренние (до 11.00). Активность *F. fusca* на кормушках приурочена к дневным часам (с 9.00 до 19.00). Установлена отрицательная корреляция средней силы ($-0,67$) между активностью особей *F. fusca* и *Myrmica* spp. по доле занятых кормушек. Другие 2 вида муравьев, представленные в данной ассоциации, немногочисленны.

В степной ассоциации представлены следующие виды: *T. caespitum*, *L. alienus*, *Myrmica* spp., *Formica pratensis* Retzius, *F. imitans* Ruzsky, *Messor structor* (Latreille). Наибольшая активность в данной ассоциации муравьев наблюдается у *L. alienus* и *Myrmica* spp. В пасмурные дни у них можно выделить два максимума активности: утренний (до 11.00) и вечерний (после 19.00). На третьем месте по показателям активности находится *F. pratensis*. У лугового муравья наблюдается достаточно ровная активность в течение дня. К 21.00 особи этого вида почти не обнаруживаются на кормушках. Другие 3 вида муравьев, представленные в данной ассоциации, немногочисленны. В жаркие часы заметно снижается уровень активности всех муравьев. Максимально высокие дневные температуры (более +30°C) сказываются на *L. alienus* и *Myrmica* spp. У муравьев *F. pratensis* снижение активности наблюдается только в самые жаркие часы с 11.00 до 15.00.

В лесном биотопе меньше амплитуда колебания температуры воздуха в течение дня, и активность муравьев наблюдается на протяжении всего дня, в то время как в степном биотопе в жаркие дневные часы активность муравьев приостанавливается. Также можно отметить, что плотность муравьев в лесу гораздо выше, чем в степи (86 особей/100 кормушек в среднем за учет в лесу против 7 – в степи). Установлены временные интервалы и приуроченность активности к различным температурам, что позволяет разным видам муравьев сосуществовать на одной территории в рамках пищевых предпочтений.

**НОВЫЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
О РАСПРОСТРАНЕНИИ *OECOPHYLLA* F. SMITH
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE): ПАРАДОКСАЛЬНЫЕ
АСПЕКТЫ МИРМЕКОКОМПЛЕКСОВ ПРОШЛОГО**
**A new paleontological data of *Oecophylla* F. Smith distribution
(Hymenoptera: Formicidae): paradox of ant assemblages of the past**

К. С. Перфильева

K. S. Perfilieva

Московский государственный университет, ksenperf@mail.ru

В настоящее время род *Oecophylla* F. Smith представлен двумя аллопатрическими видами: *Oecophylla longinoda* (Latreille) занимает тропические области Африки, а *O. smaragdina* (F.) заселяет Индо-Малайскую область и север Австралии. Муравьи-портные, обитатели древесного яруса, получили свое название из-за способности строить гнезда из листьев, скрепляя их между собой секретом прядильных желез своих личинок. В палеонтологической летописи представители этого рода появляются со среднего эоцена. К настоящему моменту описано 14 ископаемых видов этого рода. Все находки с середины эоценового периода до миоцена (в отложениях или в смолах) известны с европейской территории (современные – Франция, Хорватия, Германия, Великобритания). Еще одна уникальная находка (гнездо с расплодом) сделана в миоценовых отложениях Кении (Африка). Представления о распространении муравьев-портных в прошлые геологические периоды значительно изменились в ходе наших исследований. Например, из позднеэоценовых отложений в долине реки Большая Светловодная (Сихотэ-Алинь, Дальний Восток, Россия) описан *O. laticeps* (Dlussky et al., в печати). В миоценовых отложениях Крыма (Керчь) найден отпечаток частей тела с петиолусом и отпечатком переднего крыла, которые, без сомнения, принадлежат представителю *Oecophylla*. Помимо этого, следует отнести к этому роду экземпляры, описанные ранее в других родах. *Camponotites macropterus* Dlussky из миоценовых отложений Вишневой балки (Ставропольский край) несомненно является *Oecophylla* (Длусский, 1981). Об этом свидетельствует характер жилкования передних крыльев, а также строение петиолуса у обнаруженных нами и ранее не описанных экземпляров из этого же местонахождения. К этому же роду следует отнести описанного из среднего эоцена США *Camponotites krausse* Dlussky et Rasnitsyn.

Таким образом, наблюдается значительное разнообразие видов муравьев-портных в прошлые геологические периоды и на территориях,

в настоящее время не заселенных муравьями этого рода. Находки позволяют судить не только о закономерностях морфологической эволюции, связанной с адаптациями этих муравьев, что было сделано, например, Г. М. Длусским с соавторами (Dlussky et al., 2008), но также позволяют делать заключения об эволюции биоценозов и о глобальных климатических изменениях. Современные муравьи-портные живут в кроне деревьев тропических лесов. В середине прошлого века экспериментально было показано, что современные *O. smaragdina* не выдерживают даже незначительного понижения температуры, а при 0°C погибают. Обнаружение этих теплолюбивых обитателей древесного яруса в широтах, где в настоящее время наблюдается ярко выраженная сезонность, говорит о принципиальном отличии климатических условий прошлого (с середины эоцена до миоцена) и настоящего времени. Другой интересный аспект биоценозов прошлого получил название его первооткрывателя – дилемма Вилера (Wheeler, 1915; Archibald, Farrell, 2003). Оказалось, что окружение тропических видов (например, *Oecophylla*) в ископаемых мирмекокомплексах составляют вполне обычные для северных широт, но не встречающиеся совместно с современными видами муравьев-портных, – *Formica* L. и *Lasius* F. И, наконец, третья особенность тафоценозов, дающая повод для нового взгляда в прошлое, – это наличие в некоторых местонахождениях двух симпатрических видов *Oecophylla*. Учитывая гигантские семьи и доминирующее положение муравьев-портных в современных биоценозах, следует отдельно и всесторонне охарактеризовать условия сосуществования двух подобных видов на одной территории.

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЫ
МИНИАТЮРИЗАЦИИ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ
НАСЕКОМЫХ (INSECTA: HYMENOPTERA)**

**Structural limits of Hymenoptera miniaturization
(Insecta: Hymenoptera)**

А. А. Полилов

A. A. Polilov

Московский государственный университет, polilov@gmail.com

К перепончатокрылым относятся мельчайшие насекомые и одни из мельчайших многоклеточных животных. Изучение их строения дает уникальный материал для исследования факторов, ограничивающих минимальные размеры тела насекомых и животных в целом.

В ходе работы изучены мельчайшие насекомые из семейств Mymaridae и Trichogrammatidae и для сравнительных целей – крупные представители родственных групп. Проанализированы перестройки и изменения относительных объемов во всех системах органов. Выявлены аллометрические изменения, связанные с уменьшением размеров тела. На основе этой аллометрии определены системы органов, которые лимитируют миниатюризацию. В отличие от жесткокрылых, половая система перепончатокрылых не увеличивает свой относительный объем при уменьшении размеров тела и одновременно развивается несколько яиц, таким образом, нельзя говорить, что половая система ограничивает размер Hymenoptera.

Показано, что минимальный размер перепончатокрылых насекомых ограничен размером ЦНС на стадии имаго. А консервативность строения и ультраструктурной организации, с одной стороны, число и минимальный размер нейронов, а также диаметр аксонов, с другой, лимитируют уменьшение нервной системы. Так же плохо переносят миниатюризацию и органы. Влияние миниатюрных размеров проявляется в многократном сокращении числа структурных единиц (сенсилл, омматидиев), но размеры отдельных сенсилл и омматидиев меняются незначительно. Конструктивная и функциональная организация сенсилл и омматидиев ограничивает их миниатюризацию и уменьшение органов чувств в целом.

Работа выполнена при поддержке РФФ (14-14-00208).

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ПЧЕЛ-ГАЛИКТИД
(HYMENOPTERA: HALICTIDAE) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**
**Peculiarities of biology of halictid bees (Hymenoptera: Halictidae)
in the Middle Volga Region**

Л. М. Попова

L. M. Popova

*Ульяновский государственный педагогический университет,
vasil_lm49@mail.ru*

В Среднем Поволжье изучены экологические и биологические особенности гнездования трех видов пчел-галиктид: *Halictus eurygnathus* Blüthgen, *H. maculatus* Smith и *H. quadricinctus* F. Все виды гнездятся в земле, на освещенных солнцем участках с различной плотностью и задерненностью почвы. Гнезда могут быть одиночными или образуют скопления (агрегации).

Halictus eurygnathus в регионе летает с начала мая до конца сентября, имеет две генерации. В течение сезона самки посещали 32 вида растений 11 семейств с предпочтением бобовых и сложноцветных. Зимуют только самки, самцы в весенних и летних сборах, кроме августовских, отсутствуют. Одиночное гнездо второй генерации обнаружено 12 июля на бровке оврага. Гнездо линейное, неветвящееся. Вертикальный ход глубиной 12,5 см слегка расширен в конце. Гнездо исходящего типа: в нижней ячейке – личинка, выделившая экскременты и прикрепившая их на верхнюю стенку, выше – потомство разного возраста. В самой верхней ячейке на глубине 5,5 см – кучка пыльцы. Все ячейки, кроме верхней, запечатаны. Угол наклона ячейки к оси главного хода 30°, ее горловина выходит в просвет главного хода, верхняя кривизна больше нижней. Внутренняя поверхность водонепроницаемая, блестящая, у горловины тусклая.

Halictus maculatus в регионе летает с апреля до конца августа, имеет две генерации, посещает 25 видов растений из 6 семейств, предпочитая сложноцветные. Агрегация из 10 гнезд была обнаружена на обочине дороги на берегу Волги 13 июля в плотной супесчаной почве. В гнездах работало несколько самок, одна из которых выполняла функцию сторожа. Исследовано содержимое 29 ячеек, изучено строение ячейки. Глубина главного хода 70 см, он расширен у входного отверстия и заканчивается округлой камерой, в которой скапливались пчелы. В одном из гнезд обнаружено 4 боковых хода, в каждом из которых работала пчела. Всего в гнезде 29 ячеек, примыкающих к главному и боковым ходам. Угол на-

клона и строение аналогичны вышеописанным, но гнездо входящего типа: построение ячеек происходит сверху вниз, в верхних ячейках – готовые к вылету самцы, в нижних – потомство на разных стадиях развития (от яйца до куколки). К моменту раскопок работа в гнезде не была закончена.

Halictus quadricinctus – широкий политроф, образующий агрегации гнезд в обрывистых берегах рек. На исследуемой территории во всех случаях наблюдалось типичное гнездо – соты. В первой декаде июля в нем обнаружено всего 3 открытые ячейки, не отделенные от субстрата: в двух из них – хлебец и яйцо, в третьей – кучка пыльцы. В конце июля в гнезде было уже две группы ячеек с потомством разного возраста, некоторые ячейки были открыты (куколки, личинки разного возраста). Характерно положение полов в ячейках: самцы развиваются в первых и последних ячейках сот, самки – в средних. Строение ячейки, внутренняя выстилка стенок, положение экскрементов сходны с таковыми у вышеописанных видов.

Таким образом, у трех видов галиктид с разными типами строения гнезд и гнездового поведения наблюдается сходство в строении и выстилке ячейки и в размещении экскрементов внутри нее.

**ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA: APIDAE:
BOMBUS LATREILLE) ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ**

**Fauna and bumblebees communities (Hymenoptera: Apidae:
Bombus Latreille) in the European North of Russia**

Г. С. Потапов

G. S. Potapov

*Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Архангельск,
grigorij-potapov@yandex.ru*

На Европейском Севере России зарегистрировано 37 видов шмелей: *Bombus (Kallobombus) soroeensis* (F.), *B. (Subterraneobombus) distinguendus* F. Morawitz, *B. (Megabombus) hortorum* (L.), *B. (M.) consobrinus* Dahlbom, *B. (Thoracobombus) laesus* F. Morawitz, *B. (T.) muscorum* (L.), *B. (T.) ruderarius* (Müller), *B. (T.) veteranus* (F.), *B. (T.) deuteronymus* Schulz, *B. (T.) humilis* Illiger, *B. (T.) pascuorum* (Scopoli), *B. (T.) schrencki* F. Morawitz, *B. (Psithyrus) rupestris* (F.), *B. (P.) campestris* (Panzer), *B. (P.) bohemicus* Seidl, *B. (P.) barbutellus* (Kirby), *B. (P.) flavidus* Eversmann, *B. (P.) norvegicus* (Sparre-Schneider), *B. (P.) quadricolor* (Lepelletier), *B. (P.) sylvestris* (Lepelletier), *B. (Pyrobombus) lapponicus* (F.), *B. (P.) monticola* Smith, *B. (P.) hypnorum* (L.), *B. (P.) pratorum* (L.), *B. (P.) jonellus* (Kirby), *B. (P.) cingulatus* Wahlberg, *B. (Alpinobombus) polaris* Curtis, *B. (A.) alpinus* (L.), *B. (A.) balteatus* Dahlbom, *B. (A.) hyperboreus* Schönherr, *B. (Bombus) sporadicus* Nylander, *B. (B.) lucorum* (L.), *B. (B.) patagiatus* Nylander, *B. (B.) cryptarum* (F.), *B. (Melanobombus) sichelii* Radoszkowski, *B. (M.) lapidarius* (L.), *B. (Cullumanobombus) semenoviellus* Skorikov.

Среди криптических видов *Bombus* s. str. в регионе исследований отмечены только *B. lucorum* и *B. cryptarum*. Закономерности зонального размещения *B. lucorum* и *B. cryptarum* подобны ранее изученным в Северной Европе. *B. cryptarum* практически полностью замещает *B. lucorum* на территориях, лежащих севернее полярного круга, и доминирует в группировках, находящихся севернее 60° с. ш.

Зональный градиент в значительной мере определяет особенности топических группировок шмелей. Вдоль широтного трансекта с юга на север прослеживаются перестройки в комплексе доминирующих видов, а также исчезновение видов южного фаунистического элемента и появление тундровых видов. В количественной структуре большинства группировок шмелей региона присутствуют виды с высоким относительным обилием. Основные доминанты в таёжных

экосистемах – *B. cryptarum*, *B. jonellus*, *B. pascuorum*, *B. sporadicus*, а в тундровых – *B. lapponicus*, *B. balteatus*, *B. polaris*.

Исследования выполнены при поддержке программ ФАНО (№ 0410-2014-0028) и УрО РАН (№ 15-12-5-3 и № 15-2-5-7), грантов Президента России (№ МД-6465.2014.5 и № МК-4735.2015.4) и РФФИ (№ 14-04-31044 мол_а, 15-29-02413 офу_м, № 15-04-05638_а, № 14-04-98801, № 14-05-31196).

**ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ:
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОКОРПУСНОГО УЛЬЯ
С МОДИФИЦИРОВАННЫМИ РАМКАМИ
И «ЭФФЕКТОМ ПЧЕЛИНОГО ДУПЛА»**

**Innovative beekeeping technology: use of multi-storey beehive
with modified top bars and healthy
«effect of wild honeybees' nest in a tree hollow»**

В. Я. Приятеленко¹, В. Н. Фурсов², Е. В. Ильенко¹

V. Ya. Priyatelenko, V. N. Fursov, E. V. Iliencko

¹*Частное пчеловодческое предприятие, Киевская обл., Украина,
elena_ilienko@ukr.net*

²*Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины,
ufensia@gmail.com*

Оригинальный узко-вертикальный многокорпусный улей со специальными рамками и конструкцией по типу пчелиного дупла разработан и испытан В. Я. Приятеленко на пасеке из 60 пчелосемей в Броварском районе Киевской области. Установлено, что улей обеспечивает благоприятные условия естественного развития пчелосемей за счет создания «эффекта пчелиного дупла». Подтверждено, что в течение восьми лет данная конструкция улья обеспечивает 40–50 кг меда без кочевки пачеки и здоровое состояние пчелосемей без обработок химпрепаратами. Оригинальная конструкция улья В. Я. Приятеленко закреплена Патентом Украины № 64536 с госрегистрацией от 10.11.2011 (название: «Улей В. Я. Приятеленко»).

Особенности устройства улья В. Я. Приятеленко, отличающие его от всех других конструкций, следующие: 1) использование металлической верхней планки п-образной формы у всех рамок или только расплодных соторамок; 2) перекрестное расположение соторамок в корпусах; 3) минимальное межкорпусное пространство с зазором между рамками соседних корпусов не более 3 мм; 4) использование 12 модифицированных узко-высоких рамок в центральном корпусе и по 8 модифицированных рамок Дадана (размером 435 × 280 мм) в нижнем и в верхнем корпусах (надставке); 5) использование стандартной вошины размером 410 × 260 мм в центральном корпусе и 460 × 240 мм в нижнем корпусе и надставке; 6) покрытие сверху рамок в верхнем корпусе полиэтиленовой пленкой или металлической пластиной без пчелиного пространства и без утепления; 7) использование комбинации из 2 корпусов оригинальной авторской конструкции для развития пчелосемьи и 3-го кор-

пуса для сбора мёда в составе многокорпусного улья; 8) наличие свободного подрамочного пространства (высотой 10 см) в нижнем корпусе улья для улучшения вентиляции; 9) проведение зимовки пчел в одном узко-высоком корпусе.

Оригинальная инновационная технология содержания пчелосемей в ульях В. Я. Приятеленко обеспечивает: 1) уменьшение ройливости пчелосемей; 2) уменьшение трудозатрат на обслуживание и осмотр пчелосемей; 3) создание «единой и цельной» конструкции пчелиного гнезда с оздоровительным «эффектом пчелиного дупла» за счет перекрестного расположения рамок в корпусах и при отсутствии переходного пчелиного пространства между корпусами; 4) достижение естественных, присущих дуплу благоприятных условий для развития пчелосемьи путём создания в улье «цельной» структуры гнезда; 5) активное использование пчелами конденсата прополисованной воды, способствующей в сочетании с хорошей вентиляцией внутри улья оздоровлению пчелосемьи; 6) отказ от химических обработок в течение сезона или резкое сокращение их числа в результате использования предложенной оригинальной конструкции улья и сопутствующей ей технологии пчеловодства.

**ПЧЕЛЫ РОДА *COLLETES* LATREILLE (HYMENOPTERA:
COLLETIDAE) ФАУНЫ РОССИИ**

**The bees of the genus *Colletes* Latreille (Hymenoptera: Colletidae)
of the Russia**

М. Ю. Прощалькин

M. Yu. Proshchalykin

*Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток,
proshchalikin@biosoil.ru*

Род *Colletes* Latreille включает примерно 500 описанных видов (из около 700 предполагаемых) и распространен на всех континентах, кроме Антарктиды и Австралии. Наиболее богата фауна Палеарктики (207 видов), почти в 2 раза уступают ей фауны Неарктики (107) и Неотропики (95). Меньше всего видов известно из Афротропического (65) и Ориентального (70) царств. Максимальное видовое богатство наблюдается в аридных и семиаридных районах Южной Америки, Средней Азии, Ближнего Востока и Южной Африки. Значительная часть *Colletes* Палеарктики является олиголектами, вследствие чего они имеют более короткие периоды лёта и более узкие ареалы, чем у полилектичных видов. Распространение олиголектичных видов обычно ограничено одной ландшафтной зоной, что связано с узким диапазоном варьирования внешних условий, при которых проявляются преимущества трофической специализации.

Фауна рода *Colletes* России (включая Крым) насчитывала 37 видов и до последнего времени была изучена крайне неравномерно. Наиболее полные данные имелись для Дальнего Востока, Крыма, отдельных территорий европейской части страны, в то время как фауна Сибири, Урала и Кавказа оставалась практически неизученной. За последние 5 лет (2011–2015 гг.) совместно с М. Кульманном (Michael Kuhlmann, Natural History Museum, London, UK) были проведены комплексные исследования *Colletes* фауны России. Были изучены крупнейшие фондовые энтомологические коллекции России и зарубежных стран, а также использован богатый материал (более 4 тыс. экземпляров), собранный в ходе 5 экспедиций 2010–2014 гг. в южные районы Восточной Сибири (Бурятия, Хакасия, Тува, юг Красноярского края) и на Курильские острова (Кунашир, Шикотан).

В результате проведенных исследований 8 видов (*Colletes ravulus* Noskiewicz, *C. brevigena* Noskiewicz, *C. subnitens* Noskiewicz, *C. wacki* Kuhlmann, *C. warnckeii* Kuhlmann, *C. cinerascens* F. Morawitz, *C. kaszabi*

Kuhlmann и *C. ebmeri* Kuhlmann) впервые указаны для фауны России; *C. uralensis* Noskiewicz исключен из списка, как неверно определенный; обоснована синонимия для трех таксонов видовой группы (*C. maidli* Noskiewicz=*C. lebedewi* Noskiewicz; *C. fodiens* (Fourcroy)=*C. kirgisica* Radoszkowski;=*C. fodiens hispanicus* Noskiewicz); описаны ранее неизвестные самка *C. subnitens* и самец *C. wacki*. Существенно уточнены данные по распространению *Colletes* внутри регионов России, для многих территорий впервые отмечено нахождение видов этого рода.

На территории России относительное видовое богатство *Colletes* возрастает с севера на юг, причем на западе увеличение числа видов происходит быстрее, чем на востоке. По направлению на север до Полярного круга фауна *Colletes* постепенно беднеет, северная граница распространения рода проходит на широте 65° с. ш. Максимальное разнообразие *Colletes* в России характерно для степных и полупустынных районов южной части Восточной Сибири (25 видов). В целом, фауна *Colletes* России относительно небогата (44 вида) и представлена преимущественно широко распространенными в Палеарктике видами с единственным эндемиком – *C. ulrikae* Kuhlmann, известным с юга Магаданской области. Согласно схеме общего зоогеографического районирования Палеарктики (Емельянов, 1974), на территории России виды *Colletes* распространены в 21 провинции, 5 областей: Циркумполярной (1 вид), Евросибирской (23), Европейской (24), Стенопейской (10) и Скифской (37).

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
АНТИНОЦИЦЕПТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЧЕЛИНОГО ЯДА
У МЫШЕЙ И КРЫС НА СУПРАСПИНАЛЬНОМ УРОВНЕ**
**Comparative characteristic of antinociceptive effect of bee venom
in mice and rats at the suprascapular level**

К. А. Пурсанов¹, З. В. Перепелюк²

К. А. Pursanov, Z. V. Perepeluk

¹Нижегородская государственная медицинская академия

²Нижегородский государственный университет, kfg@bio.unn.ru

Проблема регуляции болевой чувствительности является одной из наиболее актуальных для фундаментальной физиологии и практической медицины. Большое значение придается поискам путей целенаправленного изменения болевых и противоболевых механизмов, что невозможно без углубленного изучения процессов, контролирующих интенсивность реакций организма на болевой стимул. Для решения этой задачи в качестве регуляторов необходимо рассмотреть эндогенные физиологически активные вещества, которые контролируют внутреннюю среду организма и влияют на действие экзогенных анальгетиков.

Для оценки антиноцицептивного действия на супраспинальном уровне был использован тест реакции облизывания лапок с регистрацией латентного периода данной реакции. Экспериментальных мышей и крыс помещали на металлическую пластинку, предварительно нагретую до +57°C, температура поверхности пластины регулировалась термостатом. При помощи секундомера регистрировали время от момента помещения животного на пластину до момента первого облизывания задних лап, которое составляло латентный период реакции облизывания лап (ЛП РОЛ). Полученные абсолютные данные переводили в относительные (%), что нивелировало индивидуальные различия. Контрольной группе животных вводили физиологический раствор, оценивали продолжительность латентного периода и полученные данные принимали за 100%. Экспериментальным мышам и крысам вводили пчелиный яд в терапевтической (0,1 мг/кг) и сублетальной (1,0 мг/кг) дозах.

Через 20 мин. после введения яда в дозе 0,1 мг/кг мышам и крысам ЛП РОЛ у крыс был более чем вдвое выше, чем у мышей. Эта тенденция сохранялась в течение всего эксперимента (150 мин). При введении пчелиного яда в дозе 1,0 мг/кг также в течение всего времени наблюдения ЛП РОЛ у крыс был в 2–3 раза больше, чем у мышей. Для изучения механизмов антиноцицептивного действия пчелиного яда выполнена

серия экспериментов, в которых предварительно вводили налоксон, являющийся классическим антагонистом эндогенной опиоидной системы. В этом случае анальгетическая активность пчелиного яда снижалась, а ЛП РОЛ регистрировался ниже контрольных величин. Введение обзидана – блокатора β -адренорецепторов – также сопровождалось снижением анальгетического действия пчелиного яда. Интересные данные были получены при предварительном введении гепарина (500 МЕ/кг). В этом случае анальгетическая эффективность пчелиного яда усиливается и потенцируется, превосходя величину ЛП РОЛ, характерную для пчелиного яда, в 2–2,5 раза.

Таким образом, в реализации анальгетического эффекта пчелиного яда принимает участие опиоидная и β -адренергическая системы. Кроме того, потенцирование гепарином анальгетических эффектов пчелиного яда, вероятно, связано с сенсibilизацией опиатных рецепторов.

**ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЯ ТРАВЯНОГО ПОКРОВА
НА ВНЕГНЕЗДОВУЮ АКТИВНОСТЬ МУРАВЬЕВ**
**The influence of grass cover destruction on activity of ants
outside of the nests**

Т. С. Путятина
T. S. Putyatina

Московский государственный университет, tsergput@gmail.com

Вытаптывание и интенсивное кошение нарушают травяной покров, образуя участки без травы и подстилки, на которых под прямыми солнечными лучами поверхность почвы может нагреваться за 5 минут до +50°C.

Для изучения влияния прямых солнечных лучей на внегнздовую активность массовых видов муравьев немецких парков (Карлсруэ, Германия) были изучены две ассоциации. Первая располагалась на вытоптанном сухом лугу (проективное покрытие 50%) и вмещала кормовые территории *Formica rufibarbis* F., *Tetramorium caespitum* (L.), *Lasius niger* (L.) и *Myrmica scabrinodis* Nylander. Вторая ассоциация на скашиваемом невытаптываемом лугу с проективным покрытием 70% состояла из *L. niger* и *M. lobicornis* Nylander. Контрольные учетные площадки находились в тени деревьев, опытные освещались солнцем. Площадки располагали на участках без дерна, т.к. в траве подсчет численности муравьев затруднен. Учеты проводили как в солнечные, так и в пасмурные дни с 8 до 20 часов.

На каждой из шести площадок (20×20 см) проведено по 30 учетов динамической плотности в пасмурный и столько же в солнечный день. Учеты проводились на площадках поочередно и таким образом, чтобы в одинаковых погодных условиях можно было сравнивать активность муравьев. Кроме динамической плотности за один учет фиксировались: температура в тени, наличие прямых солнечных лучей, температура поверхности почвы. Температура измерялась с помощью универсального термодетектора Bosch PTD1, оснащенного датчиками и программным обеспечением, позволяющим моментально обрабатывать полученные данные. Погрешность измерения составляет ±1°C (10–50°C). Кроме того, проводили визуальные наблюдения за поведением муравьев. Для обработки данных использовали программы Microsoft Excel 2010 и StatSoft Statistica Base.

Показано, что под прямыми солнечными лучами динамическая плотность у *Myrmica* spp., *L. niger* и *T. caespitum* падает до нуля (температу-

ра поверхности почвы 25–50°C), у *F. rufibarbis* возрастает с $5,81 \pm 0,27$ до $8,05 \pm 0,3$ ($p=0,032$), в то время как в контрольных ассоциациях наблюдаются колебания численности всех видов. Кроме того, установлена гибель рабочих *Myrmica* spp., *L. niger* и *T. caespitum* под прямыми солнечными лучами (зафиксировано 8 случаев). Для них описана реакция избегания освещенных участков (прячутся в траву) на примере 108 муравьев (24 – *Myrmica*, 46 – *Lasius*, 30 – *Tetramorium*). Также описана реакция массового выхода рабочих этих видов из гнезд, когда солнце заходит за тучу.

Таким образом, нарушенность травяного покрова на лугах ограничивает фуражировочную и другую внегнездовую активность видов *Myrmica*, *L. niger* и *T. caespitum* и не препятствует рабочим *F. rufibarbis*.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-14-00330).

ВЛИЯНИЕ УБОРКИ ЛИСТВЫ И КОШЕНИЯ ТРАВЫ НА СООБЩЕСТВА МУРАВЬЕВ В ПАРКАХ МОСКВЫ

The influence of loose-leaf collection and grass cutting on ant communities of Moscow parks

Т. С. Путятина, Ю. В. Закалюкина

T. S. Putyatina, Yu. V. Zakalyukina

*Московский государственный университет,
tsergput@gmail.com, juline@mail.ru*

Влияние различных форм антропогенного пресса на сообщества муравьев по-прежнему остается практически неизученным. В июле – августе 2014 г. мы исследовали сообщества муравьев древесных насаждений города Москвы с различным режимом ухода. Рассматривались лиственные, хвойные и смешанные посадки с высокой сомкнутостью крон (65–100%). На опытных участках коммунальные службы города минимум два года подряд полностью, до оголения почвы, сгребали листовую опад, регулярно скашивали и вывозили траву. Контрольные участки со сходным набором древесных пород имели высокую листовую подстилку и нетронутый травостой. В 30 биотопах, расположенных в разных районах Москвы, были заложены по 120 опытных и контрольных учетных площадок.

В каждом биотопе закладывали восемь учетных квадратов (20 × 20 см) по единой схеме: первые две площадки у края биотопа, последующие шесть на расстоянии 1 м друг от друга в глубь исследуемого участка. На каждой учетной площадке в течение 15 минут регистрировали динамическую плотность (ДП) муравьев. Измерения проводились при температуре воздуха +18...+24°C, когда площадка не подвергалась воздействию прямого солнечного света. Для обработки данных использовали программы Microsoft Excel 2010 и StatSoft Statistica Base (однофакторный дисперсионный анализ).

Обнаружено, что разрушение подстилки значительно влияет на видовое разнообразие муравьев. На контрольных участках были обнаружены *Formica cunicularia* Latreille, *F. fusca* L., *Lasius niger* (L.), *L. platythorax* Seifert, *Myrmica rubra* (L.), *M. ruginodis* Nylander, *M. rugulosa* Nylander, при этом на опытных площадках виды *Formica* L. и *M. ruginodis* отсутствуют. Контрольные ассоциации состоят из 1–4 видов, а опытные только из 1–2. Значимо уменьшается численность муравьев на опытных участках, о чем можно судить по динамической плотности особей. На участках с интенсивным уходом она ниже:

4,76±0,52 и 6,56±0,22 особей/4 дм²·5 мин, p=0,045. Это достигается не только исчезновением некоторых видов, но и за счет снижения численности, о чем можно судить по уменьшению ДП *M. rubra* на опытных площадках с 3,59±0,53 до 1,92±0,42 особей/4 дм²·5 мин, p=0,015. В то же время ДП видов *Lasius* F. на нарушенных участках возрастает: 1,46±0,19 и 2,56±0,22, p=0,05. Сходная тенденция наблюдается у *M. rugulosa*, различия в ДП (0,48±0,17 в опыте и 0,22±0,11 в контроле) которой недостоверны (p=0,19).

Анализ распределения фуражиров по биотопам на расстоянии 0, 1, 2, 3 и 4 м от края показал, что на контрольных участках все виды равномерно используют участок. На участках с разрушенной подстилкой наиболее многочисленные фуражиры *Lasius* чаще (p=0,044) встречаются на краевых учетных площадках.

Таким образом, показано негативное влияние уборки листвы, проводимой вместе с интенсивным кошением травы, на видовое разнообразие и численность сообщества муравьев Москвы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №14-14-00330).

МАТЕРИНСКОЕ ИНГИБИРОВАНИЕ ДИАПАУЗЫ ПОТОМСТВА У ДВУХ ВИДОВ РОДА *TRICHOGRAMMA* WESTWOOD

Maternal inhibition of diapause in two *Trichogramma* Westwood species

С. Я. Резник, К. Г. Самарцев

S. Ya. Reznik, K. G. Samartsev

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург,
reznik1952@mail.ru, k.samartsev@gmail.com

Материнское влияние на индукцию диапаузы потомства отмечено у многих видов насекомых. Чаще всего оно проявляется в том, что стимулы, индуцирующие диапаузу (фотопериод или температура), воспринимаются самками, а диапауза индуцируется у потомства. Такой тип материнского влияния нередок у видов, у которых потомство не имеет времени самостоятельно прореагировать на внешние факторы, индуцирующие диапаузу (при эмбриональной диапаузе), или не имеет возможности их воспринимать (личинки живут в почве или внутри других субстратов). Материнские эффекты второго типа выражаются в том, что самки, реактивировавшиеся после зимней диапаузы, подавляют способность к индукции диапаузы у своего потомства, предотвращая возможность «несвоевременной» диапаузы под влиянием случайных весенних похолоданий. Такое материнское ингибирование диапаузы к настоящему времени было обнаружено у мух, перепончатокрылых и тлей, причем у последних оно иногда сказывается на нескольких поколениях потомства самок, вышедших из перезимовавших яиц.

Нами мультигенерационное материнское ингибирование диапаузы впервые обнаружено у перепончатокрылых: *Trichogramma telengai* Sorokina и *T. principium* Sugonyaev et Sorokina (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Диапаузируют у трихограмм предкуколки, а основными факторами, индуцирующими диапаузу, являются низкая температура, действующая непосредственно на личинок диапаузирующего поколения, и короткий фотопериод (длина светового дня), воспринимаемый куколками и имаго поколения, предшествующего диапаузирующему. Специальные эксперименты показали, что потомство самок, реактивировавшихся после диапаузы, к диапаузе практически не способно: доля диапаузирующих особей не превышала десятых долей процента, независимо от температуры и фотопериода. При этом в контроле, среди потомства самок, развивавшихся при коротком фотопериоде без диапаузы,

диапаузироваало, в зависимости от температуры и вида трихограммы, от 20 до 100% предкуколок.

У *T. telengai* материнское ингибирование диапаузы было статистически достоверным до третьего, а у *T. principium* – до пятого поколения после диапаузы. Это различие в стабильности материнского эффекта, возможно, связано с условиями обитания двух видов: ареал *T. principium* – юг Европы, юг Казахстана и Средняя Азия (исследованная линия происходит из Чимкента), и в естественных условиях ежегодно развивается более 10 генераций этого вида, а *T. telengai* широко распространен в умеренной зоне Европы и Сибири (исследованная линия происходит из Подмосковья), где за год развивается не более 4–5 поколений.

Интересно, что ранее аналогичные межвидовые различия были выявлены при исследовании трансгенерационной кумулятивной фотопериодической реакции. Развитие одного, двух и трех последовательных поколений *T. principium* в условиях короткого дня приводило к постепенному нарастанию доли диапаузирующего потомства. Потомство самок *T. telengai*, развивавшихся при коротком дне, также диапаузироваало достоверно чаще, чем потомство самок, развивавшихся при длинном дне, но число последовательных поколений, развивавшихся при коротком дне, не влияло на долю диапаузирующих особей.

**МОЛОДЫЕ МУРАВЬИ *MYRMICA RUBRA* БОЛЕЕ
«ОБЩИТЕЛЬНЫ», ЧЕМ ЗРЕЛЫЕ**

***Myrmica rubra* ants are more talkative when they are young**

Ж. И. Резникова¹, Н. В. Ацаркина², С. Н. Пантелеева¹

Zh. I. Reznikova, N. V. Atsarkina, S. N. Panteleeva

¹*Институт систематики и экологии животных СО РАН,
Новосибирск, zhanna@reznikova.net*

²*НИИ физико-химической биологии им. А. Н. Белозерского МГУ, Москва*

У многих видов муравьев распределение ролей среди рабочих мало зависит от их возраста. Так, у нескольких видов *Formica* s. str. (L.) Müller (Яковлев, 2011; Reznikova, 2011) и *Myrmica* Latreille (Chapman et al., 2011; Pamminger et al., 2014) выявлены стабильные индивидуальные характеристики, не соотносящиеся с их возрастом. В то же время для успешности выполняемой в семье функции важно как физиологическое созревание муравья, так и приобретение опыта (Резникова, Новгородова, 1998; Резникова, Яковлев, 2008). Например, у *M. rubra* (L.) рабочие в возрасте 9–10 месяцев менее эффективно используют феромонные следы, чем рабочие старше 12 месяцев (Sammaerts, 2013). Мы исследовали изменения антеннальной коммуникации у *M. rubra* с возрастом. Сравнивали параметры коммуникации у зрелых рабочих и у очень молодых (5–10 дней после выхода из коконов).

Наблюдения проводились на фуражирах и самках семьи, помещенной в лабораторные гнезда. Муравьи содержались на лабораторной арене с самками и расплодом (численность семьи более 1 тыс. рабочих), с неограниченным доступом к углеводной и белковой пище. Особей помещали попарно в чашки Петри в комбинациях молодой – молодой (ММ; 5 пар), молодой – взрослой (МВ; 5), взрослой – взрослой (ВВ; 7), самка – взрослой (СВ; 7). Анализировались видеозаписи этих экспериментов, продолжительность которых составляла от 15 до 50 минут.

Предварительные результаты показывают, что хотя частота контактов взрослых муравьев между собой примерно вдвое выше (около 2 контактов в минуту), чем у всех остальных пар, но эти контакты относительно кратковременны. Длительность контактов в парах ВВ в 5–6 раз меньше ($3,1 \pm 0,9$ с), чем в парах ММ ($20,8 \pm 7,7$ с) и МВ ($19,1 \pm 7,9$ с), то есть молодые муравьи значительно более «общительны». Столь же длительны и контакты в парах СВ ($21,6 \pm 3,9$ с). Интересно отметить, что при общении самок с рабочими антеннальные контакты практически отсутствуют: это, в значительной мере, взаимное ощупывание и

облизывание. При контактах молодых и взрослых особей именно последние чаще являются инициаторами общения. Движения антенн у молодых замедленны и менее упорядочены, чем у взрослых. Контакты молодых направлены, скорее, на исследование (ощупывание) партнера, чем на контакты «антенны в антенны». Такие контакты в парах ММ составляют лишь 7% от общего числа контактов, в МВ – около 15% и в ВВ – около 30%.

Определенно, характер антеннальных контактов у молодых муравьев существенно отличается от зрелых рабочих. Можно полагать, что у *Myrmica* формирование антеннальной коммуникации зависит как от физиологического созревания, так и от социального опыта, и нужны специальные эксперименты, чтобы разделить эти факторы.

**НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ
КРЫС НА ФОНЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КАШЛЯ
И ИНГАЛЯЦИОННОЙ ТЕРАПИИ АПИНГАЛИНОМ**

**Some morphological parameters of rat blood on the background
of experimental model of cough and inhalation therapy with apingalin**

М. В. Родавская, С. В. Копылова

M. V. Rodavskaya, S. V. Kopylova

Нижегородский государственный университет,

m.rodavskaya@gmail.com

Целью работы было изучение некоторых морфологических показателей крови крыс (общего количества лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокрит и ширины распределения эритроцитов) на фоне экспериментальной модели кашля и терапии комплексным препаратом на основе прополиса и маточного молочка пчел (*Apis mellifera* L.) – апингалином.

Исследования проводились на 60 белых нелинейных крысах, массой 160–180 г, содержащихся в стандартных условиях освещения и пищевого режима вивария. Для эксперимента животные были разделены на группы: контрольная (экспериментальная модель кашля у крыс) и опытная (ингаляционная терапия кашля у крыс апингалином в течение 10 дней по 10 минут). Морфологические показатели оценивались с помощью автоматического гематологического анализатора Abacus junior B12.

Образцы крови, взятые у контрольной группы животных, свидетельствовали о возникновении воспалительного процесса (сдвиг лейкоцитарной формулы влево, лейкоцитоз, эритроцитоз на фоне сниженной концентрации гемоглобина).

Далее в ходе эксперимента проводили ингаляцию животных опытной группы, уже имеющих симптом кашля, апингалином. Известно, что прополис и маточное молочко обладают лейкостимулирующим и иммуномодулирующим действием, усиливают синтез белка. Действительно, на десятые сутки терапии общее количество лейкоцитов увеличилось на 41% по сравнению с контрольной группой. Уровень лимфоцитов вырос на 34%, количество моноцитов возросло на 57%, количество гранулоцитов – на 48%. При курсовой ингаляции апингалином наблюдалось изменение показателей красной крови (общее количество эритроцитов увеличилось на 27%, содержание гемоглобина – на 20%, гематокрит – на 21%, ширина распределения эритроцитов – на 9% по сравнению с контрольной группой).

Таким образом, при применении ингаляционной терапии комплексным препаратом на основе прополиса и маточного молочка пчел на фоне экспериментальной модели кашля наблюдался значительный терапевтический эффект (увеличение всех изучаемых морфологических показателей крови), связанный, вероятно, со способностью маточного молочка и прополиса влиять на разные ростки кроветворения, стимулируя эритропоэз, лейкопоэз и лимфопоэз.

ФАКТОРЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ПОПУЛЯЦИЙ ПАРАЗИТОИДОВ И РЕСОЦИАЛЬНЫХ ОС

The stabilization factors of interacting parasitoids and resocial wasps populations

Л. Ю. Русина

L. Yu. Rusina

Зоомузей Московского государственного университета,

lirusina@yandex.ru

В числе ключевых факторов стабилизации систем взаимодействующих популяций паразитоидов и ресоциальных ос рассматриваются неоднородность их пространственного распределения, агрегация паразитоидов в местах скопления жертв, межвидовые взаимоотношения паразитоидов, клещевая инвазийность хозяина, флуктуации в синхронизации взаимодействующих популяций паразитоида и ресоциальной осы, а также особенности биологии паразитоида и его зимовки (Strassmann, 1981; Keeping, Crewe, 1983; Makino, Sayama, 1994; Русина, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012; Русина, Шиян-Глотова, 2007; Русина, Богущкий, 2008; Русина и др., 2015). Изменения в системе паразитоид – ресоциальная оса не зависят от вида хозяина и происходят сходным образом (на фоне повышения численности 1-й генерации паразитоида) как при гнездовании хозяина открыто на растениях, так и в укрытиях. Поведенческая реакция паразитоидов возрастает с подъемом их относительной численности; они заражают больше расплода в крупных семьях и/или в местах повышенной скученности гнезд ресоциальных ос, а при низкой численности личинок, т.е. до выхода рабочих, действуют как регулирующий фактор. Процесс заражения упорядочен: чем выше зараженность поселения 1-й генерацией паразитоидов, тем выше встречаемость семей, зараженных до выхода рабочих. Анализ временной структуры заражения показывает, что логарифм доли семей, зараженных до выхода рабочих, убывает с постоянной скоростью по мере увеличения логарифма относительного числа незараженных семей. Таким образом, можно говорить о том, что в поведении паразитоидов обнаружена масштабная инвариантность, т.е. самоорганизация. Следует отметить, что заражение семей до выхода рабочих может оказаться весьма опасным для потомства паразитоида, поскольку выживание семьи хозяина напрямую определяется жизнью ее самки-основательницы. Раннее (до выхода рабочих) заражение особенно сильно сказывается на размерах семьи осы-хозяина, поскольку паразитоиды поражают личинок, которые должны были дать первую когорту рабочих.

В семьях, испытавших воздействие энтомофагов, уменьшается численность рабочих, а следовательно, изменяется трофический режим у выращиваемых ими особей. Это приводит к появлению самцов, придерживающихся тактики миграции, или будущих основательниц-специалистов. Конкретные генные пути и механизмы еще нуждаются в исследовании, но для многих насекомых (и социальных в том числе) показано существование некоторого критического периода преимагинального развития, в течение которого конкретные стимулы окружающей среды (температура, фотопериод, пища, зараженность паразитами, феромоны и др.) обуславливают запускание эндокринных механизмов, приводящих к специфическому развитию особи и формированию конкретного фенотипа.

В целом, большое разнообразие состояний системы взаимодействующих популяций паразитоидов и ресоциальной осы-полиста включает варианты, специфичные для разных погодно-климатических и биоценологических условий обитания, а также для разных фаз динамики численности взаимодействующих популяций.

**ШМЕЛИ (HYMENOPTERA: APIDAE: *BOMBUS* LATREILLE)
НЕМАНСКО-ПРЕДПОЛЕССКОГО ОКРУГА БЕЛАРУСИ**

**Bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latreille)
of Belarus Nemansko-Predpolessky region**

А. В. Рыжая, М. О. Соловьева

A. V. Rhyzhaya, M. O. Solovjeva

*Гродненский государственный университет, Беларусь,
rhyzhaya@mail.ru, ritaricci@mail.ru*

Целью настоящей работы было выявление видового разнообразия и кормовых предпочтений шмелей на территории Гродненской области (Беларусь), входящей в Неманско-Предполесский геоботанический округ. Для достижения этой цели в процессе исследования решали следующие задачи: 1) выяснение видового состава шмелиных, их распределение по экосистемам и региональные ареалы; 2) проведение сравнительного анализа фаун шмелей, оценка обилия в различных экосистемах.

Материал собран на территории города Щучин и в его окрестностях (Гродненская область, Беларусь). Для сбора выбрали учетные площадки в семи биотопах: Б-1 – поляна в смешанном лесу с преобладанием *Melampyrum nemorosum*, *Prunella vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Medicago lupulina*, *Trifolium repens*, *T. pratense*; Б-2 – моноагроценоз, посевы рапса; Б-3 – полиагроценоз с преобладанием *Trifolium pratense*; Б-4 – мелкоделяночный агроценоз; Б-5 – полиагроценоз с декоративными растениями: *Tagetes patula*, *Salvia coccinea*, *Stachys byzantine*; Б-6 – территория, прилегающая к моноагроценозу (посевы пшеницы); Б-7 – разнотравный луг с преобладающими видами растений: *Agrostis capillaris*, *Bromopsis inermis*, *Vicia cracca*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Lupinus angustifolius*. Сбор материала проводился в полевой сезон 2012–2013 годов. На всех учетных площадках выявлено 16 видов шмелей. Объем выборки составил 415 особей.

Наиболее многочисленными в наших сборах являются *Bombus terrestris* (L.), *B. lapidarius* (L.), *B. lucorum* (L.) и *B. pascuorum* (Scopoli), составляя в сумме почти 75% выборки. Немногочисленными видами оказались *B. hypnorum* (L.), *B. rupestris* (F.), *B. ruderatus* (F.), *B. soroensis* (F.), *B. confusus* Schenck единично отмечен только на Б-7. Наибольшее число видов отмечено на Б-7 (14), по 5 видов на Б-1 и Б-6. Остальные участки характеризуются средним видовым разнообразием, на них отмечено 7–12 видов шмелей. *B. lucorum* и *B. terrestris* отмечены на всех

исследованных площадках, *B. confusus*, *B. sylvarum* (L.), *B. veteranus* (F.) – только на Б–7 (разнотравный луг).

На четырех из исследованных площадок (Б–3, Б–4, Б–5, Б–7) единично отмечен *B. ruderatus* (F.), охраняемый в различных регионах России; в Беларуси вид внесен в дополнительный список, статус – недостаточно данных (DD).

**РОЛЬ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА ВИТЕЛЛОГЕНИНА
В ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ
У *APIS MELLIFERA MELLIFERA* L.**

**The role of vitellogenin gene expression level
in *Apis mellifera mellifera* L. longevity**

Е. С. Салтыкова, Л. Р. Гайфуллина

E. S. Saltykova, L. R. Gaifullina

Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа,

saltykova-e@yandex.ru, lurim78@mail.ru

Если негативные экономические последствия роста смертности пчелиных семей в США и Европе в последние годы нейтрализовать удалось, то биологическая проблема регуляции продолжительности жизни рабочих особей медоносной пчелы еще ждет своего решения. В связи с этим большой интерес представляют потенциальные возможности структурной и функциональной геномики, возникшие после полной расшифровки генома медоносной пчелы (HGSC, 2006), но пока в полной мере не реализованные. Весьма перспективным для решения этой проблемы представляется подвид темная лесная пчела (*Apis mellifera mellifera* L.), наиболее адаптированный к длительной зимовке и другим экстремальным условиям обитания, а также изучение полиморфизма и экспрессии гена вителлогенина, предположительно связанного со многими аспектами зимовки пчел.

В ходе исследований в 2014 г. мы провели анализ экспрессии гена вителлогенина у зимнего поколения рабочих пчел на протяжении трёх сезонов их жизни (осень – зима – весна) и установили, что уровень экспрессии этого гена в начале зимовки у ульевых рабочих пчел зимней генерации сохраняется на уровне экспрессии летнего поколения, но значительно возрастает к концу зимовки, коррелируя с высокой антиоксидантной ферментативной активностью. Тотальную РНК выделяли из абдоминального жирового тела рабочих пчел на 5–10 сутки имагинальной стадии, выращенных в колониях в присутствии матки и выполняющих соответственно возрасту внутригнездовые работы, а также пчел зимнего поколения в декабре – марте. В серии экспериментов с использованием лабораторной модели кратковременного температурного стресса показано, что окислительный стресс, вызванный воздействием высокой температуры, сопровождается повышением уровня экспрессии гена вителлогенина и активацией антиоксидантных ферментов у рабочих пчел на протяжении всего зимнего периода, что указывает на его значимую

антиоксидантную роль как одного из механизмов регуляции продолжительности жизни пчел.

Наши эксперименты показали также, что воздействие иммуномодулятором хитозаном или температурой на пчел зимней генерации вызывает индукцию генов антибактериальных пептидов абецина и дефензина, сопровождающуюся повышением активности антиоксидантных ферментов. Высокая степень экспрессии гена вителлогенина при аналогичных экспериментальных условиях указывает на сопряженность данных защитных механизмов. Зимняя генерация отличается высокой продолжительностью жизни и замедленным старением организма, что связано с влиянием белка вителлогенина и гормонального баланса на процессы свободнорадикального окисления. Эта особенность позволяет пчелиной семье пережить суровую продолжительную зиму и справиться со многими патогенными микроорганизмами. В течение продолжительного безоблетного зимнего периода в кишечнике пчелы накапливается от 20 до 70 мг неусвоенных остатков пищи. В этой ситуации баланс в системе активные формы кислорода/антиоксиданты особенно важен для выживания семьи.

**НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ
РОДА *Bracon* F. (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)**

**Some problems of classification of the genus *Bracon* F.
(Hymenoptera: Braconidae)**

К. Г. Самарцев

K. G. Samartsev

*Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург,
k.samartsev@gmail.com*

Род *Bracon* F. – один из самых крупных и сложных в семействе Braconidae. История изучения этого рода представляет собой сокращение его объема путем вычленения надродовых, а затем и подродовых таксонов с относительно яркими диагностическими признаками. В результате в настоящее время *Bracon* характеризуется набором плезиоморфий, а его система остается недостаточно разработанной. Уточнение диагнозов внутривидовых группировок является важной задачей современной классификации рода.

Слабо склеротизированные поля на тергитах брюшка – главный признак подрода *Osculobracon* Papp, но у представителей некоторых видов этого подрода они значительно сокращены, что снижает их диагностическую ценность. Однако этот подрод дополнительно характеризуют глубокие и полные малярные бороздки, полное отсутствие какой-либо скульптуры в швах и вдавлениях груди и наличие обособленного ряда волосков вдоль границы кожистых участков на 3–5-м тергитах брюшка. Среди палеарктических подродов *Bracon* малярная бороздка (помимо *Osculobracon*) имеется только у представителей морфологически хорошо обособленных восточнопалеарктических подродов *Uncobracon* Papp и *Orientobracon* Tobias, а также у крайне редкого севернотетийского *Pilibracon* Tobias (которого в свою очередь отличает очень густое опушение 3–5-го тергитов брюшка самцов). К последнему подроду (в котором был описан лишь один вид *B. disparilis* Tobias) следует добавить известных только по самкам (голотипам) *B. misha* Tobias и *B. parviradialis* Tobias, которые по всем дополнительным признакам соответствуют диагнозу *Pilibracon*. Интересно, что у представителей *Pilibracon* также обнаруживаются признаки десклеротизации участков тергитов брюшка.

Отдельные виды секции *Orthobracon* Fahringer подрода *Bracon* сближаются с видами секции *Striobracon* номинативного подрода, а также с подродами *Glabrobracon* Fahringer и *Lucobracon* Fahringer. Учитывая, что к этой секции относится типовой вид рода (*Ichneumon minutator* F.),

а также не до конца ясны ее отношения с другими внутриродовыми группами, представляется более правильным не упразднить *Orthobracon* (как это было сделано Паппом: Papp, 2012), а сохранить в качестве именно секции номинативного подрода (Тобиас, 1986; Samartsev, 2013) с изменением названия на *Bracon* в соответствии с принципом координации.

**ДЕЙСТВИЕ МАТОЧНОГО МОЛОЧКА
И УБИХИНОНА-10 НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ
У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ**

**The effect of royal jelly and ubiquinone-10 on some blood indices
of skilled swimmers**

В. В. Селезнев, В. Н. Крылов

V. V. Seleznev, V. N. Krylov

Нижегородский государственный университет, vladek92@mail.ru

В циклических видах спорта важную роль играет восстановление организма в период отдыха от тренировок. В связи с этим актуальным является поиск эффективных биомодулирующих средств природного происхождения, лишенных многих негативных побочных эффектов синтетических препаратов. К таким веществам могут относиться пчелиное маточное молочко и убихинон-10. Целью работы было исследование совместного действия маточного молочка и убихинона-10 на некоторые показатели крови и результативность высококвалифицированных пловцов в тренировочном и соревновательном периодах.

В течение исследования было установлено, что спортсмены группы, принимающей маточное молочко и убихинон-10, повышают свою результативность во время тренировочного процесса. Показано, что пловцы группы А, получавшие маточное молочко и убихинон-10, улучшили время заплыва стандартного теста на 1,49%, а пловцы группы Б (плацебо) ухудшили – на 0,55%. При этом пловцы группы А во время второго тестирования смогли в большей степени раскрыть свой потенциал, выполнив заплыв с частотой сердечных сокращений (ЧСС) 190 ударов в мин., в отличие от группы Б (ЧСС=186). В ходе исследования показано, что у спортсменов группы А повышался уровень гемоглобина. Повышение уровня гемоглобина связано с адаптационной реакцией организма на тренировки. В группе Б он вырос на 4,32%, в группе А – на 7,18% к 7-м суткам. Можно заключить, что препарат маточного молочка и убихинона-10 благотворно влияет на синтез гемоглобина в организме спортсменов при нагрузках.

На 12–14-е сутки приема препарата спортсмены принимали участие в соревнованиях. Тест, который проводился ранее, был направлен на оценку времени прохождения 100-метрового отрезка в соревновательном режиме. Было показано, что спортсмены группы А смогли реализовать и в соревновательном периоде, их уровень лактата после дистанции был ниже, чем у группы Б.

Можно заключить, что высокий уровень гемоглобина у испытуемых группы А (с приемом маточного молочка и убихинона-10) способствует более быстрой ликвидации кислородной задолженности вследствие утилизации молочной кислоты после соревновательной дистанции.

**НОВАЯ НАХОДКА *EOCENCYRTUS ZEROVAE*
(HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA: ENCYRTIDAE)
В БАЛТИЙСКОМ ЯНТАРЕ**

**New find of *Eocencyrtus zerovae* (Hymenoptera:
Chalcidoidea: Encyrtidae) in baltic amber**

С. А. Симутник

S. A. Simutnik

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев,
sim@izan.kiev.ua*

Начато изучение полученных из Копенгагенского университета 22 образцов балтийского янтаря с включениями энциртид. Среди них обнаружен один экземпляр, определенный нами как *Eocencyrtus zerovae* Simutnik. Этот род и вид описаны из ровенского янтаря (Симутник, 2001). В коллекции ровенского янтаря Института зоологии (Киев) хранится два экземпляра *E. zerovae*, включая голотип. Еще один экземпляр этого вида найден в коллекции балтийского янтаря, хранящейся в Гданьском университете (Польша) (Симутник и др., 2014). О находке энциртиды, близкой к роду *Coccidoxenoides* Girault, в коллекции балтийского янтаря Музея Мирового океана (Калининград) сообщил А. Р. Манукян (1999). *C. perminutus* Girault и *E. zerovae* имеют сходное строение усиков, но хорошо отличаются рядом других важных признаков. Вероятно, экземпляр из Музея Мирового океана также относится к виду *E. zerovae*.

Таким образом, *E. zerovae* известен по 5 экземплярам из разных местонахождений балтийского и ровенского янтаря. Вероятно, он паразитировал на каких-то растительных насекомых, возможно, кокцидах, связанных с янтарным деревом.

В общей сложности к настоящему моменту описано 5 родов с 9 видами ископаемых энциртид: *E. zerovae* Simutnik, 2001; *Eocencnemus sugonjaevi* Simutnik, 2002, *E. vichrenkoi* Simutnik, 2006, *E. gedanicus* Simutnik, 2014; *Glaesus gibsoni* Simutnik, 2014; *Archencyrtus rasnitsyni* Simutnik, 2014; *Rovnosoma gracile* Simutnik, 2015. Древнейшая из известных до сих пор энциртид *A. rasnitsyni*, обнаружена в Сахалинском янтаре, возраст которого оценивается как раннеэоценовый, а по некоторым данным (Длусский, 1988) даже как палеоэоценовый. Из доминиканского янтаря описан *Copidosoma archeodominica* Zuparco et Trjapitzin, 2014.

STING MORPHOLOGY OF THE DIGGER WASP *OXYBELUS UNIGLUMIS* (HYMENOPTERA: CRABRONIDAE)

Морфология жала роющей осы *Oxybelus uniglumis* (Hymenoptera: Crabronidae)

G. A. Stetsun, N. A. Matushkina

Г. А. Стецун, Н. А. Матушкина

National University of Kiev, Ukraine, vehi4@i.ua, odonatology@gmail.com

The digger wasps (Crabronidae) are solitary insects, females of which hunt for prey to provide their carnivorous larvae with a food. Most often, the female paralyzes or kills the prey using the sting. In addition, the sting is used by few digger wasp species for prey transportation to the nest. In particular, *Oxybelus uniglumis* (L.) was observed to capture the prey (mostly small muscid flies) from ground or vegetation without previous landing and to sting the prey in the air. After this, the wasp may keep the sting inserted inside the paralyzed prey during its transportation (Stainer, 1979). How the sting morphology of *O. uniglumis* is affected by the function is unclear.

Detailed description of the sting apparatus of *O. uniglumis* is provided for the first time. The sting shaft, composed of paired first valvulae and unpaired second valvula, is curved ventrally. As in other crabronids *O. uniglumis* has a pair of valvillae on inner surface of each first valvula. The second valvula has a clearly expanded base which corresponds to the valvillae in its location. The paired second valvifer possesses field of sensilla that located at articulation between the second valvifer and the first valvifer. The paired third valvula, named also the sheath valve, consists of sclerotized proximal and distal parts connected via membrane. Outer surface of the third valvula bears scattered trichoid sensillae, more numerous apically. Second valvifers are connected in a pair dorsally at their distal edges by a narrow, fairly sclerotized transverse bridge. Hemitergites of ninth abdominal segment are dorsally connected each other via membrane. The studied morphological traits of the sting apparatus of *O. uniglumis* are discussed in aspect of their involvement in the hunting behaviour of the wasp.

**LASIUS NEGLECTUS – ИНВАЗИЙНЫЙ ВИД МУРАВЬЕВ
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) В КРЫМУ**

***Lasius neglectus* – invasive species of ants
(Hymenoptera: Formicidae) in Crimea**

С. В. Стукалюк

S. V. Stukalyuk

*Институт эволюционной экологии НАН Украины, Киев,
asmoondy@gmail.com*

Изучались особенности биологии инвазивного вида муравьев *Lasius neglectus* VanLoon et al. на территории Крымского полуострова. Данный вид широко распространен в городах Европы. Исследования проводились в течение июня – июля 2013 г. Сбор материала осуществлялся в 5 пунктах (г. Евпатория, г. Судак, пгт Курортное, пгт Новый Свет, биостанция Карадагского природного заповедника), где проводилось картирование кормовых участков семей *L. neglectus*. Проанализирована структура кормовых участков 111 семей этого вида. Семьи разделены нами на 3 категории по количеству входящих в их состав гнезд и деревьев на кормовом участке. Исходя из соотношения семей каждой из категорий, сделаны выводы относительно состояния популяций *L. neglectus* в каждом из пунктов Крыма. На основании наших данных, а также данных А. Г. Радченко с соавторами (Radchenko et al., 2012) по точкам нахождения *L. neglectus*, можно говорить о повсеместном распространении этого вида в населенных пунктах большей части Крыма. За пределами населенных пунктов в Крыму *L. neglectus* встречен лишь в одном пункте (Канакская балка, сборы А. Г. Радченко). Это свидетельствует о высоком адаптационном потенциале данного вида именно на урбанизированных территориях.

Гнезда располагаются, как правило, у основания деревьев. По стволам от гнезд к колониям тлей идут кормовые дороги. Соседние гнезда могут быть связаны между собой подземными туннелями в случае поликалии. Изученные семьи *L. neglectus* разделены на монокалические и поликалические (по классификации А. А. Захарова). Для первых характерно одно гнездо и, как правило, одно контролируемое дерево. Среди монокалических мы отдельно рассматриваем контролирующие несколько деревьев. Такие семьи – переходные к поликалическим поселениям. Для поликалических поселений характерны, по меньшей мере, 2–3 (и до 20) гнезда, связанных между собой кормовыми дорогами на поверхности либо под землей. Для популяции *L. neglectus* в Новом Свете

характерны исключительно монокалические, одиночные семьи, что может свидетельствовать о начальной стадии инвазии. Для второй группы, куда входят популяции пгт Курортное и Карадагской биостанции, кроме монокалических, выявлены и поликалические поселения. И, наконец, в популяциях городов Евпатория и Судак присутствуют все три категории семей. Здесь поликалические поселения составляют более половины от общего числа выявленных, т.е. инвазия *L. neglectus* переходит на качественно новый уровень, что может быть связано с наиболее благоприятными для нее условиями.

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО МОРФОЛОГИИ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ
СТАДИЙ НАЕЗДНИКОВ-СЦЕЛИОНИД (HYMENOPTERA:
PLATYGASTROIDEA: SCELIONIDAE)**

**New data on morphology of preimaginal stages of scelionid wasps
(Hymenoptera: Platygastroidea: Scelionidae)**

А. В. Тимохов

A. V. Timokhov

Московский государственный университет, atimokhov@mail.ru

Наездники-сцелиониды являются облигатными яйцевыми паразитами насекомых и пауков. Они обладают уникальной телеоидной личинкой первого возраста, которая характеризуется следующим набором признаков: тело полностью лишено сегментации, однако поделено глубокими перетяжками на отделы; головная часть вооружена мощными мандибулами; брюшко заканчивается длинным серповидно изогнутым отростком, при основании которого вентральнее обычно располагается более короткий вырост; антеро-латеральные участки брюшного отдела несут многочисленные гибкие щетинки. Наличие личинки такого типа рассматривается как одна из синапоморфий сцелионид (Козлов, 1987) и отличает их не только от филогенетически близких наездников-платигастрид (для которых характерна своеобразная циклопоидная личинка), но и от всех других перепончатокрылых. Однако преимагинальные стадии сцелионид остаются недостаточно изученными: личинки описаны лишь для 8 (из 168 рецентных) родов, относящихся только к 5 трибам из 2 подсемейств – Scelioninae и Telenominae. Совершенно неизученными в этом отношении до последнего времени оставались наиболее архаичные рецентные группы – трибы Nixonini и Sparasionini (Scelioninae), а также своеобразные подсемейства Teleasinae и Baeinae.

В ходе проведенных в последние годы исследований, выполненных с помощью методов электронной микроскопии, получены новые данные о морфологии личинок некоторых видов сцелионид. Впервые описаны преимагинальные стадии двух видов рода *Sparasion* Latreille. Личинка 1-го возраста *Sparasion* принципиально отличается от всех известных типов личинок перепончатокрылых и сочетает явные черты дезэмбрионизации (отсутствие явственной сегментации тела) с наличием уникальных провизорных органов. Длина личинки в момент выхода из эмбриональных оболочек около 250 мкм. Головная капсула крупная, хорошо склеротизованная, вооружена мощными серповидными мандибулами, длинными бивнеобразными нерасчлененными антеннами и

максиллами, а также конусовидной нижней губой, непосредственно над которой открывается ротовое отверстие. На вентральной стороне слабо склеротизованного туловища расположены многочисленные прочные шипы в виде 5 поперечных гребней. Каудальный конец раздваивается на короткие боковые отростки с небольшими шипами. Личинка 2-го возраста мешковидная со слабо обособленной головной капсулой, ротовой аппарат редуцирован.

Впервые описаны преимагинальные стадии представителей Teleasinae – личинки двух видов рода *Trimorus* Förster. Личинки младшего возраста являются типично телеаоидными, однако отличаются коротким утолщенным каудальным отростком с многочисленными апикальными зубчиками. Ряд шипов в основании данного отростка, по-видимому, гомологичен вентральным гребням личинок *Sparasion*. В результате исследований также подтверждено наличие двух телеаоидных личиночных возрастов у наездников рода *Scelio* Latreille, ранее установленное А. А. Захваткиным (1953). Выявлены различия в морфологии личинок филогенетически близких родов *Trissolcus* Ashmead и *Telenomus* Haliday, что указывает на диагностическое значение признаков преимагинальных стадий. Обсуждаются перспективы исследований преимагинальных стадий и возможность применения полученных данных для решения вопросов таксономии и филогении платигастроидов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 15-04-07709_a.

**ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ
У СТЕБЕЛЬЧАТОБРЮХИХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ**

Polymorphism of genetic markers in Apocrita

Л. И. Тимочко, Н. В. Палий, Р. А. Волков

L. I. Tymochko, N. V. Paliy, R. A. Volkov

Черновицкий национальный университет, Украина,

lesyabio2005@rambler.ru

Спейсерные участки в составе 45S рДНК и 5S рДНК успешно используются в качестве генетических маркеров в молекулярной систематике и филогении ряда таксонов растений и животных, однако структура и полиморфизм данных участков ДНК остаются почти неизученными у перепончатокрылых. Целью наших исследований было изучение полиморфизма ВТС 1–2 45S рДНК и МГС 5S рДНК в различных таксонах Apocrita.

Нами получены образцы ДНК двадцати восьми видов стебельчатобрюхих из семейств Apidae, Vespidae, Sphecidae, Formicidae, Aphidiidae, Diapriidae, Braconidae и Ichneumonidae. Выделение ДНК осуществляли по стандартному протоколу. Амплификацию указанных последовательностей рДНК проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с применением пар праймеров RV0801 – RV0802 и RV0803 – RV0804, комплементарных к участкам кодирующих последовательностей 18S, 28S и 5S рДНК, соответственно.

В результате электрофоретического разделения продуктов амплификации ВТС 1–2 45S рДНК и МГС 5S рДНК показано наличие полиморфизма по длине этих участков у представителей разных семейств стебельчатобрюхих по обоим маркерам. В целом, в исследуемой группе наблюдается широкий спектр размеров фрагментов ПЦР-продуктов ВТС 1–2 45S рДНК: от 120 до 2500 пар нуклеотидов (ПН). Так, в геноме *Bombus terrestris* (L.) обнаружены фрагменты длиной ориентировочно 350, 450, 600, 670 и 720 ПН. Самый длинный фрагмент (около 2500 ПН) отмечен у роющей осы *Sceliphron destillatorium* (Illiger). Среди муравьев наблюдается большое разнообразие длины изученных последовательностей. Так, ПЦР-амплификат длиной около 2000 ПН обнаружен в геномах *F. rufa* L. и *F. truncorum* F. Фрагменты меньшей длины выявлены у других представителей семейства: около 120, 240 и 600 ПН – у *L. flavus* (F.); 120 и 200 ПН – у *Myrmica rubra* (L.) и 1200 ПН – у *Camponotus fallax* (Nylander). Как и у муравьев, геном афидиид содержит различные последовательности данного гена (550 и 1700 ПН).

При сравнении результатов, полученных для обоих генетических маркеров, установлено наличие близких по длине фрагментов 45S рДНК в геномах складчатокрылых ос, муравьев и диаприид, однако по 5S рДНК муравьи и диаприиды показали большее сходство между собой, а общественные осы заметно от них отличались. Последнее может свидетельствовать о более высокой пригодности ВТС 1–2 45S рДНК для исследования филогении высших таксонов, а 5S рДНК – для близкородственных групп.

**СПОСОБЫ ПРИКРЕПЛЕНИЯ ЯИЦ В ЯЧЕЙКАХ
У СКЛАДЧАТОКРЫЛЫХ ОС (HYMENOPTERA: VESPIDAE)
И ИХ АДАПТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

**Modes of egg attaching in the cells of diplopterous wasps
(Hymenoptera: Vespidae) and their adaptive significance**

А. В. Фатерыга

A. V. Fateryga

Карадагский природный заповедник, Феодосия, fater_84@list.ru

Откладка яйца в пустую ячейку до начала заготовки в нее провизии является синапоморфией семейства Vespidae и характерна для всех его современных представителей. Известные исключения требуют подтверждений (Carpenter, Cumming, 1985). С началом провиантирования яйцо вступает в контакт с провизией, которая в большинстве случаев слабо парализована и сохраняет активность. Поэтому в эволюции этих ос наблюдается тенденция выработки различных приспособлений, предотвращающих повреждение яйца. У некоторых *Odynerus* Latreille яйцо находится в отдельной расширенной части ячейки (Фабр, 1993), а у *Aethiopicodynerus* Gusenleitner отделено от большей части провизии перегородкой (Gess, Gess, 1976). У *Pseumenes* Giordani Soika яйцо прикреплено к стенке ячейки высоко над провизией и не касается ее (Piel, 1935). Способом защиты яйца от механических повреждений считается и его подвешивание к потолку или стенке ячейки на упругой нити, что характерно для наиболее генерализованного рода *Euparagia* Cresson (Trostle, Torchio 1986) и большинства представителей Eumeninae (см. обзоры: Малышев, 1966; Spradbery, 1973; Iwata, 1976; Курзенко, 1980; Cowan, 1991). Переход части видов этого подсемейства (*Synagris* Latreille, *Calligaster* Saussure и *Paraleptomenes* Giordani Soika) к прогрессивному провиантированию ячеек позволил отказаться от прикрепления яйца. Прикрепленные яйца, но не имеющие нити, характерны для подсемейств Stenogastrinae, Polistinae и Vespinae, все виды которых также практикуют прогрессивное провиантирование. На фоне общей тенденции защиты яйца требует объяснения обнаружение прикрепленных, но не имеющих нити яиц у *Raphiglossa* Saunders (Ferton, 1911) и неприкрепленных яиц у *Gymnomerus* Blüthgen (Bristowe, 1948), *Tropidodynerus* Blüthgen (Фатерыга, 2009) и *Paravespa* Radoszkowski (Fateryga, Ivanov, 2013). Можно предположить, что такая откладка яйца связана с особой ориентацией ячеек в гнездах этих ос, характером жертв и их укладки. Так, например, в ячейке *Paravespa rex* (von Schulthess) яйцо устанавли-

вается вертикально в центре дна ячейки, а первая жертва (относительно крупная гусеница) укладывается вокруг него кольцом, обеспечивая тем самым его защиту. При переходе к провиантированию ячеек пыльцой и нектаром в подсемействе Masarinae также наблюдается потеря прикрепительной нити, которая сохраняется как исключение только у *Gayella* Spinola (Claude-Joseph, 1930).

**ГРУДНЫЕ ДЫХАЛЬЦА МУРАВЬЕВ
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE)**

Thoracic spiracles in the ants (Hymenoptera: Formicidae)

Е. Б. Федосеева

E. B. Fedoseeva

*Зоологический музей Московского государственного университета,
elfedoseeva0255@yandex.ru*

Сравнительное исследование торакальных дыхалец у рабочих муравьев подсемейств Formicinae, Dolichoderinae, Ponerinae, Murgmeciinae, Murgmicinae и Ecitoninae выявило отличия в строении грудных стигм Ecitoninae и Murgmicinae по сравнению с другими Formicidae. Анатомирование фиксированных в 70% этаноле экземпляров показало, что первая (мезоторакальная) пара дыхалец у муравьев всех изученных подсемейств за исключением Ecitoninae устроена сходным образом и соответствует описанию мезоторакальных стигм, выполненному Снодграссом для *Apis mellifera* L. Снаружи они защищены задним краем переднегрудного тергита, образующим более или менее выраженные лопасти, и лежат в мембране переднего края мезоплеврона; запирающим аппаратом служит перекрывающий отверстие трахеи колпачок (operculum), которым управляет мышца, отходящая от мезоплеврона.

У подавляющего большинства Formicidae вторые грудные стигмы (метаторакальные) хорошо заметны благодаря защищающим их снаружи структурам разнообразной формы со щелями или округлыми отверстиями, под которыми находится аналогичный запирающий аппарат из колпачка и мышцы. Образующие предваряющую камеру структуры метаторакальных дыхалец рабочих муравьев отчетливо гомологизируются с треугольными пластинками (collar) половых особей, у которых они расположены под задними крыльями между мезэпимероном и метаплевроном и так же прикрывают метаторакальные дыхальца. Напротив, у рабочих *Eciton* Latreille 1-е и 2-е стигмы не имеют наружных образований и открываются наружу едва заметными узкими каналами. В обоих парах стигм есть погруженный внутрь короткий дыхальцевый атриум, прилежащий изнутри к стенке груди и объединенный с трахеей кольцевым валиком, но мышцы отсутствуют. Отсутствие запирающего аппарата оказалось характерным и для метаторакальных дыхалец всех изученных Murgmicinae, причем у одних представителей подсемейства наружных образований нет вообще, а у других они, видимо, имеют вторичную природу. Показательно, что у самок и самцов изученных

Мурмицинае дифференцированного collar в грудном отделе нет, и метаторакальные дыхальца открываются в слабосклеротизованной части шва между мезэпимероном и метаплевроном. Применение сканирующего электронного микроскопа показало, что у рабочих *Myrmica* Latreille, *Pogonomyrmex* Mayr и *Messor* Forel метаторакальные дыхальца лишены внешних структур, причем их атриум не погружен внутрь, как у *Eciton*, а закрыт лишь двумя небольшими «губами». По-видимому, вторичную природу имеют едва заметные в скульптировке «микроконус» с отверстием у *Atta* F. или выступающая склеротизованная складка вокруг дыхальца у *Manica* Jurine, различимые лишь при большом увеличении.

Редукционные тенденции, выявленные в строении грудных дыхалец рабочих муравьев Ecitoninae и Мурмицинае, сопряжены со свойственной обоим подсемействам повышенной склеротизацией груди и снижением подвижности между ее отделами. Третья пара грудных стигм (пропodeальная) по организации дыхальцевого аппарата у всех представителей Formicidae одинакова и соответствует плану строения дыхалец метасомы: есть запирающая створка и две пары мышц – открывающая и запирающая.

**К ФАУНЕ ОДИНОЧНЫХ ПЧЕЛ СЕМЕЙСТВА APIDAE
(HYMENOPTERA: APOIDEA) УКРАИНЫ**

**To the fauna of solitary bees of the family Apidae
(Hymenoptera: Apoidea) in Ukraine**

М. А. Филатов

M. A. Filatov

*Харьковский национальный аграрный университет, Украина,
filatovhna@gmail.com*

В отличие от других семейств пчел (Осычнюк 1970, 1977; Romasenko, 1995; Pesenko et al., 2000; Иванов и др., 2007; Proshchalykin, Kulmann, 2012; Proshchalykin, Astafurova, 2012), фауна одиночных Apidae Украины остается наименее изученной. В результате обработки собственных сборов (1970–2013 гг.), а также материала из коллекций ЗИН РАН, Зоологического музея МГУ, Института зоологии НАН Украины, Таврического национального университета им. В. И. Вернадского, Государственного природоведческого музея НАН Украины (Львов), коллекции Харьковского отделения УЭО на территории Украины отмечено 196 видов семейства Apidae из 20 родов. Общее количество видов в каждом роде представлено следующим образом: *Xylocopa* Latreille – 3; *Ceratina* Latreille – 8; *Epeoloides* Giraud – 1; *Nomada* Scopoli – 79; *Doeringiella* Holmberg – 1; *Epeolus* Latreille – 6; *Ammobatoides* Radoszkowski – 1; *Biastes* Panzer – 3; *Ammobates* Latreille – 4; *Parammobatoides* Popov – 1; *Pasites* Jurine – 1; *Cubitalia* Friese, – 2; *Eucera* Scopoli – 28; *Tetralonia* Spinola – 1; *Tetraloniella* Ashmead – 12; *Amegilla* Friese, – 6; *Anthophora* Latreille – 26; *Habropoda* Smith. – 1; *Melecta* Latreille – 5; *Thyreus* Panzer – 7.

Указывается 30 новых для фауны Украины видов: *Nomada corcyraea* Schmiedeknecht, *N. bispinosa* Mocsary, *N. incisa* Schmiedeknecht, *N. mocsaryi* Schmiedeknecht, *N. melanopyga* Schmiedeknecht, *N. furvoides* Stoeckhert, *N. integra* Brullé, *N. glaberrima* Schmiedeknecht, *N. beaumonti* Schwarz, *N. ecarinata* F. Morawitz, *N. obtusifrons* Nylander, *N. atroscutellaris* Straand, *N. braunsiana* Schmiedeknecht, *N. coxalis* F. Morawitz, *N. cruenta* Schmiedeknecht, *N. gribodoi* Schmiedeknecht, *N. melathoracica* Imhoff, *N. moeschleri* Alfken, *N. opaca* Alfken, *N. piccioliana* Magretti, *N. platyventris* F. Morawitz, *N. signata* Jurine, *Epeolus julliani* Perez, *Anthophora deserticola* F. Morawitz, *A. dubia* Eversmann, *Melecta festiva* Liefstinck, *M. leucoryncha* Gribodo, *M. funeraria* Smith, *Thyreus hellenicus* Liefstinck, *Th. scutellaris* (F.). Восемь видов из общего списка приводятся по литературным источникам: *Anthophora altaica*, *A. pedata*, *Nomada*

shepardana, *N. obscura* (Радченко, 1982); *Eucera atriceps* (Friese, 1896); *Nomada flavilabris* (Осычнюк, 1978); *Nomada pallidenotata* (Лебедев, 1933).

Наиболее полно изучена фауна семейства Apidae Крымского полуострова. Для этой территории известно 152 вида, что составляет 77,6% от всех известных одиночных апид фауны Украины. Большим видовым разнообразием характеризуются территории Харьковской и Донецкой областей, соответственно 111 и 89 видов. Наименьшее количество видов известно из Запорожской области, что объясняется незначительным количеством собранного материала с этого региона, а также отсутствием соответствующих публикаций. В целом, фауна семейства Apidae Украины, включая социальных представителей родов *Bombus* Latreille и *Apis* L. (Konovalova, 2010), насчитывает 242 вида, 22 родов.

**КОНСОРЦИОННЫЕ СВЯЗИ ШМЕЛЕЙ (HYMENOPTERA:
APIDAE: BOMBUS LATREILLE) В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ**

**Consortium relations of the bumblebees
(Hymenoptera: Apidae: *Bombus* Latreille)
in the middle taiga of the European North-East of Russia**

Н. И. Филиппов, М. М. Долгин

N. I. Filippov, M. M. Dolgin

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар,
philippovni@mail.ru, mdolgin@ib.komisc.ru*

Одним из самых важных факторов, определяющих распространение шмелей, является наличие кормовых растений, так как пищей для них служат нектар и пыльца (Радченко, Песенко, 1994). Поэтому анализ консорционных связей является важной предпосылкой для понимания характера распространения и численности этих насекомых.

Исследования проводились в 2004–2013 гг. В результате наших исследований на Европейском Северо-Востоке России установлены консорционные связи 27 видов шмелей с 69 видами растений из 21 семейства, из которых 9 видов растений занесены в Красную книгу Республики Коми.

Соотношение числа видов шмелей, посещающих растения различных семейств, изменяется при продвижении с юга на север в соответствии со сменой подзон растительности.

В подзоне средней тайги выявлены консорционные связи у 22 видов шмелей. Наибольшее разнообразие растений в спектре питания и опыления у *Bombus (Pyrobombus) jonellus* (Kirby), *Bombus (Bombus) lucorum* (L.), *Bombus (P.) pratorum* (L.) и *Bombus (Thoracobombus) pascuorum* (Scoroli), что объясняется высокой численностью указанных видов шмелей и их полилектичностью. К числу предпочитаемых шмелями относятся растения из семейств Rosaceae, Fabaceae, Grossulaceae, Polygonaceae, Scrophulariaceae, Asteraceae, Onagraceae, Salicaceae, Geraniaceae, Lamiaceae. В этой подзоне достигает максимума, для Европейского Северо-Востока России, число видов шмелей (6), опыляющих Orchidaceae. В числе наиболее посещаемых растений увеличивается доля видов с простыми (актиноморфными) цветками, для опыления которых не требуется особой специализации. К числу наименее посещаемых растений относятся Violaceae, Ranunculaceae, Polemoniaceae, Crassulaceae, представители которых, как правило, имеют простые цветки.

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ ПАРАЗИТОИДОВ ОС-ПОЛИСТОВ
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE,
EULOPHIDAE, VESPIDAE)**

**The methods of the definition of ecological niches of polistes wasps'
parasitoids (Hymenoptera: Ichneumonidae, Eulophidae, Vespidae)**

А. В. Фокин

A. V. Fokin

*Киевский университет управления и предпринимательства, Украина,
iya_anna@mail.ru*

В 1999–2010 гг. в лесостепной (Киевская область) и степной (Запорожская область) зонах в гнездах *Polistes* spp. выявлены следующие паразитоиды: *Latibulus argiolus* (Rossi) (Ichneumonidae), *Melittobia acasta* (Walker) (Eulophidae), *Tetrastichus* sp. (Eulophidae). Распределение паразитоидов ос-полистов по осям комплементарно используемым ресурсам определяется формулой: «в разное время в одном местообитании используется трофический ресурс, принадлежащий к одному виду, но имеющий разную возрастную структуру». Гнезда ос-полистов относительно паразитоидов можно рассматривать как островные местообитания, так как они характеризуются особенными микроклиматическими и трофическими ресурсами, отсутствующими в окружающей среде (Джиллер, 1988; Хански, 2010, Фокин, 2012).

Островная модель предусматривает определение следующих характеристик: 1) присутствие «островных» локалитетов – гнезд (колоний) полистов в пределах ареала паразитоида; 2) емкость «островов» (S) регламентируется их площадью (A) и определяется как $S = CA^Z$, где C – константа, Z – тангенс наклона линии регрессии на графике $\log S / \log A$ (Diamond, May, 1981; Джиллер, 1988); 3) поисковая активность имаго паразитоидов; 4) их репродуктивная стратегия; 5) векторная роль имаго паразитоидов в иммиграционно-эмиграционных процессах (перемещения их с «островов» и на «острова»). Согласно теории равновесия, размер колонии определяет потенциал насыщения «островов» видами паразитоидов, который изменяется в течение сезона синхронно с изменениями возрастной структуры колонии. Эта временная неравномерность хорошо согласуется с гипотезой постепенных изменений (Джиллер, 1988).

Таким образом, для определения размеров экологических ниш паразитоидов ос-полистов необходимы данные относительно: 1) числен-

ности личинок ос по возрастам в период поражения летним и зимующим поколениями *L. argiolus*; 2) численности летнего и зимующего поколений *L. argiolus* (емкость среды зависит от трофических ресурсов в периоды вылета имаго + 2 недели); 3) количества случаев поражения колонии полистов *Tetrastichus* sp. и *M. acasta*; 4) размера «острова» – количества ячеек в гнездах поли- и моногинных колоний.

**СТРУКТУРА РАЗМЕЩЕННОГО В УКРЫТИИ ГНЕЗДА
ОС-ПОЛИСТОВ ОТНОСИТЕЛЬНО ПОРАЖЕНИЯ
НАЕЗДНИКОМ *LATIBULUS ARGIOLUS* ROSSI
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE, VESPIDAE)
The placement of the cells parasitized by the parasitoid *Latibulus
argiolus* Rossi in structure of the hidden nest of polistes wasps
(Hymenoptera: Ichneumonidae, Vespidae)**

А. В. Фокин

A. V. Fokin

*Киевский университет управления и предпринимательства, Украина,
iya_anna@mail.ru*

В структуре размещенного в укрытии гнезда (сота) ос-полистов целесообразно выделить три зоны: крайняя верхняя (первая) – ближайшая к входу в укрытие, центральная (вторая) и крайняя нижняя (третья). Исходя из структуры распределения преимагинальных стадий ос-полистов, размеры краевых зон могут колебаться в пределах 2–4 рядов ячеек, чаще двух, как для верхнего, так и для нижнего края. Определение размерности зон основывается на нулевых значениях частот встречаемости яиц и личинок.

Летнее и зимующее поколения *Latibulus argiolus* Rossi в структуре находящегося в укрытиях гнезд *Polistes* spp. в лесостепи локализуются преимущественно во второй зоне (75% для летнего поколения и 76,9% – для зимующего), что связано с большей привлекательностью зоны для энтомофага вследствие концентрации преимагинальных стадий. Такое распределение может быть и результатом компенсаторного строительства гнезда – после массового поражения личинок паразитоидом осы достраивают крайние ряды с целью компенсации потерь. В этом случае вероятно, что некоторые особи паразитоида, размещенные в ячейках первой и третьей зон, в момент учета оказались во второй, центральной зоне. В первой зоне количество летних и зимующих коконов составляет 14,7% и 10,6% соответственно (от общей численности поколения). Это объясняется тем, что по мере увеличения численности имаго возможность поражения наездником личинок второй зоны снижается и ему приходится использовать личинок первой. Процент размещенных в третьей зоне для летнего поколения несколько меньше и составляет 9,8%, а для зимующего, наоборот, составляет 12,5%. Такая же ситуация и в гнездах *Polistes* spp. в степи – краевые зоны практически не заселены паразитоидом, что свидетельствует о большей скорости компенсаторного строительства гнезда на юге. Для летнего поколения концентрация в центральной зоне гнезда составляет 96,7, для зимующего – 72,7%.

**ОСНОВНЫЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
ОЛИГОМЕРИЗАЦИИ УСИКОВ ТРИХОГРАММАТИД
(HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)**

**Main evolutionary trends of oligomerization of antennae
of trichogrammatids (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**

В. Н. Фурсов

V. N. Fursov

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев,
ufensia@gmail.com*

Проведен анализ морфологического строения усиков самок и самцов в семействе трихограмматид (Trichogrammatidae) на материале из 80 родов мировой фауны, в том числе 26 родов из Палеарктики. Установлено, что общее количество члеников усиков самок в семействе Trichogrammatidae – от 5 до 9, причем у большинства 8–9 члеников. Изучение строения жгутика и булавы усиков выявило сравнительно-морфологический ряд, отражающий процесс олигомеризации в строении усиков трихограмматид. Предполагается, что предковые виды трихограмматид имели гомономное строение члеников жгутика и булавы, которые были крупные, близкие по размеру и с равномерно расположенным большим количеством чувствительных сенсилл. Вероятно, что усики самок и самцов предковых видов трихограмматид имели близкое строение, хотя сейчас усики самцов значительно более олигомеризованные.

Установлено, что наименее олигомеризованные членики самок трихограмматид имеют крупный 2-члениковый жгутик и 3-члениковую булаву (формула усиков [далее – ФУ] 1-1-2-2-3). Нами выделены 3 пути олигомеризации члеников усиков трихограмматид: 1) слияние члеников булавы при сохранении 2-членикового жгутика, 2) редукция 2-членикового жгутика, 3) слияние члеников жгутика с булавой. Слияние члеников булавы ведет к образованию 2-члениковой булавы (ФУ 1-1-1-2-2). Такое строение отмечено у видов родов *Brachygrammatella*, *Brachyia*, *Probrachysta*, *Prochaetostricha*. Образование цельной нечленистой булавы отмечено у видов родов *Trichogramma*, *Xiphogramma*, *Trichogrammatoidea*, *Australoufens*, *Apseudogramma*, *Pseudogrammina* (ФУ 1-1-(1-2)-2-1). Образование 1-членикового жгутика при 2-члениковой булаве отмечено у видов родов *Epoligosita*, *Megaphragma*, *Pseudoxenufens* (ФУ 1-1-1-1-2). Полная редукция жгутика отмечена у *Eutrichogramma* (ФУ 1-1-1-0-2). Редукция 2-членикового жгутика начинается с уменьшения размеров

1-го членика жгутика, который приобретает форму увеличенного колечка и не имеет плакоидных сенсилл. Такое строение усиков у видов родов *Chaetostricha*, *Pterandrophysalis*, *Neobrachista*, *Neocentrobria*, *Zagella*, *Japania*, *Gnorimogramma* (ФУ 1-1-1-2-2). Полная редукция 1-го членика жутика отмечена у видов родов *Oligosita*, *Oligositoidea*, *Prestwichia*, *Bloodiella*, *Soikiella*, *Etroligosita*, *Hayatia*, *Uscana* (ФУ 1-1-1-1-3). Вероятно, в результате слияния члеников жутика с булавой произошло образование усиков с 4-члениковой булавой – у видов родов *Giraultiola*, *Prosoligosita*, *Uscanopsis*, *Lathromeromyia*, *Zaga* (ФУ 1-1-(1-2)-0-4). Полная редукция жгутика привела к образованию усиков с 3-члениковой булавой – у видов родов *Uscanella*, *Xenufens*, *Paruscanoidea*, *Uscanoidea*, *Tumidifemur* (ФУ 1-1-(1-2)-0-3) и с 2-члениковой булавой – у *Aphelinoidea* (ФУ 1-1-(1-2)-0-2). Олигомеризация члеников жгутиков могла происходить путем слияния члеников жгутика с булавой. Усики с 5-члениковой булавой отмечены у видов родов *Abelloides*, *Lathromeris*, *Lathromeroidea*, *Ophioneurus*, *Trichogrammatella*, *Lathrogramma*, *Neolathromera*, *Pteryrogramma*, *Haeckeliana*, *Hispidophila* (ФУ 1-1-(1-2)-0-5). Процесс олигомеризации 5-члениковой булавки усиков путем слияния вершинных члеников и образование 3-члениковой булавки отмечены у видов рода *Tumidiclava* (ФУ 1-1-(1-2)-0-3). Образование 1-членикового жгутика и 1-члениковой булавки отмечено у видов родов *Brachista*, *Paratrichogramma*, *Doirania*, *Epoligosita*, *Chaetogramma* (ФУ 1-1-1-1-1). Установлено, что наиболее часто встречающаяся ФУ – (1-1-1-2-3), наиболее редкая – (1-1-1-0-2).

**NEW DATA ON THE BIODIVERSITY OF PARASITIC
CHALCID WASPS (HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA)
IN NATIONAL BOTANICAL GARDEN (KIEV, UKRAINE)**

**Новые данные о биоразнообразии паразитических
хальцидоидных наездников (Hymenoptera: Chalcidoidea)
Национального ботанического сада (Киев, Украина)**

V. N. Fursov, T. N. Bazhenova

В. Н. Фурсов, Т. Н. Баженова

*Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев,
ufensia@gmail.com*

The biodiversity of parasitic chalcid wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea) were studied and analyzed at various botanical-geographical expositions and plant collections of M. M. Grishko National Botanical Garden (later in the text as NBG). Location: Kiev, region of Vyduhichi, right bank of Dnieper River. List of newly registered chalcid wasps includes 55 species of 41 genera from 10 families of Chalcidoidea and it is given here at the first time. Some species from several families (Trichogrammatidae, Mymaridae, Eulophidae and Pteromalidae) are considered as potential agents of biocontrol of agricultural and forestry pests. Major goal of research was the analysis of biodiversity, biology and trophic connections of parasitic chalcid wasps as potential biocontrol agents against agricultural and forestry pests.

Material: original collections at the territory about 130 ha of NBG during May – October, in 2012–2013. Following botanical-geographical expositions with protected plant associations were studied: “Caucasus”, “Steppe of Ukraine”, “Carpathians”, “Crimea”, “Forests of Ukraine”, “Middle Asia”, “Far East” and “Altai”. Plant collections were studied: “Major greenhouse”, “Fruit orchard”, “Coniferae”, “Rosaceae”, “Garden and decorative flowers”, “Medical plants” and “Technical cultures”. Samples of various Hymenoptera Parasitica are stored in 96% ethanol. Material of 105 samples is stored in the collection of I.I. Schmalhausen Institute of Zoology (Kiev) for their complete taxonomical study.

Methods of study: sweeping by standard entomological net, use of traps – about 100 Moericke’s traps, Thuroczy’s separator trap, field observations and collection of plants, laboratory rearing of parasitoids from parasitized hosts and stems, galls, flower buds, seeds and fruits of various plants. Following families and genera of chalcid wasps were identified on the territory of NBG.

Trichogrammatidae: in NBG 12 species of seven genera were found (*Aphelinoidea*, *Oligosita*, *Poropoea*, *Ophioneurus*, *Trichogramma*, *Ufens*

and *Uscana*). Mymaridae: in NBG 9 species of 6 genera (*Alaptus*, *Anagrus*, *Anaphes*, *Erythmelus*, *Lymaenon* and *Polynema*). Aphelinidae: in NBG four species of four genera were found (*Aphelinus*, *Aphytis*, *Coccophagus* and *Encarsia*). Pteromalidae: in NBG eight species of four genera were found (*Habrocytus*, *Mesopolobus*, *Psychophagus* and *Pteromalus*). Eulophidae: in NBG nine species of nine genera were found (*Aprostocetus*, *Elasmus*, *Eulophus*, *Euplectrus*, *Ceraninus*, *Cirrospilus*, *Chrysocharis*, *Pnigalio* and *Pediobius*). Eupelmidae: in NBG three species of three genera were found (*Anastatus*, *Calosota* and *Eupelmus*). Perilampidae: in NBG one species was found (*Perilampus*). Signiphoridae: in NBG one species was found (*Signiphora*). Tetracampidae: in NBG one species was found (*Tetracampe*). Encyrtidae: in NBG seven species of five genera were found (*Ageniaspis*, *Copidosoma*, *Holcothorax*, *Leptomastix* and *Metaphycus*).

In conclusion, 55 species of 41 genera of 10 families of superfamily Chalcidoidea were found and registered here at the first time on the territory of NBG (Kiev). These species are the important biodiversity resource for its potential application in the biocontrol of various agricultural and forestry pests.

**ПАЛЬЦЕВИДНЫЕ МИКРОСТРУКТУРЫ
НА УСИКАХ НАЕЗДНИКОВ-ТЕРЗИЛОХИН (HYMENOPTERA:
ICHNEUMONIDAE: TERSILOCHINAE)**

**Finger-shaped microstructures on antennae of Tersilochinae
(Hymenoptera: Ichneumonidae: Tersilochinae)**

А. И. Халаим

A. I. Khalaim

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, ptera@mail.ru

До сих пор в семействе Ichneumonidae из специфических микро-структур усиков были известны лишь тилоиды, встречающиеся только у самцов в нескольких подсемействах ихневмонид и выполняющие, как показали недавние исследования, секреторную функцию для идентификации самца самкой. В 2009 г. нами были впервые открыты у двух европейских видов рода *Phradis* Förster новые пальцевидные микро-структуры неизвестной природы на базальных члениках усиковых жгутиков (Khalaim et al., 2009). Позднее эти структуры были обнаружены у представителей родов *Allophrys* Förster, *Barycnemis* Förster, *Gelanes* Horstmann, *Meggoleus* Townes, *Probles* Förster, *Stethantyx* Townes и *Tersilochus* Holmgren из Восточной Палеарктики, Центральной и Южной Америки и Африки. Однако даже с помощью современного светового бинокулярного микроскопа пальцевидные микро-структуры усиков различимы лишь у достаточно крупных видов, а их уверенное обнаружение, а тем более детальное исследование, возможно только с помощью сканирующего электронного микроскопа.

Изучение обнаруженных микро-структур усиков представляет значительный научный интерес с точки зрения выяснения их функции и биологической роли, а также для практического использования в систематике и филогенетических построениях. На примере нескольких широко распространенных видов наездников будет определена внутривидовая изменчивость этих структур, что важно для уверенного использования этого признака в таксономии. В рамках данной работы будет описано морфологическое разнообразие пальцевидных микро-структур усиков во всех родах и для большинства видов терзилохин (всего на конец 2013 г. описаны 24 рода и около 470 видов терзилохин), проведено их детальное морфологическое и анатомическое изучение, предпринята попытка установить функциональное назначение. На основании этих данных планируется выяснить плезиоморфное и апоморфное состояния этого признака и определить направления его морфологической

специализации как в отдельных родах терзилохин, так и во всем подсемействе. Это может способствовать решению ряда таксономических вопросов как на видовом, так и на родовом уровне, а также уточнить границы подсемейства *Tersilochinae* и обоснованность включения в него ряда родов, традиционно рассматривавшихся в филогенетически близком подсемействе *Phrudinae*. Для обозначения открытых пальцевидных усиковых микроструктур будет предложен официальный научный термин, который войдет в номенклатуру морфологической терминологии перепончатокрылых насекомых.

**ЗАВИСИМОСТЬ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ
APIS MELLIFERA CAUCASICA GORBATCHEV
ОТ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОЯСОВ В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**The *Apis mellifera caucasica* Gorbatchev evolution development
depending on the upright zones in the conditions of Azerbaijan**

Е. М. Ханбекова, Л. Е. Рубцова

E. M. Khanbekova, L. E. Rubtsova

*Институт зоологии НАН Азербайджана, Баку,
golden_hive@hotmail.com*

Проводилось изучение динамики развития пчелиных семей, распространения вирусных инвазий и связи их с биоэкологическими условиями обитания медоносных пчел на кочевых и стационарных пасеках 5 вертикальных поясов Большого Кавказа. Здесь ежегодно регистрируется массовая гибель или слёт пчел на 10–15% пасек, которые носят «волновой» характер по вертикальным поясам.

В низменных поясах (0–100 м н. у. м.) лёт пчел возможен в течение всего года, за исключением очень жарких летних либо дождливых зимних дней. Самый неблагоприятный сезон – лето. В весенний и летний сезоны с 2007 по 2013 г. погибло или слетело 25–60% пчелосемей (ПС): в апреле – июне на 3 пасеках слетело 5,0; 8,3 и 93,75% ПС соответственно.

В предгорном поясе (400–600 м н. у. м.) в зимне-весенний сезон гибло до 30%, ранней весной, в период цветения медоносов – 20–50%, осенью – до 60%, при этом некоторые пасеки потеряли до 90% ПС. Состав медоносов здесь богатый, цветение начинается с конца марта и прерывается в середине июля или в августе. Осенний поддерживающий медосбор продолжается до ноября. Активный лёт пчёл продолжается с марта по ноябрь. С декабря по март пчелы формируют клуб, однако в тёплые дни могут совершать облёты.

В пределах среднегорного пояса (750–900 м н. у. м.) сезонная динамика температур выражена более резко: весна – с резкими перепадами суточных температур, частыми мартовскими заморозками, туманами, затяжными дождями, а летом – засухой. Летом слетело от 6,2 до 17,2% ПС на 13% пасек.

В горном поясе (1000–1100 м н. у. м.) интенсивный медосбор начинается с середины апреля или с мая и продолжается до конца августа, при этом возможная засуха в июле – августе приводит к прерыванию медосбора. Поддерживающий медосбор возможен до конца октября. Слёт регистрировался в августе на 12,9% ПС.

В высокогорном поясе (1200–1800 м н. у. м.) зимой морозы достигают -20°C ... -25°C , снежный покров устанавливается в среднегорно-горном поясе в декабре и остается до середины марта. Много стационарных псек на высотах до 1500 метров. На лето привозят пчел из низменности. Продуктивный лёт пчел – с мая по август. В годы наблюдений массовый слёт не регистрировался.

Во всех поясах регистрируются ежегодно следующие возбудители заболеваний: *Varroa destructor* (0,7–18,1%); *Acarapis woodi* (0–1,1%), в основном – в апреле – мае; *Ascospheera apis* (4,5–57,2%); американский гнилец (0,5–6,9%); европейский гнилец (0,5–10,3%); *Nosema ceranae* (20,0–46,7%) в низменном и предгорном поясе весной и летом. Из вирусных инфекций встречаются BQCV (вирус черного маточника), DWV (вирус деформации крыла), CBPV (вирус хронического паралича) и ифлавирусы (KBV – кашмирский вирус, или IAPV – вирус израильского паралича). На стационарных пасеках регистрировалась более высокая заклещеванность пчел весной *N. ceranae*, зараженность вирусами BQCV, DWV и ифлавирусами. Интенсивность заражения пчел на кочевых пасеках ниже. Массовой гибели или слёту предшествует постепенное накопление вредных факторов разного порядка – внутриульевых, антропогенных и климатических. Наиболее серьезные факторы влияния – паразиты и вирусы на фоне экстремальных погодных условий.

EFFECT OF A CHARACTER OF PUBESCENCE OF INSECTS ON POLLEN CARGO VOLUME

Влияние характера опушения насекомых на объем пыльцевого груза

V. I. Khvir

В. И. Хвир

Belarusian State University, Minsk, Belarus, khvir@mail.ru

One of the main methods of an assessment the impact of the features of external morphology of insect on amount of pollen cargo is the definition of the linear dimensions of the bodys for assessing the space allocated for the pollen grains (Li, 2002; Pérez-Bañon, 2003). However, this approach may not be sufficient; because of features of the flowers and the behavior of their visitors, for example the larger specimens of insects can not to accept the pollen. Therefore, it seems necessary to determine the combination of body size of flowers visitors and the character of their pubescence (Pérez-Bañon, 2003). We compared the character of the pubescence of the bodies of insects (which belonging to the same approximate size) who was visitors of Asteraceae and Umbelliferae inflorescences. The highest density of hairs found on the body of solitary and social bees, which are considered as “eutropous” anthophilous insects. According to our data, it reaches in *Apis mellifera* L. (Apoidea sociale) – $73,5 \pm 3,92$ pcs./mm², *Lasioglossum albipes* F. (Apoidea solitare) – $76,4 \pm 4,88$ pcs./mm², *Dufourea vulgaris* Schenck (Apoidea solitare) – $72,4 \pm 4,71$ pcs./mm². In other insects, it is much smaller: *Eristalis rubix* Viol. (Syrphidae) – $40,1 \pm 2,33$ pcs./mm², *Phaonia angelicae* (Scopoli) (Muscidae) – $11,0 \pm 1,06$ pcs./mm², *Sinophorus* sp. (Ichneumonidae) – $34,4 \pm 0,97$ pcs./mm². It should be noted that the character of pubescence in representatives of this different taxa are differed not only quantitatively but also qualitatively: in addition to differences in the length and density of hairs of the social, and especially solitary bees, prevailed branched hairs which create additional support for the pollen grains.

We compared the volumes of pollen cargo carried by insects – visitors of inflorescences Asteraceae and Umbelliferae (which was found earlier – Khvir, 2010) – with a density of hairs on the bodies of insects. It was found, that the dependence of the pollen cargo on the degree of pubescence of insects has the form of an exponential curve ($y = 276,9 \times \exp(0,0006 \times x)$). This speaks that the number of pollen grains received by anthophilous insects grows with increasing the volume (three-dimensional measurement), and not the body surface area (two-dimensional measurement), and therefore, it does

not increase in arithmetic progression (corresponding to a linear graph), but geometric done (which observed corresponds to an exponential curve). The most clearest differences was found between social bees and Ichneumonidae: if differences in body size among them can reach twice the difference, the difference in the number of hairs on the body surface between the two are 12-fold, and in the differences in the amount of pollen cargo of them are 54-fold.

Thus, to assess the volume of pollen cargo on insects should be used not only body size, but also necessarily take into account the character of their bodies of pubescence.

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО
ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ
МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ (*APIS MELLIFERA L.*)**

**Influence of anthropogenic electromagnetic radiation
on longevity of honeybees (*Apis mellifera L.*)**

А. Е. Хомутов, В. А. Петров

A. E. Homutov, V. A. Petrov

Нижегородский государственный университет, kfg@bio.unn.ru

В настоящее время одной из проблем пчеловодства является коллапс пчелиных семей (КПС), заключающийся в непонятном осеннем исчезновении пчел из улья, в котором остается только матка с небольшой свитой. Особо следует заметить, что в таких ульях имеется большой запас неиспользованного меда и перги. Было выдвинуто много предположений о причинах таинственного исчезновения пчел. Например, потеря ими ориентировки под воздействием излучения мобильных телефонов и передающих станций, негативное воздействие пыльцы генетически модифицированных сельскохозяйственных растений, отрицательное воздействие новых пестицидов группы неоникотиноидов. Ряд исследователей традиционно связывает КПС с варроатозом, другие эту причину отвергают. Наконец, на самом современном уровне проведены исследования пчел из погибших семей на инфекционные и инвазионные болезни. Выявлено много вирусов, бактерий, грибов и простейших. Под особое подозрение попали новые возбудители заболеваний. Это азиатская нозема и израильский вирус острого паралича пчел. Однако до сих пор не названа причина этого феномена. Некоторые исследователи считают, что КПС вызван сложением всех отрицательных воздействий на пчел.

Возможно, что в реализации КПС задействованы все перечисленные факторы, однако нельзя не учитывать влияния антропогенного электромагнитного излучения с различными амплитудно-частотными характеристиками, что и послужило целью настоящего исследования. Электромагнитное излучение индуцировалось с помощью специализированного электростимулятора ЭСС-4, созданного на кафедре физиологии и биохимии человека и животных. Эксперименты проводились в садках, в которые помещались по 500 пчел. Учитывали продолжительность жизни пчел в контрольной и экспериментальных группах. Полученные данные статистически обрабатывались методом парных сравнений по критерию Стьюдента.

Сравнительная характеристика воздействия импульсного тока на продолжительность жизни пчел показала, что максимальным негативным действием обладает ток с амплитудой 30 В и параметрами от 50 до 5000 Гц. Следует отметить, что с увеличением частоты раздражающего сигнала, при всех амплитудных вариациях, продолжительность жизни пчел в садках увеличивается, но остается в большинстве случаев ниже контрольных величин. Однако при амплитуде импульсного сигнала 5 В и частотах 1000 и 2000 Гц продолжительность жизни пчел достоверно увеличивается до $14,0 \pm 0,5$ и $15,5 \pm 0,7$ суток соответственно, а при 5000 Гц совпадает с контрольной величиной.

Пищевая мобилизация пчел с использованием сахарного сиропа показала, что при размещении двух активированных сотовых телефонов в непосредственной близости от кормушки посещаемость пчелами кормушки уменьшилась на 25%, а время потребления тестового количества (40 мл) сиропа увеличивалось на 50%. Таким образом, сотовая связь, работающая в диапазоне 900–1800 МГц, отрицательно влияет на пищевую мобилизацию пчел в экспериментальных условиях.

**НЕОТРОПИЧЕСКИЕ ВИДЫ РОДА *GNATHOCHORISIS*
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE: ORTHOCENTRINAE)**

**Neotropical species of the genus *Gnathochorisis*
(Hymenoptera: Ichneumonidae: Orthocentrinae)**

А. Э. Хумала

A. E. Humala

*Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск,
humala@krc.karelia.ru*

Сравнительнонебольшой роднаездников-ортоцентрин *Gnathochorisis* Förster включает 13 видов (Yu et al., 2012). Его представители известны в основном из Голарктики: 7 видов из Палеарктики и 8 видов из Нового Света. Западноевропейские виды большей частью ревизованы Россе-мом (Rossem, 1981, 1987), из Восточной Палеарктики описан один вид (Хумала, 2007). В Северной Америке фауна подробно исследована Дэ-шом (Dasch, 1992), который описал большинство неарктических видов *Gnathochorisis*. Он указал для Неарктики 8 видов этого рода: два голар-ктических вида и шесть неарктических, один из которых заходит также в Неотропическую область.

Вместе с родами *Symplecis* Förster, *Catastenus* Förster и *Eusterinx* Förster, *Gnathochorisis* образует так называемую *Eusterinx*-group, пред-ставители которой характеризуется, помимо слитности 1-го стернита с тергитом и отсутствия глимма, развитыми костулами и базальным по-перечным валиком проподоума (Wahl, 1990). Этот род среди пред-ставителей трибы Helictini наиболее близок к Orthocentrinae s. str., обладая такими общими признаками, как удлинённый субцилиндрический ска-пус, плотные ноги с утолщёнными бедрами и укрупнёнными коготками задних ног, желтой окраской лица и лобных орбит самцов.

На основании изучения сравнительно небольшого материала нами уста-новлены новые для науки виды *Gnathochorisis*: 2 вида из Мексики, 3 – из Французской Гвианы и 1 – из Перу, выявлены диагностические признаки, впервые составлена определительная таблица для неотропических видов рода. Исследования показали, что фауна *Gnathochorisis* Неотропической области не уступает по видовому составу Неарктике, и даже столь незначи-тельные усилия, что были предприняты, привели к находке сразу несколь-ких новых видов. Также показано, что вид *Symplecis laticinctus* (Cresson), описанный из Мексики, должен быть переведен в род *Gnathochorisis*. Наше исследование является лишь первым шагом в данном направлении и отнюдь не исчерпывает богатство неотропической фауны этого рода.

TRIANCYRA BALTAZAR (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE: RHYSSINAE) – НОВЫЙ РОД ДЛЯ ЗАПАДНОЙ ПАЛЕАРКТИКИ

***Triancyra Baltazar* (Hymenoptera: Ichneumonidae: Rhyssinae) –
a new genus for West Palearctic**

А. Э. Хумала

A.E. Humala

*Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск,
humala@krc.karelia.ru*

Род *Triancyra* Baltazar относится к сравнительно небольшому подсемейству наездников-ихневмонид Rhyssinae, ранее входившему в состав Pimplinae. Из 8 родов Rhyssinae 5 – отмечены в Палеарктике и лишь 3 рода (*Rhyssa* Gravenhorst, *Rhyssella* Rohwer и *Megarhyssa* Ashmead) обитают в Западной Палеарктике. Представители подсемейства, среди которых встречаются наиболее крупные виды ихневмонид паразитируют на личинках рогахвостов (Hymenoptera: Siricidae) и жуков-дровосеков (Coleoptera: Cerambycidae). Большая часть видов риссин известна из Ориентальной области и Австралии.

Род *Triancyra* включает 35 видов, часть которых описана ранее в роде *Epirhyssa* Cresson. Распространены они в основном в Ориентальной области, а также в Австралозии (1 вид) и в субтропиках Восточной Палеарктики (4 вида) (Yu, Horstmann, 2012), что свидетельствует об определяющей роли этих регионов в формировании современной фауны. Для тропиков Китая и Японии указано 13 видов (Momi, 1970; Wang, Hu, 1992). Все имеющиеся сведения о хозяевах *Triancyra* относятся к представителям Cerambycidae.

Род характеризуется слитыми тергитом и стернитом первого сегмента метасомы, отсутствием глимм, задние края 3–5-го тергитов сверху вырезаны. Вертлуги II средних ног снизу с продольным килем или зубцом, 2–4-й стерниты самки близ их основания с парой бугорков или зубцов у продольной складки. Зеркальце в переднем крыле отсутствует, верхний зубец мандибул не разделен.

От близкого рода *Epirhyssa* отличается более узким, по сравнению с нижним, верхним зубцом мандибул, более короткой птеростигмой, меньшим количеством члеников в жгутике, сам жгутик булавовидный, его апикальные членики в 2 раза толще базальных.

На территории России до сих пор было известно лишь 2 вида из рода *Triancyra*: *T. galloisi* (Uchida) и *T. macula* Kasparyan, оба отмечены только на Дальнем Востоке – в южной части Приморского края.

Во время проведения энтомологических исследований в Кижских шхерах Онежского озера на территории заказника «Кижский» на небольшом облесенном острове в окрестностях д. Сенная Губа кошением по растительности был собран самец ранее неизвестного вида из рода *Triancyra*.

Вид характеризуется сильно утолщенными к вершине жгутиками антенн, в жгутике 24 членика, субапикальные членики квадратные, в 3 раза толще базальных. Внутренние орбиты сходятся к наличнику. Тело по большей части черное, обильный желтый рисунок, обычный для других видов рода, не развит, желтые только лицо и лобные орбиты, жгутик вентрально, за исключением основания, щупики, тегулы и основания крыльев, птеростигма по центру, передние и средние ноги, исключая красноватые в центральной части бедра, вертлуги всех ног. Совокупность этих признаков отличают данный вид от других известных для фауны Восточной Палеарктики видов этого рода.

Таким образом, это первая находка представителя рода *Triancyra* в Западной Палеарктике, которая значительно расширяет наши представления о распространении рода.

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ХАЛЬЦИДАМ СЕМЕЙСТВА
PTEROMALIDAE (HYMENOPTERA: CHALCIDOIDEA)
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ**

**New data of the chalcid wasps of the family Pteromalidae
(Hymenoptera: Chalcidoidea) from Russian Far East**

Е. В. Целих

E. V. Tselikh

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, noyru@rambler.ru

Семейство Pteromalidae – один из наиболее крупных, морфологически и биологически очень разнообразных таксонов хальцидоидных наездников, являющихся важнейшими энтомофагами многих видов насекомых в природных и антропогенных экосистемах. Однако в Восточной Палеарктике до настоящего времени наиболее исследованными являлись лишь фауны Китая и Японии, где насчитывается 401 и 170 видов соответственно (Ishizaki, Ishikawa, 2010; Noyes, 2015), в то время как в фауне Дальнего Востока России было известно всего 48 видов птеромалид, 36 родов, 7 подсемейств (Noyes, 2015).

В результате комплексного исследования птеромалид Дальнего Востока России, которое проводилось нами в период 2010–2015 гг., в фауне исследованного региона обнаружено 260 видов птеромалид, 105 родов, 11 подсемейств.

Наиболее многочисленным в видовом отношении является подсемейство Pteromalinae – 200 видов (80 родов), что составляет 76,9% от общего числа видов. Немалый объем (33 вида, 13 родов, или 12,7%) имеет также подсемейство Miscogasterinae. Остальные подсемейства представлены значительно меньшим числом видов/родов: Asaphinae – 4/2, Cleonyminae – 4/1, Colotrechninae – 1/1, Diparinae – 3/2, Elatoidinae – 2/1, Eunotinae – 2/1, Ormocerinae – 7/2, Pireninae – 3/1, Spalangiinae – 1/1.

Впервые в фауне России отмечен 41 род птеромалид из 5 подсемейств: *Cleonymus* Latreille (Cleonyminae), *Colotrechnus* Thomson (Colotrechninae), *Netomocera* Bouček (Diparinae), *Ardilea* Graham, *Glyphognathus* Graham, *Lamprotatus* Westwood, *Merismus* Walker, *Neoskeloceras* Kamijo, *Rhincocoelia* Graham, *Seladerma* Walker, *Stictomischus* Thomson, *Thektogaster* Delucchi (Miscogasterinae), *Apilocera* Bouček, *Caenacis* Förster, *Cryptoprymna* Förster, *Dinarmus* Thomson, *Elderia* Hedqvist, *Eulonchetron* Graham, *Gastracanthus* Westwood, *Globimesosoma* Xiao et Hui, *Habritys* Thomson, *Hemitrichus* Thomson, *Heteroprymna* Graham, *Isocyrtus* Walker, *Janssoniella* Kerrich,

Lyubana Bouček, *Merisus* Walker, *Muscidifurax* Girault et Sanders, *Nasonia* Ashmead, *Nazgulia* Hedqvist, *Notoglyptus* Masi, *Oxysychus* Delucchi, *Panstenon* Walker, *Platygerrius* Thomson, *Plutothrix* Förster, *Spilomalus* Graham, *Stenetra* Masi, *Synedrus* Graham, *Syntomopus* Walker, *Toxeuma* Walker и *Usubaia* Kamijo (Pteromalinae).

Из 260 обнаруженных на Дальнем Востоке России видов птеромалид 4 описаны как новые для науки (*Mokrzeckia lazoensis* Tselikh, 2012, *Seladerma leleji* Tselikh, 2013, *Synedrus kasparyani* Tselikh, 2013 и *Hemitrichus sugonjaevi* Tselikh, 2015), 164 впервые указываются для фауны России. Для фауны Дальнего Востока России впервые указывается 44 вида: *Asaphes suspensus* (Asaphinae); *Halticoptera aenea*, *H. patellana*, *Xestomnaster chrysochlorus* (Miscogasterinae); *Systasis encyrtoides* (Ormocerinae); *Callitula bicolor*, *Capellia cecidomyiae*, *Catolaccus ater*, *Cheiropachus quadrum*, *Coelopisthia extenta*, *Conomorium patulum*, *Coruna clavata*, *Cyrtogaster vulgaris*, *Dibrachys microgastri*, *Diglochis sylvicola*, *Dinotiscus aponius*, *D. colon*, *Erdoesina alboannulata*, *E.boarmiae*, *Holcaeus stenogaster*, *Homoporus febriculosus*, *H. fulviventris*, *H. luniger*, *H. nypsius*, *Mesopolobus teliformis*, *Mokrzeckia pini*, *Norbanus scabriculus*, *Pachyneuron groenlandicum*, *P. muscarum*, *Psilocera obscura*, *Psychophagus omnivorus*, *Pteromalus cioni*, *P. elevatus*, *P. puparum*, *P. semotus*, *P. sequester*, *Rhaphitelus maculatus*, *Rhopalicus guttatus*, *Roptrocerus mirus*, *Schizonotus sieboldi*, *Stenomalina liparae*, *S. micans*, *Trichomalus nanus*, *Trineptis diprionis* (Pteromalinae).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-04-00026.

**НАЕЗДНИКИ-ДИАПРИИДЫ РОДА *SPILOMICRUS*
(HYMENOPTERA: DIAPRIIDAE) ВОСТОЧНОЙ ПАЛЕАРКТИКИ**

**Diapriid-wasp of the genus *Spilomicrus* (Hymenoptera: Diapriidae)
from the East Palaearctic**

В. Г. Чемырева

V. G. Chemyreva

*Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург,
diapriidas.vas@gmail.com*

Род *Spilomicrus* Westwood – самый крупный и слабоизученный таксон трибы Spilomicrini (Diapriidae), который объединяет мелких и средних (1,0–5,0 мм) размеров паразитических наездников, развивающихся в личинках и пупариях мух из большого числа семейств. Фауна спиломикрусов Западной Палеарктики насчитывает 42 вида, из которых немалая часть может уйти в синонимы после ее ревизии. В Восточной Палеарктике ранее был описан только 1 вид *Spilomicrus ikezakii* Honda из Японии, выведенный из пупариев *Lathyrrophthalmus ocellaris* Coquillett (Diptera: Syrphidae). Начатое нами изучение фауны этого рода в Восточной Палеарктике (главным образом из Приморского края России, Японии и Южной Кореи) позволило выявить здесь 27 видов, из которых 23 являются новыми для науки. Из них 8 видов встречаются только в Приморском крае, 7 видов характерны для Японии и Приморского края, 4 – для Японии, Южной Кореи и Приморья, 4 вида обнаружены только на территории Японии и 1 вид описан по единственной самке из Южной Кореи. Только 2 вида из Западной Палеарктики обнаружены и в Восточной Палеарктике, один из которых широко распространенный *S. formosus* Jansson.

Большее число восточнопалеарктических видов принадлежит к группе видов *S. stigmatalis* Westwood, представленной во всех фаунистических областях и особенно обычной в Палеарктике. Один из описанных отсюда видов относится к палеарктической группе *S. compressus* Thomson.

По морфологическим особенностям виды *Spilomicrus* Восточной Палеарктики близки к Неарктической фауне, однако данный род имеет в своем составе немалый ориентальный элемент. Так, 2 восточнопалеарктических вида принадлежат к группе видов *S. lubomiri* Özdikmen. Один из них *S. kumaoensis* Sharma описан из Индии и распространен также на Тайване и в Непале; второй новый вид имеет сходное распространение. Два новых дальневосточных вида морфологически близки к описан-

ным из Индии *S. nilamburensis* Sharma и *Odontopria spinosa* Rajmohana et Narendran. Однако выделение рода *Odontopria* Kieffer представляется, на наш взгляд, необоснованным, и все виды данного рода следует перенести в *Spilomicrus*. Один из видов, обнаруженный на юге Дальнего Востока России, принадлежит к группе видов *S. distinctus* Masner, которая изначально была выделена для североамериканских видов. Наконец, один из вновь обнаруженных в регионе вид морфологически уникален и должен быть отнесен к еще не обозначенной группе видов, включающей таксоны из Восточной Палеарктики и Ориентальной области.

Таким образом, восточнопалеарктическая фауна рода *Spilomicrus* отличается уникальным видовым и групповым разнообразием и не содержит в своем составе только представителей видовой группы *S. exul* Masner, выделенной для таксонов из Неарктической, Неотропической и Ориентальной областей.

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОДИНОЧНЫХ ПЧЕЛИНЫХ
(HYMENOPTERA: APOIDEA) РАЗНЫХ ЛАНДШАФТОВ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

**Species diversity of solitary bees (Hymenoptera: Apoidea)
at different landscapes of the Central Ciscaucasia**

Е. В. Ченикалова

E. V. Chenikalova

*Ставропольский государственный аграрный университет,
entomolsgau@mail.ru*

Антофилия пчелиных в процессе их коэволюции с цветковыми растениями привела к формированию тесных связей ландшафтного распределения их видов с распространением и характером растительности ландшафтов. Для одиночных пчелиных Центрального Предкавказья проанализированы эти взаимосвязи. По картам растительности Ставропольского края выделены 5 ландшафтных провинций: лесные, лесостепные, луговые, степные и полупустынные. Внутри них дополнительно выделены 8 типов естественных ландшафтов: леса Ставропольской возвышенности, леса предгорий (гор-останцов Джинальского хребта), пойменные леса р. Кубани, лесостепи с байрачными лесами, луговидные степи без байрачных лесов, предгорные субальпийские луга, ковыльно-типчачково-разнотравные степи, ковыльно-типчачково-полынные степи засоленных участков, а также антропогенно измененный урболандшафт, в котором природные ландшафтные различия сглаживаются за счет озеленения, полива и прочих мероприятий.

Установлено, что основное видовое разнообразие пчелиных приурочено к лесостепной (328 видов, 99,4% фауны), луговой (280 видов, 84,9%), субальпийской луговой (295 видов, 89,4%) и степной ландшафтными провинциям (в ковыльно-типчачково-разнотравных степях 254 вида, 77,0%, на ковыльно-типчачково-полынных засоленных степных участках 35 видов, 10,6%). Довольно высокое видовое разнообразие пчел сохраняется в урболандшафтах (Ставрополь, Невинномысск, Пятигорск) – 255 видов, 77,1% фауны. Менее всего видов пчел встречается в лесах (в лесах Ставропольской возвышенности – 48 видов, 14,6%; в лесах предгорий Большого Кавказа – 65 видов, 19,7%; в пойменных лесах р. Кубани – 52 вида, 15,8%) и полупустынях региона (44 вида, 13,1%), где в течение сезона ощущается недостаток цветущей растительности. Описанные различия биоразнообразия пчелиных основных ландшафтов региона могут служить индикаторным показателем при оценке состояния экосистем.

**THE BEHAVIOR OF SOME SOLITARY BEES (HYMENOPTERA:
APOIDEA) AT POLLINATION OF FLOWERING PLANTS**

**Особенности поведения некоторых одиночных пчелиных
(Hymenoptera: Apoidea) при опылении цветковых растений**

E. V. Chenikalova

Е. В. Ченикалова

Stavropol State Agrarian University, entomolsgau@mail.ru

The study of the trophic relationships of organisms is a key issue in determining their role as components of biocenoses. Trophic relations of bees and flowering plants, genetically fixed, sometimes characterized by complex behavior of insects in the pollination of certain plants.

So, interesting behavior on flowers *Convolvulus arvensis* L. show early spring bee genus *Systropha* Illiger, dedicated to pollination bindweed. They literally fall to flower quickly flounder in it and then shoots up. This is achieved by coating the entire surface of the body of pollen bees, pubescent hairs, as well as effective protection against spiders while foraging. This does not prevent these types of bees am eating at other plants where their behavior changes and becomes quiet. Specialization bindweed pollination led to the formation of a unique behavior sistrof on this plant.

Although floral constancy is apparently genetically fixed. However, due to the high intellectual capabilities of bees, in particular the situation in the aft portion of the bee, its trophic behavior labile and aims to maximize the efficiency of foraging.

The strategy boils down to pollinators to gather nectar and pollen in those places and at those flowers, where calorie nectar above, where there is more pollen, and they are available.

It is believed that all the bees can remotely determine the nutritional value of the flowers, not sitting on them, and in other cases they feel olfactory marks of other foragers and fly away. However, here too there are exceptions.

So, according to our observations in the Stavropol Botanical Garden, bumblebees pollinating lupine, carefully took all the flowers, moving from bottom to top of inflorescence. With each successive repeated forager bee-path predecessor. This behavior can be explained only by the abundance allocated lupine nectar needed by foragers for food.

Foraging behavior of bees – insufficiently studied question of their biology, which requires painstaking observations in nature. This study will more accurately predict the effectiveness of pollination of crops in low single bee honeybee population.

**АЛЛЕРГИЗИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА И КЛЕТОЧНЫЙ
ИММУНИТЕТ У КРЫС ПРИ ВЛИЯНИИ КОМПЛЕКСНОГО
ПРЕПАРАТА «АПИНГАЛИН» В НОРМЕ
И ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ КАШЛЯ**

**Allergic properties and cellular immunity in the rats
under the influence of complex preparation “Apingalin”
in normal and experimental model of cough**

О. С. Черкунова, С. В. Копылова

O. S. Cherkunova, S. V. Kopylova

Нижегородский государственный университет, gorelaya@mail.ru

В настоящее время многие противовоспалительные лекарственные препараты приводят к сильным аллергическим реакциям, таким как атопический дерматит, крапивница, отек Квинке и другим, вызывающим осложнения вплоть до бронхиальной астмы, анафилактического шока, поэтому необходим поиск альтернативных веществ. Одним из путей решения проблемы является использование веществ природного происхождения, обладающих терапевтическим эффектом и иммуномодулирующими свойствами, например продуктов жизнедеятельности медоносных пчел (*Apis mellifera* L.), таких как прополис и маточное молочко. Однако совместное действие этих веществ на организм человека и животных изучено недостаточно. Целью исследования было изучение аллергизирующих свойств и клеточного иммунитета у крыс в норме и при экспериментальной модели кашля под влиянием комплексного препарата на основе прополиса и маточного молочка пчел «Апингалин».

Работа выполнена на 45 белых нелинейных крысах, массой 160–180 г, содержащихся в стандартных условиях освещения и пищевого режима. Для эксперимента животные были разделены на группы: интактная группа, контроль 1 (животные, которых в течение 10 дней по 10 минут ингалировали препаратом «Апингалин»), контроль 2 (экспериментальная модель кашля), опытная группа (животные, которым проводилась терапия исследуемым препаратом на фоне экспериментальной модели кашля). В работе применялись стандартные гематологические методы. Изменения показателей базофилов и лимфоцитов при кашле во время курсовой ингаляции препарата оценивали по их содержанию в плазме крови. Подсчет лейкоцитов и эозинофилов проводили с помощью автоматического гематологического анализатора Abacus junior B12.

Установлено, что ингаляционное введение комплексного препарата «Апингалин» вызывало умеренную аллергенность у здоровых живот-

ных. При ингаляции здоровых животных апингалином общее количество лимфоцитов увеличилось на 9%. В соответствии с теорией гематологии, такая динамика характерна для активации неспецифического звена иммунитета. Популяция лимфоцитов была жизнеспособной, количество мертвых клеток составило 6%. Интересно отметить, что уровень эозинофилов, обычно активирующихся при аллергических реакциях организма, при ингаляции апингалином не повышался, а, наоборот, снижался в те же интервалы времени, в которые происходило повышение уровня нейтрофилов и моноцитов. Мы полагаем, что это может быть связано с компонентами маточного молочка, для которого показаны антиаллергенные свойства.

На 21-е сутки после начала эксперимента у животных с экспериментальной моделью кашля курсовая ингаляция апингалина не вызывала изменения уровня эозинофилов в крови, количество базофилов и лейкоцитов восстанавливалось до значений в группе «интактные животные». Популяция лимфоцитов была жизнеспособной. Мертвые клетки составляли 3,3%.

Таким образом, продукты пчеловодства, а именно «Апингалин», который в своем составе имеет оптимально сбалансированный комплекс питательных веществ и витаминов, не имеет выраженных аллергических свойств и может применяться в лечении респираторных заболеваний.

МОРФОЛОГИЯ ЖАЛА РОЮЩЕЙ ОСЫ *SCELIPHRON CURVATUM* (HYMENOPTERA: SPHECIDAE)

Sting morphology of the digger wasp *Sceliphron curvatum* (Hymenoptera: Sphecidae)

А. А. Чернуха, Н. А. Матушкина

A. A. Chernucha, N. A. Matushkina

Киевский национальный университет, Украина, leksevna2@gmail.com

Впервые проведено детальное изучение жала роющей осы *Sceliphron curvatum* (Smith) методами световой и электронной микроскопии. Показано, что общая конструкция жала *S. curvatum* соответствует описанной у представителей семейств Crabronidae и Sphecidae, однако детали строения отдельных составных частей отличаются. Акулеус (собственно жало) имеет сглаженную 3-образную форму – его проксимальная часть изогнута вентрально, дистальная половина слегка загнута дорсально, а верхушка направлена вентрально. Парные первые створки (гонапофизы 8; ланцеты) и непарная вторая створка (сросшиеся гонапофизы 9; стилет) несут по четыре косопоперечных ребра. Бульбус занимает около трети длины второй створки, наружные границы его слабо выражены. Первая створка несёт пару вальвиль. Футлярная створка (часть гонокосита 9; третья створка) состоит из хорошо обособленных проксимальной и дистальной частей; верхушка её не раздвоена. Внутренняя поверхность второй створки и футлярных створок покрыта пальцевидной микроскульптурой. Свободная дорсальная часть второго рамуса, расположенная выше сочленения со вторым вальвифером (часть гонокосита 9), очень большая и составляет около 1/4–1/3 общей длины второго рамуса. Сочленовный отросток второго вальвифера сильно расширен в месте соединения со второй створкой. Наружная поверхность жала несёт сенсиллы различных морфотипов, агрегированные в поля или расположенные менее упорядоченно.

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ
TRICHOGRAMMA EVANESCENS WESTWOOD**

Some peculiarities of *Trichogramma evanescens* Westwood behaviour

В. Б. Чернышев, В. М. Афонина

V. B. Tshernyshev, V. M. Afonina

Московский государственный университет, tshern@yandex.ru

Наездники *Trichogramma evanescens* Westwood питаются внутри яиц мелких бабочек, что ограничивает размеры имаго паразитов, вышедших из зараженных яиц хозяина. Именно мелкими размерами и объясняются особенности поведения этих насекомых. Яйцееды достаточно медленно и хаотично передвигаются по растению. Однако в природе практически всегда имеет место движение воздуха, которое может быть сопоставимо по скорости с попытками трихограммы к активному полёту, но чаще значительно его превышает. В результате трихограмма успешно находит яйца хозяина, перемещаясь с помощью ветра иногда на большие расстояния от мест выплода.

В лабораторных условиях было показано, в том числе и нами, что выход трихограммы из яиц хозяина обычно начинается в 6–7 часов утра, что в природных условиях совпадает по времени с возникновением восходящих токов воздуха, которые подхватывают не только летающих, но и любых оказавшихся в верхней части растений особей. Такие токи воздуха поднимают наездников вверх на десятки и даже сотни метров над поверхностью земли, а горизонтальные перемещения при этом могут достигать нескольких километров (по данным, полученным для многих видов мелких насекомых).

Известно, что спаривание происходит тут же на яйцах хозяина, из которых вышли наездники. У них четко выражен суточный ритм вылупления, что облегчает встречу полов, но приводит к инбридингу. Однако спаривание у трихограммы вскоре прекращается, так как самки уходят с яиц после затвердения крыльев. Известно, что оставшиеся неоплодотворенными самки в следующем поколении дают только самцов. Вскоре после этого самки начинают поиск яиц хозяина. В наших экспериментах у них проявлялись ритмические изменения поведения. Сначала самка ищет яйца хозяина, примерно 15 минут хаотично перемещаясь по растению, затем она поднимается вверх, взлетает или начинает передвигаться прыжками и снова делает это около 15 минут. Перемещение далее может происходить и с помощью токов воздуха. Такой цикл поведения повторяется неоднократно, до тех пор пока самка не найдет яйца хозяина,

он может продолжаться на протяжении нескольких часов. Как показали наши данные, основным фактором, используемым самками в поисках яиц хозяина, является запах кайромонного следа, оставляемого при откладке яиц.

В наших экспериментах по изучению влияния световых режимов на трихограмму показано, что большую роль в поведении самок играют также световые режимы, которые усиливают их стремление к миграции. Это отражается в результате на качестве культуры при её разведении. Так, в лаборатории при постоянной темноте, когда отсутствовал стимул к миграциям, возростала доля оплодотворенных самок, увеличивалась доля зараженных яиц и культура трихограммы становилась более продуктивной. В процессе разведения недавно выведшихся наиболее сильных и плодовитых самок убирают со скоплений яиц хозяина, так же привлекая их светом, в то время как слабые самки, не способные никуда уйти, продолжают активно заражать яйца. В результате культура трихограммы ослабляется.

**СТЕПЕНЬ РАЗВИТИЯ ЯИЧНИКОВ РАБОЧИХ
И РЕПРОДУКТИВНЫХ ОСОБЕЙ *HALICTUS QUADRICINCTUS* (F.)
(HYMENOPTERA: HALICTIDAE) РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА**

**The development of the ovaries of working and reproductive
individuals of the bee *Halictus quadricinctus* (F.)
(Hymenoptera: Halictidae) of different ages**

Н. В. Чуканова, А. В. Лопатин

N. V. Chukanova, A. V. Lopatin

*Воронежский государственный университет, chukanova@bio.vsu.ru,
lopatin@bio.vsu.ru*

Биологию пчелы *Halictus quadricinctus* (F.) изучали в 1994–2014 гг. в Воронежской области на территории Усманского бора (51°48'33,9"N и 039°22'19,1"E). Исследования проводили в нетипичной для вида гнездовой станции – на грунтовой дороге с сильно утрамбованной супесчаной почвой. В данной агрегации гнёзд у *H. quadricinctus* отмечено большинство известных у галиктин форм социальности, в том числе эусоциальность. Пчёл метили красками или цветными нитями, для анализа состояния ovaries и сперматеки самок фиксировали в жидкости Дитриха.

Самки-основательницы *H. quadricinctus*, как правило, доживают до отрождения молодых особей. После прекращения строительства ячеек яичники основательниц деградируют. Ежегодно регистрировалось по 1–3 гнезда, населенных в мае-июне (до отрождения молодых особей) 2–4 самками, вероятно, сёстрами, зимовавшими в материнском гнезде. Все эти самки были оплодотворенными и имели развитые ovaries. В провиантировании ячеек принимали участие до 2–3 самок. Другие самки вылетали из гнезд только для собственного питания и возвращались без пыльцы. У самок, не принимавших активного участия в фуражировке, имелись более развитые яичники и более изношенные мандибулы. Это говорит о том, что они чаще, чем фуражиры, занимались строительством ячеек и откладывали яйца.

Молодые, недавно отродившиеся самки остаются в материнском гнезде и периодически вылетают для питания и спаривания. У недиапаузировавших самок ovaries не развиты и имеют нитевидную форму. Молодые самки обычно некоторое время участвуют в охране гнезда, восстанавливают повреждения входа и удаляют осыпавшуюся в гнездо почву, а весной основывают собственные гнезда.

Эусоциальность наблюдалась в гнезде, основанном не менее чем 2 самками. С 25.06.2011 по 03.07.2011 в данном гнезде отродилось и

было помечено 8 молодых самок, которые приступили к фуражировке и охране гнезда. К моменту завершения провиантирования ячеек репродуктивного выводка выжившие рабочие оставались неоплодотворенными, но имели развитые оварии и, вероятно, откладывали яйца.

**МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ МУРАВЬЕВ РОДА *FORMICA* L.
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ
(ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)**

**Materials to the fauna of the ant genus *Formica* L. (Hymenoptera:
Formicidae) in Kabardino-Balkaria (Central Caucasus)**

З. М. Юсупов

Z. M. Yusupov

*Институт экологии горных территорий им. А. К. Темботова КБНЦ РАН,
Нальчик, yzalim@mail.ru*

С территории Кавказа известно 23 вида *Formica* L. (Рузский, 1902а, б, 1905, 1907; Длусский, 1964, 1967; Дубовиков 2006; Сарапий, 2007а, б; Seifert, 1997, 2000, 2002, 2004; Seifert, Schultz, 2007, 2008, 2009), что не исчерпывает потенциальный региональный пул видов, и дальнейшие исследования, несомненно, увеличат этот список. Выбор нами Кабардино-Балкарии (КБР) в качестве района исследований обусловлен отсутствием каких-либо данных, касающихся фауны и ландшафтно-поясного распределения муравьев (в том числе и рода *Formica*) на данной территории.

В результате проведенных исследований на территории КБР выявлено 15 видов муравьев рода *Formica*: *F. (F.) pratensis* Retzius, *F. (Raptiformica) sanguinea* Latreille, *Formica (Serviformica) cinerea* Mayr, *F. (S.) cinereofusca* Karawajew, *F. (S.) cunicularia* Latreille, *F. (S.) fusca* L., *F. (S.) glauca* Ruzsky, *F. (S.) lemani* Bondroit, *F. (S.) picea* Nylander, *F. (S.) rufibarbis* F., *F. (S.) subpilosa* Ruzsky, *F. (Coptoformica) fennica* Seifert, *F. (C.) foreli* Bondroit, *F. (C.) forsslundi* Lohmander и *F. (C.) pressilabris* Nylander.

Самым богатым является подрод *Serviformica* For., который включает 9 видов, далее следует подрод *Coptoformica* Müller – 4 вида. По одному виду в подродах *Formica* s. str. (L.) Müller и *Raptiformica* Forel. Наибольшая концентрация видов *Formica* наблюдается в Чегемо-Черемо-Суканском подрайоне. Здесь отмечен вид, не найденный в других подрайонах, – *Formica forsslundi*. Большая часть видов в данном районе встречается в субальпийском поясе. В Терско-Прохладненском и Эльбрусском подрайонах встречено одинаковое количество видов (по 7). *Formica glauca* и *F. subpilosa* характерны только для Терско-Прохладненского (первый вид широко распространен в степных сообществах, второй – отмечен только в долине р. Терек), а *F. fennica* – для Эльбрусского подрайона. Одинаковый видовой состав в Лескено-Лашкутинском подрайоне и Юрской депрессии.

Исследуемая фауна муравьев рода *Formica* представлена 8 зоогеографическими комплексами: борео-монтанный, европейско-западно-сибирский, европейско-кавказский, монтанный, северо-палеарктический, степной, тетийский и южно-палеарктический. Наибольшая представленность зоогеографических комплексов в Чегемо-Черемо-Суканском подрайоне, наименьшая – в Лескено-Лашкутинском подрайоне и Юрской депрессии, что соответствует общему видовому богатству *Formica* в КБР.

**ЗАВИСИМОСТЬ ПИЩЕВОЙ МОБИЛИЗАЦИИ
МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ (*APIS MELLIFERA* L.)
ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

**The dependence of food mobilization of honeybees (*Apis mellifera* L.)
on the concentration of heavy metals**

В. В. Ягин, Д. А. Хомутов

V. V. Yagin, D. A. Homutov

*Нижегородский государственный педагогический университет,
biology-mininuniver@yandex.ru*

В настоящее время во всём мире ужесточаются требования к экологической чистоте и безопасности продуктов питания и биологически активным веществам. Такие меры необходимы в ответ на всё возрастающее техногенное воздействие на состояние биосферы и, в частности, человека. Увеличение содержания в продуктах питания токсичных веществ, в том числе тяжелых металлов, в ряде стран рассматривают как угрозу национальной безопасности. Для изучения пищевой мобилизации пчел брали чистый сахарный сироп и сахарный сироп, в который в качестве примеси добавлялись соли тяжелых металлов: $ZnSO_4$, $Pb(NO_3)_2$, $CoCl_2$, $Sr(NO_3)_2$, $Hg(NO_3)_2$, $CdBr_2$. Все опыты проводили по 3 часа утром на одном и том же месте, на расстоянии около 30 метров от ульев в ясные, безветренные дни при температуре воздуха $+18-22^\circ C$. Использована методика пищевых условных рефлексов, разработанная в лаборатории низших животных Института физиологии им. И. П. Павлова.

При изучении поведения пчел регистрировали следующие параметры: длительность кормления, количество пчел на чашке, визуально оценивали поведение пчел при подлете к кормушке и при отлете от нее. Продолжительность кормления пчел регистрировали при помощи камеры из прозрачного органического стекла, внутри которой помещалась чашка Петри с раствором сахара. Верхняя стенка камеры была выполнена из стекла и при необходимости снималась; в боковой стенке располагалось отверстие, через которое одновременно могла пройти одна пчела. При подлете пчел боковое отверстие было открытым до тех пор, пока в камеру не залетало 10 пчел, после чего отверстие закрывалось. Засекалось время, в течение которого пчелы потребляли сироп. После того как последняя пчела отлетала от кормушки, фиксировали время кормления и открывали верхнюю часть камеры, откуда пчелы свободно вылетали.

Максимальная аверсивная реакция пчел наблюдалась при добавлении к сахарному сиропу кадмия. При этом уже при концентрации 1,0%

время кормления снижалось до 0. Напротив, при добавлении к сахарному сиропу солей цинка даже при его концентрации 10% среднее время кормления составляло $40,7 \pm 4,0$ с. Оценивая аверсивную реакцию пчел при добавлении тяжелых металлов в сахарный сироп, можно построить следующий ряд по мере убывания чувствительности пчел к используемым элементам: кадмий > ртуть > свинец > стронций > кобальт > цинк.

Полученные данные по зависимости времени кормления от концентрации исследуемых тяжелых металлов подтвердилось в серии экспериментов, в которых оценивалось количество пчел, находящихся одновременно на кормушке. Подсчет пчел производили путем фотосъемки через каждые 10 минут с последующей обработкой полученных снимков. Оказалось, что количество пчел на кормушке находится в обратной зависимости от концентрации исследуемых веществ.

Возможно, степень избегания пчелами солей тяжелых металлов коррелирует с физиологической потребностью в этих металлах. Так, например, суточная норма потребления кадмия в норме мала (0,5–1,0 мкг) и пчелы максимально избегают раствор сахарного сиропа с кадмием, и, наоборот, потребность в цинке в сутки 5–15 мг и пчелы избегают его в гораздо меньшей степени. Вероятно, существует зависимость между реакцией пчел на металл и необходимостью поддержания его концентрации в организме.

**СВЯЗЬ МЕЖДУ ПИЩЕВЫМ СТАТУСОМ
И СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ РАБОЧИХ ОСОБЕЙ В СЕМЬЯХ
FORMICA AQUILONIA YARROW ПО ДАННЫМ ЭЛЕМЕНТНОГО
И ИЗОТОПНОГО СОСТАВА УГЛЕРОДА И АЗОТА**

**Relationship between nutritional status and task specialization
of workers in *Formica aquilonia* Yarrow as indicated by carbon
and nitrogen elemental and stable isotopic composition**

И. К. Яковлев¹, А. В. Тиунов², Ж. И. Резникова¹

I. K. Yakovlev, A. V. Tiunov, Zh. I. Reznikova

¹*Институт систематики и экологии животных СО РАН,
Новосибирск, ivaniakovlev@gmail.com, zhanna@reznikova.net*

²*Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН,
Москва, a_tiunov@mail.ru*

В данной работе оценивался пищевой статус рабочих особей рыжих лесных муравьев в зависимости от их функциональной принадлежности и сезонности. Для этого определяли общее содержание и изотопный состав углерода ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) и азота ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) в отделах тела внутригнездовых рабочих, охранников, сборщиков пади и охотников, собранных весной, летом и осенью из четырех семей *Formica aquilonia* Yarrow.

По сравнению с охранниками и фуражирами (к последней категории относятся охотники и сборщики пади) в тканях брюшного отдела внутригнездовых рабочих было обнаружено существенно более высокое содержание углерода (с разницей между группами до 7,4%) и более широкое соотношение С:N, а также более низкое содержание ^{13}C . Вместе это указывает на более выраженные запасы липидов у занятых внутри гнезда муравьев, что согласуется с известной для общественных насекомых связью перехода рабочих от внутри- к внегнездовой деятельности с потерей жировых запасов (Toth, Robinson, 2005). Фуражиры и охранники отличались от внутригнездовых муравьев значимо более высоким содержанием азота в грудном отделе (разница до 1,8%). Весьма вероятно, что это отражает большее содержание белков в тканях фуражиров и охранников и предполагает большую потребность в богатой азотом пище. Содержание ^{13}C и ^{15}N в грудном отделе фуражиров в весенний период оказалось достоверно более высоким (разница достигала 1,2 и 0,4‰, соответственно), чем у внутригнездовых рабочих, а летом и осенью различия между группами сохранялись только для значений $\delta^{13}\text{C}$ (с разницей до 1,1 и 2,1‰, соответственно). Для всех функциональных групп муравьев была выявлена, в общем, сходная сезонная динамика их

элементного и изотопного состава, отражающая общие изменения в питании семьи в течение сезона и значимое снижение осенью содержания азота и увеличение показателей развития жировых запасов, представляющих резерв семьи для выведения поколения половых особей ранней весной (Длусский, 1967). Однако динамика величины $\delta^{15}\text{N}$ фуражиров предполагает потребление пищи более высокого трофического уровня в весенний период. Кроме того, от весны к осени отличия внутригнездовых рабочих от других групп по степени накопления резервных (жировых) запасов становятся более выраженными. Осенью уровень резервных запасов сборщиков пади оказывается наименьшим из всех групп рабочих и значимо более низким, чем у охотников. Это первое для муравьев свидетельство различий в метаболических процессах между группами фуражиров, специализирующихся на добычании углеводной и белковой пищи.

В целом результаты исследования подтверждают характерные для общественных насекомых онтогенетические и сезонные изменения в развитии жировых запасов у рабочих особей. В отличие от медоносной пчелы для рыжих лесных муравьев выявлено более высокое содержание азота у фуражиров, а не у внутригнездовых рабочих. Несмотря на общие нужды семьи муравьев и развитый обмен пищей (трофоллаксис), между рабочими особями обнаруживаются различия в питании и потребностях в белках, связанные с их функциональной специализацией и деятельностью внутри или вне гнезда.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абашеев Р. Ю. 4
Аимбетова С. 6
Алексеев В. Н. 7
Амолин А. В. 8
Аникин В. В. 10
Анорбаев А. Р. 12
Антипенко Е. А. 48
Астафурова Ю. В. 14
Афонина В. М. 16, 222
Ахмедов А. Г. 18
Ацаркина Н. В. 166
Батчулуун Б. 4
Багиров Р. Т.-о. 20
Баженова Т. Н. 200
Балукова О. М. 79
Баринова О. Ю. 50
Белова К. А. 21, 30
Белокобыльский С. А. 23, 105
Бельская Е. А. 37
Беляев О. А. 25
Блинова С. В. 27
Брагазин А. А. 28
Бывальцев А. М. 21, 30
Винокуров Н. Б. 32
Волков Р. А. 186
Гайфуллина Л. Р. 33, 174
Гилев А. В. 35, 37
Голиченков М. В. 93, 127, 129
Горнич Н. Л. 39
Гохман В. Е. 41
Гребенников К. А. 10
Громенко В. А. 125
Гунашева З. М. 43, 95
Давиденко Е. В. 44
Данилов Ю. Н. 45
Демидова А. Т. 47
Дерюгина А. В. 48, 50, 98
Долгин М. М. 194
Дубовиков Д. А. 52
Емец В. М. 53
Ермолаев И. В. 55, 57
Ефремова З. А. 57
Жигульская З. А. 59, 61
Закалокина Ю. В. 93, 162
Зачепило Т. Г. 113
Зерова М. Д. 63
Зинченко О. В. 102
Зрянин В. А. 65, 67
Иванов С. П. 69, 71
Ивченко В. М. 132
Ильенко Е. В. 154
Ишмуратова Н. М. 73
Камышев Н. Г. 113
Карцев В. М. 74
Каспарян Д. Р. 105
Киреева Т. Н. 83, 142
Кирюшин В. Е. 75
Кобецкая М. А. 71
Кобзарь Л. И. 77
Колесова Н. С. 79
Коновалова И. Б. 80
Коноров Е. А. 81
Конусова О. Л. 83, 142
Копылов Д. С. 84
Копылова С. В. 168, 219
Костромина Т. С. 86
Костюков В. В. 43, 88, 95, 132
Костюнин А. Е. 89
Котенко А. Г. 91
Котова А. А. 93
Кошелева О. В. 43, 88, 95, 132
Кругова Т. М. 96
Крылов В. Н. 48, 98, 178
Кузьмичев В. Е. 100
Кукина О. Н. 101
Кулабухов В. Е. 73
Левченко Т. В. 103
Лелей А. С. 105, 108
Ленгесова Н. А. 105
Локтионов В. М. 108
Лопатин А. В. 110, 224
Лопатина Е. Б. 112
Лопатина Н. Г. 113
Лузянин С. Л. 115

Лушникова О. В. 116
Макарова А. А. 118
Макарова М. Н. 98
Манукян А. Р. 119
Марков А. В. 120
Матушкина Н. А. 181, 221
Медведева А. В. 113
Мешкова В. Л. 122
Михайлова С. М. 83
Мищенко А. В. 123
Мокроусов М. В. 125
Моргун А. Е. 127, 129
Мянцева С. Н. 131
Наконечная И. В. 88, 132
Николенко А. Г. 33, 133
Новгородова Т. А. 135, 137
Нужна А. Д. 139
Обухова Л. М. 98
Оголь И. Н. 140
Островерхова Н. В. 83, 142
Островский А. М. 144
Павлова Н. С. 145
Палий Н. В. 186
Пантелеева С. Н. 166
Перепелюк З. В. 158
Перфильева К. С. 147
Петров В. А. 208
Полилов А. А. 118, 149
Пономарев В. А. 110
Попова Л. М. 150
Потапов Г. С. 152
Приятеленко В. Я. 154
Прощалькин М. Ю. 14, 105, 156
Пурсанов К. А. 158
Путятин Т. С. 120, 160, 162
Резник С. Я. 164
Резникова Ж. И. 166, 230
Родавская М. В. 168
Романова Ю. А. 116
Рубцова Л. Е. 204
Русина Л. Ю. 170
Рыжая А. В. 172
Рябинин А. С. 137
Салтыкова Е. С. 33, 174
Самарцев К. Г. 164, 176
Сволинский А. Д. 69
Селезнев В. В. 178
Серегина Л. Я. 63
Симутник С. А. 180
Скобеева В. А. 81
Скрыльник Ю. Е. 102
Соловьёва М. О. 172
Стецун Г. А. 181
Стукалок С. В. 182
Сыромятников М. Ю. 110
Терехова А. В. 52
Тимохов А. В. 16, 184
Тимочко Л. И. 186
Тиунов А. В. 230
Фарисенков С. Э. 25
Фатерыга А. В. 69, 188
Федосеева Е. Б. 190
Филатов М. А. 192
Филиппов Н. И. 194
Фокин А. В. 195, 197
Фурсов В. Н. 154, 198, 200
Халаим А. И. 202
Ханбекова Е. М. 204
Хвир В. И. 206
Хомутов А. Е. 208
Хомутов Д. А. 228
Хумала А. Э. 210, 211
Целих Е. В. 213
Чалисова Н. И. 113
Чемырева В. Г. 215
Ченикалова Е. В. 217, 218
Черкунова О. С. 219
Чернуха А. А. 221
Чернышев В. Б.] 16, 222
Чуканов В. С. 25
Чуканова Н. В. 224
Шабалин М. А. 98
Юсупов З. М. 226
Юферев Г. А. 103
Ягин В. В. 228
Якимов В. Н. 28
Яковлев И. К. 230
Яковлева М. П. 73

**Евроазиатский симпозиум
по перепончатокрылым насекомым
(III симпозиум стран СНГ)
*Нижний Новгород, 6–12 сентября 2015 г.***

Тезисы докладов

Отв. редактор В. А. Зрянин
Верстка С. А. Капралов

Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Уч.-изд. л. 10,14. Усл. печ. л. 13,65. Тираж 200 экз. Заказ № 469.

Издательство Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского
603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

Типография Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского
603000, г. Нижний Новгород, ул. Б. Покровская, 37

Евразийский симпозиум по перепончатокрылым насекомым



Тезисы докладов