

УДК 595.798/799 (477.75)

## Новые сведения о фауне и экологии охраняемых видов пчел (*Andrenidae*, *Colletidae*, *Megachilidae*) и ос (*Vespidae*) Казантипского природного заповедника

Иванов С. П.<sup>1</sup>, Пышкин В. Б.<sup>2</sup>, Фатерыга А. В.<sup>3</sup>, Пузанов Д. В.<sup>1</sup>, Литвинюк Н. А.<sup>4</sup>, Сволынский А. Д.<sup>1</sup>, Курамова В. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского  
Симферополь, Республика Крым, Россия

<sup>2</sup> Филиал Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова в городе Севастополе  
Севастополь, Россия

<sup>3</sup> Карадагская научная станция имени Т. И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН  
Феодосия, Республика Крым, Россия

<sup>4</sup> Государственный природный заповедник «Казантипский»  
Щелкино, Республика Крым, Россия

*spi2006@list.ru; vpbiscrim@mail.ru; fater\_84@list.ru; crimsphinx@list.ru; nat.litvinyuk@yandex.ru; svolinskiy@gmail.com; viktoriya.bekirova@ya.ru*

Приводятся сведения о находках новых для Казантипского природного заповедника видов пчел: *Colletes hederiae* Schmidt & Westrich, 1993, *C. similis* Schenk, 1853, *Andrena marginata* Fabricius, 1776 и одного вида складчатокрылых ос – *Euodynerus posticus* (Herrich-Schäffer, 1841). Пчелы отмечены в конце сентября – начале октября на *Galatella villosa* (L.) Rechb. f. и *G. linoxyris* (L.) Rechb. f. с обножками, заполненными пылью этих видов растений. Оса *E. posticus* была обнаружена в результате заселения самками этого вида гнезда-ловушки. Приводятся данные об экологии гнездования охраняемых видов пчел: *Megachile lefebvrei* (Lepelletier, 1841) и *Andrena magna* Warncke, 1965. Пчела *M. lefebvrei* населяет в заповеднике участки петрофитной степи, устраивая гнезда в неглубоких полостях камней, иногда размером с одну ячейку. В качестве основного строительного материала использует замазку из размоченной земли. Общее внешнее покрытие гнезда пчела строит из небольших камешков, скрепленных замазкой из пережеванных листьев *Alcea rugosa* Alef. Пчела *A. magna* в заповеднике гнездится колонияльно. Колонии располагаются на участках с глинистой почвой и разреженной растительностью, обычно на обочинах полевых дорог, вдоль тропинок или на обнажениях глинистых откосов. Наибольшая колония в Казантипском заповеднике состояла из 156 гнезд, средняя плотность гнезд – 2,2 гнезда на 1 м<sup>2</sup>, максимальная – 28. Проведена раскопка гнезд после вылета пчел первого поколения. Гнездовой ход вертикальный, плавно извилистый, диаметром 10 мм. На глубине 15–25 см в коротких отнорках располагаются вертикально расположенные овальные ячейки (18–19×10 мм, горловина – 8 мм). Сведения о гнездовании *A. magna* приводятся впервые. Пчелы *A. magna* первого поколения в заповеднике отмечены как опылители нескольких охраняемых видов растений: *Tulipa sylvestris* subsp. *australis* (Link) Pamp., *T. suaveolens* Roth, *Paeonia tenuifolia* L., а также *Anacamptis morio* subsp. *caucasica* (K. Koch) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. На границе заповедника в г. Щелкино отмечен инвазивный вид пчелы *Megachile sculpturalis* Smith, 1853.

**Ключевые слова:** одиночные пчелы, *Colletes hederiae*, *C. similis*, *Andrena magna*, *A. marginata*, *Megachile lefebvrei*, *M. sculpturalis*, *Euodynerus posticus*, гнездование пчел, трофические связи, Казантипский заповедник, Крымский полуостров.

### ВВЕДЕНИЕ

Изучение фауны пчел и ос остается актуальной задачей не только в отношении отдельных до сих пор недостаточно исследованных территорий, но и многих других, казалось бы, хорошо изученных регионов. Об этом свидетельствуют примеры недавнего обнаружения в таких регионах новых видов, часть из которых оказались новыми и для науки (Schmidt, Westrich, 1993; Michez et al., 2012; Kuhlmann, Proshchalykin, 2016; Mauss et al., 2022; Pisanty et al., 2022 и др.). Особый интерес представляют фаунистические находки инвазивных видов пчел и ос (Mangum, Brooks, 1997; Vereecken, Barbier, 2009; Fateryga et al., 2014; Ivanov, Fateryga, 2019; Mokrousov et al., 2019 и др.), свидетельствующие о постоянном изменении состава фауны и указывающие на важность мониторинга этого процесса, в том числе с целью

оценки возможного отрицательного воздействия вселенцев на местные виды (Portman et al., 2019).

Заповедные территории нацелены на сохранение биоразнообразия, фаунистического богатства фаун тех регионов, на территории которых они находятся. Их изучение служит основой для выявления современных тенденций в изменении состава фаун и численности видов, поиска путей их сохранения. Существенные отличия климата, рельефа и растительности отдельных природных зон Крыма определяют и своеобразие их фаун, каждая из которых заслуживает отдельного изучения. Фауна пчел и ос крымских заповедников, расположенных в разных природных зонах Крыма, изучена относительно хорошо (Фатерыга, 2005, 2006, 2007; Фатерыга, Филатов, 2006; Филатов, 2006; Филатов и др., 2006; Иванов, Фатерыга, 2007, 2011; Фатерыга, Иванов, 2009; Иванов и др., 2009). Тем большую ценность представляют собой сведения о новых видах, обнаруженных в тех или иных заповедниках или на территориях, прилегающих к ним.

Видовой состав пчел и складчатокрылых ос Казантипского природного заповедника изучен относительно хорошо. Пчел зарегистрировано 123 вида (Филатов и др., 2006; Fateryga et al., 2018), складчатокрылых ос – 19 видов (Фатерыга, 2006; Fateryga, 2018).

Заповедные территории также важны для проведения исследований по экологии, биологии и этологии гнездования пчел и ос, для выявления трофических связей, изучения строения гнезд, брачного и гнездового поведения. Это особенно важно для видов со сложным гнездовым поведением, для которых только ненарушенные биоценозы могут предоставлять необходимый набор благоприятных условия для гнездования.

Цель данной работы – выявить новые виды пчел и ос в составе населения Казантипского природного заповедника, изучить особенности экологии, биологии и этологии гнездования, а также трофические связи охраняемых «краснокнижных» видов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в Казантипском заповеднике и на прилегающих территориях в сезоны 2021–2022 годов в ходе экспедиционных выездов.

Основным методом сбора материала по изучению фауны, с учетом работы на заповедной территории, была макросъемка насекомых на цветущей растительности. Использовали фотокамеру Canon EOS Rebel T2i и объектив Tamron SP Di AF 90 mm. При необходимости применяли также нетравматичный отлов насекомых с использованием специальной камеры временного фиксирования (устройство проходит процедуру патентования) и фотосъемкой деталей строения, важных для идентификации вида, с последующим выпуском исследованных особей в природу.

Видовую принадлежность пчел и ос определяли по определителям (Осичнюк, 1970, 1977; Определитель насекомых..., 1978). Названия растений даны по А. В. Ене (2012).

Трофические связи пчел изучали путем регистрации особей на цветках с последующим определением видовой принадлежности растений. Использовали также микроскопический анализ пыльцы из обножек пчел в лаборатории с применением камеры Горяева (Иванов, Мензатова, 2016).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Изучение фауны пчел и ос Казантипского природного заповедника

**Пчела коллет плющевый – *Colletes hederae* Schmidt & Westrich, 1993.** Недавно описанный европейский вид пчел (Schmidt, Westrich, 1993). Впервые зарегистрирован не только в Казантипском заповеднике, но и в Восточном Крыму в целом (рис. 1 а и б).

Первые находки *C. hederae* в Крыму были сделаны на крайнем западе (Гарханкутский п-ов) – вид был обнаружен в урочище Джангуль (Proshchalykin et al., 2017). В публикации П. Богуша с соавторами (Bogusch et al., 2021) этот вид назван загадочным. После относительно недавнего описания *C. hederae* по материалу с территории юго-восточной

Франции, северо-западной Хорватии, северной и центральной Италии, а также юго-западной Германии уже в 2014 году было зафиксировано быстрое распространение *C. hederae* в Европе (Horfenmüller, 2014), которое активно продолжилось в течение последующих лет. В частности, было отмечено проникновение *C. hederae* все глубже на север, северо-запад, восток и юго-восток от мест первоначального обнаружения (Saure et al., 2019 и др.). При этом расширение ареала происходило очагами с последующим заселением пропущенных территорий. Таким образом, появление этого вида в Крыму, сначала на западе полуострова, а теперь и на востоке можно рассматривать как подтверждение отмеченного характера расширения ареала *C. hederae*.

Почти все находки *C. hederae* в Европе сделаны на цветках плюща (*Hedera helix* L.). Лишь в двух публикациях указывается, что *C. hederae* может также использовать другие источники пыльцы, но только в период до начала цветения плюща (Müller, Kuhlmann, 2008; Westrich, 2008). И в Крыму *C. hederae* до сих пор был отмечен только на плюще того же вида (*H. helix*).



Рис. 1. Пчелы, впервые зарегистрированные в Казантипском заповеднике  
а и б – коллет плющевый (*Colletes hederae*) на цветках солнечника обыкновенного; в и г – андрена отороченная (*Andrena marginata*) на цветках солнечника мохнатого. Хорошо видны обножки, заполненные пыльцой этих растений.

В Казантипском заповеднике *C. hederae* отмечен на соцветиях двух видов растений: солнечника обыкновенного (*Galatella linosyris* (L.) Rchb. f.) и мохнатого (*G. villosa* (L.) Rchb. f.), массово цветущих здесь с начала сентября по октябрь (рис. 2). Наличие у самок, посещающих солнечники, полноценных обножек и данные микроскопического анализа пыльцы, счищенной с пчел, позволяет заключить, что эти два вида являются основными и, возможно, единственными кормовыми растениями *C. hederae* в заповеднике.

Возможно, что такой выбор кормового растения самками *C. hederae* связан с отсутствием плюща на территории заповедника (Корженевский и др., 2006). Тем не менее, эти данные позволяют заключить, что отсутствие плюща не является препятствием для упомянутой выше экспансии вида – последовательного расширения его ареала. Интересно отметить, что при описании *C. hederae* его приуроченность к плющу была отмечена как один из признаков, отличающих его от близких видов: *C. succinctus* (Linnaeus, 1758) и *C. halophilus* Verhoeff, 1944.



Рис. 2. Аспективное цветение солнечников обыкновенного и мохнатого в Казантипском природном заповеднике

**Пчела коллет схожий – *Colletes similis* Schenk, 1853.** Вид, широко распространенный в Палеарктике (Осичнюк, 1970). Этот обычный для Крыма позднелетний и осенний вид летает в конце августа, сентябре и начале октября. Отмечен, в основном, на сложноцветных, но посещает цветки растений и других семейств. В Казантипском заповеднике зарегистрирован впервые. Отмечен лёт и сбор провизии на *G. villosa* в первой декаде октября.

**Пчела андрена бахромчатая – *Andrena marginata* Fabricius, 1776.** Вид, широко распространенный в Палеарктике. Относительно редкий вид, летает с конца июля по сентябрь, трофически связан с растениями семейства жимолостные (*Cephalaria*, *Knautia*, *Scabiosa*) (Осичнюк, 1977).

В Крыму до настоящего времени этот вид отмечен не был. Анализ пыльцы из обножек самок, отловленных в Казантипском заповеднике в начале октября на цветках солнечника (рис. 1 в, з), показал присутствие в них исключительно пыльцы этих растений.

Следует отметить, что определение этого вида пчел носит предварительный характер. Крайне поздние сроки лёта и регистрация его как опылителя солнечников, а также некоторые особенности морфологии позволяют несколько усомниться в определении. Окончательный ответ на этот вопрос будет получен после исследования самцов, пока не обнаруженных в заповеднике.

**Гигантская смоляная пчела – *Megachile sculpturalis* Smith, 1853.** Восточно-палеарктический вид, изначально обитающий в Китае, на Корейском полуострове и Японии.

В конце XX века был случайно завезен в США (Северная Королина, 1994 г.) где быстро распространился по штатам, а затем и всей Северной Америке. В 2008 году был впервые отмечен в Европе, где также стал быстро распространяться, достигнув Крыма в 2018 году (Ivanov, Fateyga, 2019). По всему ареалу вид демонстрирует тесную трофическую связь с софорой японской (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott), растением, первичный ареал которого также находится в Китае.

На Керченском полуострове данный вид зарегистрирован впервые. Самки, собирающие провизию на софоре, отмечены близ Казантипского заповедника в г. Щелкино, в озеленении которого присутствует софора (рис. 3). В полуденное время в пределах видимости ( $5 \times 10 \text{ м}^2$ ) на одном дереве софоры можно было наблюдать одновременное присутствие на цветках до пяти фуражирующих самок.

**Складчатокрылая оса *Euodynerus posticus* (Herrich-Schäffer, 1841).** Вид распространен в Северной Африке, в Европе (включая европейскую часть России), на Кавказе, в Малой Азии, Израиле и Иране. В Крыму отмечен в Предгорной зоне, на Южном берегу Крыма, в степных районах (Тарханкут, пгт Советское) (Fateyga, 2018). На Керченском полуострове *E. posticus* регистрируются впервые.



Рис. 3. Дерево цветущей софоры японской на обочине дороги в г. Щелкино (а), и самка *Megachile sculpturalis* на цветке (b)

Две самки *E. posticus* заселили гнездо-ловушку, установленную на стене небольшой деревянной постройки на берегу бухты Шелковица Русская. 26.07.2022 одна самка была занята провиантацией гнезда, вторая – очищала тростниковую трубку от пыльцы, которая осталась в ней после вылета первого поколения пчелы *Osmia signata* Erichson, 1835.

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование гнезд-ловушек, рекомендованное ранее как дополнительный метод изучения фауны пчел и ос жильцов (Иванов и др., 2019), показало в очередной раз свою эффективность.

Таким образом, проведенные нами исследования позволяют дополнить список фауны Казантипского заповедника тремя новыми видами пчел: коллетес плющевый (*Colletes hederæ*), коллетес схожий (*Colletes similis*) и андрена отороченная (*Andrena marginata*), а также одним видом складчатокрылых ос – *Euodynerus posticus*.

### Изучение экологии гнездования пчел и ос Казантипского природного заповедника

**Пчела-лепщица Лефевра – *Megachile lefebvrei* (Lepelletier, 1841) s. l.** Ареал: Европа, Северная Африка, Малая Азия, Кавказ, Иран. Обитающую вне Северной Африки форму часто выделяют в отдельный вид *M. albocristata* Smith, 1853 (Fateyga, Proshchalykin, 2020). В Крыму

встречается во всех природных зонах, возможно, за исключением горных лесов и яйл (Fateryga et al., 2018). Типичные места обитания на полуострове – участки петрофитной степи с хорошо сохранившейся естественной мелиттофильной растительностью. Относится к охраняемым в Крыму видам (Иванов, Фатерыга, 2016).

В Казантипском заповеднике *M. lefebvrei* находит благоприятные условия для обитания – обилие цветущих растений и участки степи с выходами скал и камней, на поверхности которых имеются полости, пригодные для строительства гнезд (рис. 4а). В последней декаде периода лёта мы наблюдали *M. lefebvrei* во время сбора ими пыльцы и нектара на васильке салоницком (*Centaurea salonitana* Vis.) (рис. 4 б) и головчатке уральской (*Cephalaria uralensis* (Murray) Schrad.), где они конкурировали с другими видами одиночных пчел, в частности, с *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 (рис. 4в) и *Megachile pilicrus* Morawitz, 1877 (рис. 4г).

В заповеднике, как и в других известных нам местах гнездования в Крыму, пчела *M. lefebvrei* устраивала гнезда в неглубоких полостях камней (рис. 5а). Основным материалом для строительства ячеек служила замазка из размоченной земли, из которой самка лепит стенки ячеек. После того, как полость в камне заполнится ячейками, происходит смена строительного материала. Самка переходит на изготовление замазки из пережеванных зеленых листьев. Мы наблюдали изготовление растительной замазки из листьев шток-розы морщинистой (*Alcea rugosa* Alef.) (рис. 5 в, г). Самка готовит порцию замазки во время выгрызания листовой пластинки.

Каждую порцию растительной замазки самка укладывает на поверхность гнезда и сразу же прикрепляет к ней небольшой камешек. Постепенно вся поверхность гнезда покрывается слоем камешков, посаженных на растительную замазку. Если гнездо небольшое, то камешки могут образовывать два и более слоя.

Мы наблюдали сбор земли и камешков самками *M. lefebvrei* в колее проселочной дороги в бухте Шелковица Русская, где в одном месте на небольшом участке колеи, протяженностью 1 м, можно было наблюдать до четырех самок, одновременно собирающих строительный материал (рис. 5б). Общий план строения гнезда и поведения самок *M. lefebvrei* при его строительстве не отличался от такового в других частях ареала (Ferton, 1908).

**Земляная пчела андрена большая – *Andrena magna* Warncke, 1965.** Редкий, вероятно, Понтический вид. Известен из Греции, Румынии, Грузии, Армении, Турции и Крыма (Осичнюк, 1977; Иванов, Сидоров, 2021). В Крыму вид приурочен к разнотравным петрофитным и ксерофитным степям с богатой мелиттофильной растительностью (рис. 6). Дает два поколения за сезон, сроки лёта: апрель – май (первое поколение) и конец июня – июль (второе поколение). Вид внесен в Красные книги Республики Крым (Филатов, Иванов, 2016) и Российской Федерации (Иванов, Сидоров, 2021).

В Казантипском заповеднике в период лёта первого поколения вид отмечен как опылитель ряда охраняемых видов растений, в частности, тюльпанов душистого (*Tulipa suaveolens* Roth) (рис. 6б) и южного (*Tulipa sylvestris* subsp. *australis* (Link) Pamp.) (рис. 6 д), пиона тонколистного (*Paeonia tenuifolia* L.), а также орхидеи анакамптиса кавказского (*Anacamptis morio* subsp. *caucasica* (K. Koch) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr.).

В период лёта второго поколения *A. magna* посещает многие виды дикоросов, цветущих в июле – начале августа (Филатов, Иванов, 2016).

Гнездится *A. magna* в земле, предпочитая участки с глинистой почвой и разреженной растительностью или без нее: обочины полевых дорог, тропинки, обнажения глин (рис. 7).

Самки, поселяясь неподалеку друг от друга, образуют колонии (скопления гнезд). Число пчел, гнездящихся в одной колонии, может быть небольшим – 5–10 самок, или достигать 100 и более особей. В Казантипском заповеднике обнаружены две большие колонии *A. magna*. Одна из них – на участке глинистой почвы с разреженной растительностью на берегу бухты Воронья (Глинище) содержала более 100 одновременно гнездящихся самок. Вторая – на обочине дороги между бухтами Шелковица Русская и Широкая – численностью 156



Рис. 4. Стация гнездования и кормовые растения *Megachile lefebvrei* в Казантипском заповеднике  
Каменный хаос в бухте Шелковица Русская (а); василек салоникийский (б); *Xylocopa valga* на соцветии головчатки уральской (в); *Megachile pilicrus* на соцветии василька салоникийского (г).



Рис. 5. Гнездование *Megachile lefebvrei* в Казантипском заповеднике

*a* – гнездо *M. lefebvrei* в углублении камня, хорошо видно наружное покрытие в виде слоя из мелких камешков, скрепленных растительной замазкой; *б* – самка *M. lefebvrei* готова взлететь с камешком в жвалах, который она выбрала для изготовления покрытия гнезда; *в* – изготовление растительной замазки из листовой пластинки шток-розы морщинистой; *г* – лист шток-розы с погрызами, сделанными самками *M. lefebvrei* при изготовлении замазки.

одновременно гнездящихся самок, средняя плотность гнезд – 2,2 гнезда на 1 м<sup>2</sup>, максимальная – 28. В одной из колоний *A. magna* отмечено гнездование самок только первого поколения. Причины разлета самок второго поколения пока непонятны.

Нами была проведена раскопка гнезд *A. magna* после выхода первого поколения пчел (рис. 7). Входное отверстие гнезда небольшого диаметра – 5–5,5 мм. Гнездовой холмик односторонний, пологий. Гнездовой ход вертикальный, плавно извилистый, диаметр хода – 10 мм. Стенки хода плотные, утрамбованные. На глубине 15–25 см вокруг хода в коротких отрезках располагаются ячейки. Ячейки вертикальные или с небольшим отклонением от вертикали, правильной овальной формы. Размеры ячейки: 18–19×10 мм, горловина 8 мм. Стенки ячеек сильно утрамбованные, блестящие, отполированные. Сведения о гнездовании *A. magna* приводятся впервые.



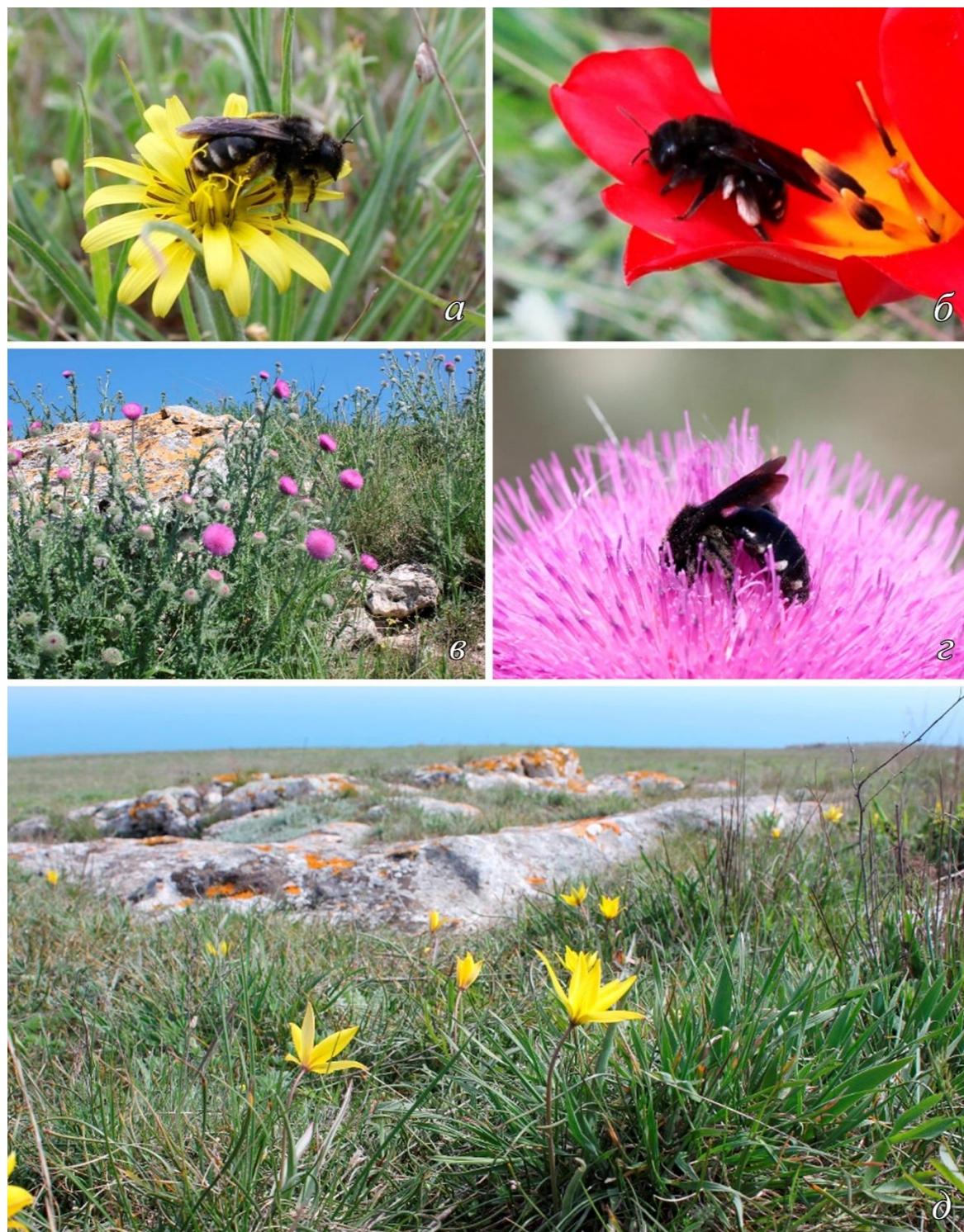


Рис. 6. Стации фуражировки *Andrena magna* и самки на цветках кормовых растений

Самки *A. magna* за сбором провизии на козелецке мягком (а), тюльпане душистом (б) и чертополохе крючковатом Дэвиса (в). Петрофитные варианты степи – кормовые участки *A. magna*: бухта Шелковица Русская, цветение чертополоха крючковатого Дэвиса (в); мыс Шарабай, цветение тюльпана южного (д).



Рис. 7. Гнездование земляной пчелы *Andrena magna* в Казантипском заповеднике  
Места образования колоний: отрыв оползня на склоне бухты Круглая (а) и проселочная дорога на территории заповедника (б); вход в гнездо *A. magna* (в). Две вскрытые ячейки гнезда (г) и срез одной из ячеек (д). Одно деление масштабной линейки – 1 мм.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обнаружение на территории Казантипского заповедника новых видов пчел (*Colletes hederiae*, *C. similis*, *Andrena marginata*) и одного вида ос (*Euodynerus posticus*) свидетельствует о достаточной сохранности его природных комплексов и перспективности продолжения изучения фауны перепончатокрылых заповедника.

На границе заповедника в г. Щелкино отмечен инвазивный вид пчелы *Megachile sculpturalis* Smith, 1853. Его обнаружение на Керченском полуострове свидетельствует о заселении этим видом всего крымского полуострова.

Специфика фаунистических исследований на заповедных территориях состоит в невозможности применения традиционных методов сбора и идентификации насекомых, связанных с их умерщвлением. Применение авторами специального устройства для временной фиксации пчел и ос, их осмотра и фотосъемки позволило успешно преодолеть эти трудности.

Применение гнезд-ловушек показало себя как достаточно эффективный дополнительный метод выявления редких видов на заповедных территориях. Гнездо-ловушка была заселена новым для заповедника видом – складчатокрылой осой *Euodynerus posticus*.

Казантипский заповедник, обладая уникальным разнообразием рельефа, почв и растительности, открывает уникальные возможности для изучения экологии гнездования пчел и ос, особенно гнездящихся на морских побережьях, обычно активно посещаемых отдыхающими и застраиваемых в рекреационных целях. В ходе исследований на территории заповедника впервые изучена экология гнездования охраняемого вида пчел *Andrena magna*, а также получены ценные сведения по экологии гнездования еще одного охраняемого вида пчел – *Megachile lefebvrei*.

Пчелы *A. magna* первого поколения впервые отмечены как опылители нескольких охраняемых видов растений, произрастающих в заповеднике: *Tulipa biebersteiniana*, *T. suaveolens*, *Paeonia tenuifolia*, а также *Anacamptis morio* subsp. *caucasica*.

**Благодарности.** За содействие в организации экспедиционных выездов в Казантипский заповедник благодарим сотрудника ФГБУ «Заповедный Крым» Александра Чернышова, а также инспекторов охраны заповедника Евгения Артемова, Михаила Письменного и Ивана Гарбуза. Выражаем благодарность к.б.н. М. Ю. Прощалькину (Владивосток) и к.б.н. Д. А. Сидорову (Кемерово) за плодотворное обсуждение результатов исследования и помощь в определении пчел. Работа А. В. Фатерыги проведена в рамках темы государственного задания № 121032300023-7.

## Список литературы

- Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова. – Симферополь: Н. Орианда, 2012. – 232 с.
- Иванов С. П., Мензатова Э. А. Методика изучения структуры трофических связей диких пчел-мегахилид (Hymenoptera, Megachilidae) по результатам анализа состава пыльцы из ячеек гнезд и скопы самок // Экосистемы. – 2016. – Вып. 5. – С. 66–86.
- Иванов С. П., Сидоров Д. А. Большая андрена. *Andrena magna* Warncke, 1965 // Красная книга Российской Федерации. Животные. – М.: ВНИИ Экология, 2021. – С. 204.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В. Пчелы-мегахилиды (Hymenoptera: Megachilidae) Крымского природного заповедника // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах: IV Международная конференция (Днепропетровск, 9–12 октября 2007 г.). – Днепропетровск: Днепропетровский национальный университет, 2007. – С. 257–258.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В. Пчелы-мегахилиды (Hymenoptera, Megachilidae) Ялтинского горно-лесного природного заповедника // Заповідна справа в Україні. – 2011. – Т. 17, № 1–2. – С. 84–89.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В. Пчела-каменщица Лефевра // Красная книга Республики Крым. Животные / Издание второе; ред. С. П. Иванов, А. В. Фатерыга. – Симферополь: Ариал, 2016. – С. 233.
- Иванов С. П., Фатерыга А. В., Жидков В. Ю. Жалящие перепончатокрылые (Hymenoptera, Aculeata), заселяющие гнезда-ловушки в Крыму // Энтомологическое обозрение. – 2019. – Т. 98, № 1. – С. 70–90.

- Иванов С. П., Филатов М. А., Фатерыга А. В. Пчелы-мегахилиды (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) Карадагского природного заповедника, Отузской долины и Лисьей бухты // Карадаг – 2009: Сб. науч. тр., посвящ. 95-летию Карадагской научной станции и 30-летию Карадагского природного заповедника Национальной Академии наук Украины. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. – С. 208–214.
- Корженевский В. В., Рыфф Л. Э., Литвинюк Н. А. Анализ флоры высших сосудистых растений Казантипского природного заповедника // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – 2006. – Т. 126. – С. 165–189.
- Определитель насекомых европейской части СССР. Т. III. Перепончатокрылые. Первая часть. – Л.: Наука, 1978. – 284 с. (Определители по фауне, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР, вып. 119).
- Осичнюк Г. З. Фауна України. Т. 12. Бжоліні. Вип. 4. Бджолі-колетіди. – Київ: Наукова думка, 1970. – 159 с.
- Осичнюк Г. З. Фауна України. Т. 12. Бжоліні. Вип. 5. Бджолі-андреніди. – Київ: Наукова думка, 1977. – 328 с.
- Фатерыга А. В. Складчатокрылые осы (Hymenoptera: Vespidae) основных лесов Ялтинского горно-лесного заповедника // Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах: III Международная конференция. – Днепропетровск: Днепропетровский национальный университет, 2005. – С. 315–316.
- Фатерыга А. В. Складчатокрылые осы (Hymenoptera: Vespidae) Казантипского природного заповедника // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – 2006. – Т. 126. – С. 292–294.
- Фатерыга А. В. Складчатокрылые осы (Hymenoptera: Vespidae) Природного заповедника Мыс Мартыян // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах: IV Международная конференция (Днепропетровск, 9–12 октября 2007 г.). – Днепропетровск: Днепропетровский национальный университет, 2007. – С. 305–306.
- Фатерыга А. В., Иванов С. П. Результаты 100-летнего изучения фауны складчатокрылых ос Карадагского природного заповедника и прилегающих территорий // Заповідна справа в Україні. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 65–70.
- Фатерыга А. В., Филатов М. А. Складчатокрылые осы (Hymenoptera: Vespidae) Опукского природного заповедника // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – 2006. – Т. 126. – С. 118–120.
- Филатов М. А. К фауне пчел (Hymenoptera: Apoidea) Опукского природного заповедника // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – 2006. – Т. 126. – С. 110–117.
- Филатов М. А., Иванов С. П. Андрена большая *Andrena magna* Warncke, 1965 // Красная книга Республики Крым. Животные / Издание второе; ред. С. П. Иванов, А. В. Фатерыга. – Симферополь: Ариал, 2016. – С. 225.
- Филатов М. А., Иванов С. П., Будашкин Ю. И. Пчелы (Hymenoptera, Apoidea) Казантипского природного заповедника // Труды Государственного Никитского ботанического сада. – 2006. – Т. 126. – С. 258–262.
- Bogusch P., Lukáš J., Šlachta M., Straka J., Šima P., Erhart J., Přidal A. The spread of *Colletes hederæ* Schmidt & Westrich, 1993 continues – first records of this plasterer bee species from Slovakia and the Czech Republic // Biodiversity Data Journal. – 2021. – Vol. 9. – e66112.
- Fateryga A. V. Wasps of the family Vespidae (Hymenoptera) of the Crimean Peninsula // Entomofauna. – 2018. – Bd. 39. – S. 193–233.
- Fateryga A. V., Ivanov S. P., Filatov M. A. Megachilid-bees (Hymenoptera: Megachilidae) of the Crimean Peninsula // Entomofauna. – 2018. – Bd. 39. – S. 235–283.
- Fateryga A. V., Proshchalykin M. Yu. New records of megachilid bees (Hymenoptera: Megachilidae) from the North Caucasus and the South of European Russia // Caucasian Entomological Bulletin. – 2020. – Vol. 16, N 2. – С. 225–231.
- Fateryga A. V., Protsenko Yu. V., Zhidkov V. Yu. *Isodontia mexicana* (Hymenoptera, Sphecidae), a new invasive wasp species in the fauna of Ukraine reared from trap-nests in the Crimea // Vestnik Zoologii. – 2014. – Vol. 48, N 2. – С. 185–188.
- Ferton C. Notes détachées sur l'instinct des Hyménoptères mellifères et ravisseurs (4<sup>e</sup> série) avec la description de quelques espèces // Annales de la Société Entomologique de France. – 1908. – Vol. 77. – P. 535–586 + pl. 14.
- Hopfenmüller S. Folgt die Efeu-Seidenbiene *Colletes hederæ* Schmidt & Westrich, 1993 dem Ausbreitungsweg der Furchenbiene *Halictus scabiosae* (Rossi, 1790) in Bayern? (Hymenoptera: Apoidea) // Nachrichtenblatt der Bayerische Entomologie. – 2014. – Bd. 63, Hf. 1/2. – S. 2–7.
- Ivanov S. P., Fateryga A. V. First record of the invasive giant resin bee *Megachile (Callomegachile) sculpturalis* Smith, 1853 (Hymenoptera: Megachilidae) in the Crimea // Far Eastern Entomologist. – 2019. – N 395. – P. 7–13.
- Kuhlmann M., Proshchalykin M. Y. The bees of the genus *Colletes* Latreille (Hymenoptera: Colletidae) of the Caucasus region // Zootaxa. – 2016. – Vol. 4161, N 3. – P. 367–385.
- Mangum W. A., Brooks R. W. First records of *Megachile (Callomegachile) sculpturalis* Smith (Hymenoptera: Megachilidae) in the Continental United States // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1997. – Vol. 70, N 2. – P. 140–142.
- Mauss V., Fateryga A. V., Yildirim E., Carpenter J. M. Contribution to the taxonomy, bionomics and distribution of the Palaearctic *Celonites cyprius*-group (Hymenoptera, Vespidae, Masarinae) with the description of two new species from the North Caucasus and East Anatolia // Journal of Hymenoptera Research. – 2022. – Vol. 89. – P. 109–155.
- Michez D., Kuhlmann M., Ivanov S. P., Radchenko V. G. Description of four new species in the bee genus *Melitta* Kirby, 1802 (Hymenoptera: Melittidae) // Zootaxa. – 2012. – Vol. 3337. – P. 57–67.
- Mokrousov M. V., Shorenko K. I., Shlyakhtenok A. S. New data on the Palaearctic digger wasps (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae) // Far Eastern Entomologist. – 2019. – N 396. – P. 10–16.

Müller A., Kuhlmann M. Pollen hosts of western Palaearctic bees of the genus *Colletes* (Hymenoptera: Colletidae): the Asteraceae paradox // *Biological Journal of the Linnean Society*. – 2008. – Vol. 95, N 4. – P. 719–733.

Pisanty G., Scheuchl E., Martin T., Cardinal S., Wood T. J. Twenty-five new species of mining bees (Hymenoptera: Andrenidae: *Andrena*) from Israel and the Levant // *Zootaxa*. – 2022. – Vol. 5185, N 1. – P. 1–109.

Portman Z. M., Burrows S. J., Griswold T., Arduser M., Irber A. J., Tonietto R. K., Cariveau D. P. First records of the adventive *Pseudoanthidium nanum* (Mocsáry) (Hymenoptera: Megachilidae) in Illinois and Minnesota, with notes on its identification and taxonomy // *Great Lakes Entomologist*. – 2019. – Vol. 52, N 1–2. – P. 12–20.

Proshchalykin M. Yu., Astafurova Yu. V., Schwarz M., Levchenko T. V., Byvaltsev A. M. New records to the bee fauna of Russia (Hymenoptera, Apiformes) // *Far Eastern Entomologist*. – 2017. – N 337. – P. 17–24.

Saure C., Streese N., Ziska T. Erstnachweise von drei ausbreitungsstarken Stechimmenarten für Berlin und Brandenburg (Hymenoptera Aculeata) // *Märkische Entomologische Nachrichten*. – 2019. – Bd. 21, Hf. 2. – P. 243–252.

Schmidt K., Westrich P. *Colletes hederæ* n. sp., eine bisher unerkannte auf Efeu (*Hedera*) spezialisierte Bienenart (Hymenoptera: Apoidea) // *Entomologische Zeitschrift*. – 1993. – Bd. 103, Hf. 6. – S. 89–112.

Vereecken N. J., Barbier E. Premières données sur la présence de l'abeille asiatique *Megachile* (*Callomegachile*) *sculpturalis* Smith (Hymenoptera, Megachilidae) en Europe // *Osmia*. – 2009. – N 3. – P. 4–6.

Westrich P. Flexibles Pollensammelverhalten der ansonsten streng oligolektischen Seidenbiene *Colletes hederæ* Schmidt & Westrich (Hymenoptera: Apidae) // *Eucera*. – 2008. – N 2. – P. 17–29.

**Ivanov S. P., Pyshkin V. B., Fateryga A. V., Puzanov D. V., Litvinyuk N. A., Svolynsky A. D., Kuramova V. V. New data on the fauna and ecology of protected species of bees (Andrenidae, Colletidae, Megachilidae) and wasps (Vespidae) of the Kazantip Nature Reserve // *Ekosistemy*. 2022. Iss. 32. P. 121–133.**

The following bee species new to the Kazantip Nature Reserve are reported: *Colletes hederæ* Schmidt & Westrich, 1993, *C. similis* Schenk, 1853, *Andrena marginata* Fabricius, 1776, as is one species of vespid wasp, *Euodynerus posticus* (Herrich-Schäffer, 1841). In late September/early October, bees were recorded on two forage species: *Galatella villosa* (L.) Rchb. f. and *Galatella linosyris* (L.) Rchb. f., with their scopa full of pollen of these plants. The wasp *E. posticus* was detected in a trap-nest, occupied by females of this species. The nesting ecology of protected species of bees, *Megachile lefebvrei* (Lepeletier, 1841) and *Andrena magna* Warncke, 1965, is described. The bee *M. lefebvrei* inhabits areas of petrophytic steppe in the Reserve, nesting in shallow rock cavities, sometimes of a size of a single cell. Mastic made of mud mixed with salivary secretions was used as the main construction material. The final outer covering of the nest is built by the bee from small pebbles glued with putty made from chewed leaves of *Alcea rugosa* Alef. The *A. magna* bee nests colonially in the Reserve. The colonies are located in areas with clayey soil and sparse vegetation, usually on field roadsides, along paths or on outcrops of clay slopes. The largest colony in the Kazantip Nature Reserve consisted of 156 nests, with an average density of 2.2 nests per 1 m<sup>2</sup> and a maximum density of 28 nests. Nests were excavated after the first generation of bees had emerged. Nesting burrow is vertical, smoothly winding, 10 mm in diameter. Vertically placed oval cells (18–19×10 mm, neck 8 mm) are located in short nest burrows at the depth of 15–25 cm. The data on the nesting of *A. magna* are reported for the first time. Bees of the first-generation of *A. magna* in the Reserve are recorded as pollinators of several protected plant species: *Tulipa sylvestris* subsp. *australis* (Link) Pamp., *T. suaveolens* Roth, *Paeonia tenuifolia* L., as well as *Anacamptis morio* subsp. *caucasica* (K. Koch) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. An invasive bee species *Megachile sculpturalis* Smith, 1853 was recorded on the border of the reserve in the town of Shchelkino.

**Key words:** wild bees, *Colletes hederæ*, *C. similis*, *Andrena magna*, *A. marginata*, *Megachile lefebvrei*, *M. sculpturalis*, *Euodynerus posticus*, bee nesting, trophic relationships, Kazantip Nature Reserve, Crimean Peninsula.

Поступила в редакцию 15.11.22

Принята к печати 30.12.22