

## К фауне и экологии пчёл (Hymenoptera: Apoidea) Зейского заповедника (Амурская область)

Е. В. Игнатенко\*

*Зейский заповедник*

*г. Зeya, Амурская область, 676246, Российская Федерация*

*E-mail: zzap@mail.ru*

### Аннотация

Определён состав апидофауны (Hymenoptera: Apoidea) Зейского заповедника: 126 видов, включая 18 видов клептопаразитов и паразитов. Описаны особенности сборов пчёл в северных лесных экосистемах. Приведены сроки лёта пчёл для 122 видов, оригинальные данные о посещении пчёлами 53 видов цветковых растений из 17 семейств. Обнаружено заражение пчёл рода *Andrena* жуками Stylopoidea.

**Ключевые слова:** Зейский заповедник, фауна пчёл, трофические связи пчёл, полилекты, олиголекты, фенология пчёл.

**Введение.** Апидофауна северо-западной и центральной частей Амурской области остаётся до настоящего времени малоизученной. Север и северо-запад (западная часть хр. Тукурингра, южный склон Станового хребта, хребет Турана) исследованиями фауны пчёл охвачены не были. Видовой состав диких пчёл схож с таковым Якутии [Давыдова, 2003], но присутствуют виды, характерные для юга российского Дальнего Востока. В то же время эти места не так подвержены антропогенному воздействию, как юг области, где уже в настоящее время нами отмечено снижение разнообразия диких насекомых-опылителей [Игнатенко, 2012]. Дикie пчёлы – одна из ключевых групп, играющих значительную роль в хозяйственной деятельности человека, знания о них важны для эффективного освоения территорий и сохранения девственной природы. Они являются основными опылителями цветковых растений, надёжными модельными объектами при изучении антропогенной нагрузки на природные экосистемы. Ранее первые сведения о видовом составе пчёл Зейского заповедника были представлены в сообщении на конференции по заповедному делу [Игнатенко, 2017].

---

\* Игнатенко Елена Валерьевна, канд. биол. наук, снс, Зейский заповедник.

*Материал и методики исследования.* Нами определены сборы 2009–2019 гг. с территории Зейского заповедника [Веклич и др., 2019], г. Зея и окрестностей (юго-восточная оконечность хребта Тукурингра).

Зейский заповедник имеет площадь 100128,0 га, расположен на восточной части хребта Тукурингра, представляет собой горно-тундрово-бореальный комплекс, ведущая роль в котором принадлежит лесным фитоценозам (леса занимают около 90 % площади заповедника): дубово-чернобёрезовые, смешанные мелколиственные леса, лиственничные с участием ели аянской, темнохвойные леса из ели аянской, кедровостланничники, а также горная тундра. Территория не пройдена рубками и почти не затронута пожарами (не более 5 % территории, в основном вершины гор) или иной хозяйственной деятельностью, находится вдали от населённых пунктов. Северо-восточная граница проходит по реке Гиллой и Гиллойскому заливу Зейского водохранилища – пологие берега имеются на приустьевых участках притоков, занимают очень небольшую площадь и часто находятся в зоне сработки водохранилища. Апидофауна Зейского заповедника сложилась исходя из растительно-ландшафтных особенностей территории. По долине реки Зея южные виды проникают в район заповедника.

Юго-западная граница проходит вдоль дороги, идущей от г. Зеи на Золотую Гору по хвойным, смешанным, мелколиственным лесам. Дорога хорошо прогревается, обочины изобилуют цветущей растительностью, в канавах вдоль дороги имеются лужи или текут ручьи. Северо-западная и южная границы проходят по лесным массивам. Окрестности представлены выположенными участками, входящими в охранную зону заповедника.

Материал собирался на протяжении всего вегетационного сезона руками с цветущих растений, в ловушки Малеза, с остатков костров по берегу реки Зеи, с помёта животных и из луж вдоль лесных троп и дорог. Всего просмотрено около 1700 экз. насекомых. Идентификация материала выполнена по «Определителю насекомых Европейской части СССР» [1978], «Определителю насекомых Дальнего Востока России» [1995, 2007] и интернет-ресурсам музеев и коллекций. При определении видов

отмечалось состояние крыльев насекомых: края крыльев целые, слегка потрёпаны, сильно полётаны. Номенклатура приведена по Миченеру [Michener, 2007].

Особенности сбора пчёл в подобных нашим лесных биотопах заключаются в том, что они не богаты разнотравьем, зарослями цветущих кустарников и других цветковых растений. Цветущие растения не образуют больших скоплений. Вдоль речек местами присутствуют заросли ив и малины, кустарниковой ольхи, на склонах иногда встречаются полянки с разнотравьем. Пчёлы, как правило, устраивают гнёзда на хорошо прогреваемых участках, открытых полянах, коими леса Зейского заповедника не изобилуют. Зато эти леса богаты запасами древесной, кустарниковой, травянистой растительности, где в полостях и ходах, оставленных деревогрызущими насекомыми, пчёлы могут устраивать гнёзда, а под многолетним слоем опада гнездятся шмели. Поэтому искусственные гнездовья в виде отрезков полых стеблей полыни, малины, тростника, бумажных трубочек, высверленных чурок лиственницы пчёлы родов *Hylaeus*, *Anthidium*, *Bathanthidium*, и *Megachile* не заселяли, вероятно, из-за обилия природных полостей. Были доступны для сборов руками или сачком на полянах у лесных кордонов, вдоль троп и лесных дорог, «окнах» и вывалах древесной растительности, зарослях цветущего ерника, ивы скальной, у луж вдоль дорог. Пчёлами богаты сборы ловушек Малеза (*Megachilidae*, *Colletidae*, *Andrenidae*), особенно весной и ранним летом, а также осенью (*Bombus*). В наших условиях жёлтые чашки Мерике пчёлы посещали очень редко.

*Результаты исследования.* Список видов представлен ниже (пчёлы сем. *Halictidae* еще не определены). При расчёте полного числа видов в локальной фауне [Песенко, 1974] выяснилось, что нами собрано около 78 % возможных видов фауны пчёл данной территории. В Красную книгу Амурской области [2019] занесены *Bombus unicus* Morawitz, 1883, и *B. sporadicus czerskianus* Vogt, 1911. Всего на настоящее время определено 126 видов пчёл, из них 18 видов относятся к паразитам и клептопаразитам. Стоит отметить, что пять экз. *Andrena combinata*, *A. benefica* и *A. lapponica* были поражены стилопидами (*Coleoptera*, *Stylopoidea*).

**Видовой состав**

Семейство Colletidae (2 рода, 11 видов)

*Colletes arsenjevi* Kuhlmann, 2006; *C. fulvicornis* Noskiewicz, 1936; *C. perforator* Smith, 1869;

*Hylaeus (Hylaeus) annulatus* (Linnaeus, 1758); *H. (H.) gracilicornis* (Morawitz, 1867); *H. (H.) miyakei* (Matsumura, 1911); *H. (H.) paradiformis* Ikudome, 1989; *H. (H.) stentoriscapus* Dathe, 1986; *H. (H.) transversalis* (Gussakovskij, 1932); *H. (Lambdopsis) rinki* (Gorski, 1852); *H. (Prosopis) confusus* Nylander, 1852.

Семейство Andrenidae (2 рода, 37 видов)

*Andrena (Andrena) aino* Tadauchi, Hirashima et Matsumura, 1987; *A. (A.) benefica* Hirashima, 1962; *A. (A.) brevihirtiscope* Hirashima, 1962; *A. (A.) honoica* Hirashima, 1962; *A. (A.) lapponica* Zetterstedt, 1838; *A. (A.) maukensis* Matsumura, 1911; *A. (A.) nawai* Cockerell, 1913; *A. (A.) sakagami* Tadauchi, Hirashima et Matsumura, 1987; *A. (Cnemidandrena) denticulata* (Kirby, 1802); *A. (Euandrena) mutini* Osytshnjuk, 1986; *A. (E.) fulvida* Schenck, 1853; *A. (E.) khabarovi* Osytshnjuk, 1986; *A. (E.) orientaliella* Osytshnjuk, 1986; *A. (E.) rufikrus* Nylander, 1848; *A. (Hoplandrena) rosae* Panzer, 1801; *A. (Leucandrena) argentata* Smith, 1844; *A. (L.) barbilabris* (Kirby, 1802); *A. (Melandrena) comta* Eversmann, 1852; *A. (M.) sibirica* Morawitz, 1888; *A. (M.) watasei* Cockerell, 1913; *A. (Micrandrena) lasoiana* Osytshnjuk, 1995; *A. (M.) subopaca* Nylander, 1848; *A. (Notandrena) nitidiuscula* Schenck, 1853; *A. (Oreomelissa) amurensis* Friese, 1922; *A. (O.) coitana* (Kirby, 1802); *A. (Plastandrena) fukuokensis* Hirashima, 1952; *A. (P.) pilipes* Fabricius, 1781; *A. (P.) transbaicalica* Popov, 1949; *A. (Simandrena) combinata* (Chirst, 1791); *A. (S.) nippon* Tadauchi et Hirashima, 1983; *A. (Taeniandrena) ovatula* (Kirby, 1802); *A. (T.) wilkella* (Kirby, 1802); *A. (Tarsandrena) bonivuri* Osytshnjuk, 1984; *A. (T.) angarensis* Cockerell, 1929; *A. (T.) tarsata* Nylander, 1848; *A. (Trachandrena) haemorrhoea* (Fabricius, 1781);

*Panurginus romani* Aurivillius, 1914.

Семейство Halictidae (2 рода, 2 вида)

*Halictus (Monilapis) tsingtuensis* Strand, 1910;

*Rophites gruenwaldti* Ebmer, 1978.

Семейство Melittidae (1 род, 2 вида)

*Macropis (Macropis) fulvipes amurensis* Popov, 1958; *M. (Paramacropis) ussuriana* (Popov, 1936).

Семейство Megachilidae (8 родов, 39 видов)

*Anthidiellum (Anthidiellum) strigatum* (Panzer, 1805);

*Anthidium (Anthidium) septemspinatum* Lepeletier, 1841;

*Bathanthidium (Stenanthidiellum) sibiricum* (Eversmann, 1852);

*Coelioxys (Coelioxys) alata* Förster, 1853; *C. (C.) conoidea* (Illiger, 1806);

*C. (C.) elongata* Lepeletier, 1841; *C. (C.) inermis* (Kirby, 1802); *C. (C.) lanceolata*

Nylander, 1852; *C. (C.) mandibularis* Nylander, 1848; *C. (C.) rufescens* (Kirby, 1802);

- Hoplitis (Alcidamea) leucomelana* (Kirby, 1802); *H. (A.) scita* (Eversmann, 1852);  
*H. (Formicapis) robusta* (Nylander, 1848); *H. (Monumentha) tuberculata* (Nylander, 1848);
- Megachile (Eumegachile) bombycina* Radoszkowski, 1874; *M. (Eutricharaea) rotundata* (Fabricius, 1787); *M. (E.) rubrimana* Morawitz, 1893; *M. (Megachile) fulvimana* Eversmann, 1852; *M. (M.) alpicola* Alfken, 1924; *M. (M.) centuncularis* (Linnaeus, 1758); *M. (M.) genalis* Morawitz, 1880; *M. (M.) lapponica* Thomson, 1872; *M. (M.) ligniseca* (Kirby, 1802); *M. (M.) maackii* Radoszkowski, 1874; *M. (M.) versicolor* Smith, 1844; *M. (Xanthosarus) analis* Nylander, 1852; *M. (X.) circumcincta* (Kirby, 1802); *M. (X.) lagopoda* (Linnaeus, 1761); *M. (X.) maritima* (Kirby, 1802); *M. (X.) willoughbiella willoughbiella* (Kirby, 1802);
- Osmia (Helicosmia) leaiana* (Kirby, 1802); *O. (H.) orientalis* Benoist, 1929; *O. (Melanosmia) parientina* Curtis, 1828; *O. (M.) maritima* Friese, 1885; *O. (M.) nigriventris* (Zetterstedt, 1838); *O. (M.) uncinata* Gerstaecker, 1869; *O. (Osmia) optima* Romankova, 1985;
- Stelis (Stelis) melanura* Cockerell, 1924; *S. (S.) ornatula* (Klug, 1807).
- Семейство Apidae (6 родов, 35 видов)
- Ammobatoides radoszkowskii* Proshchalykin et Lelej, 2012;
- Anthophora (Anthomegilla) arctica* Morawitz, 1883; *A. (Anthophora) atriceps* Perez, 1879; *A. (Clisodon) terminalis* Cresson, 1869;
- Bombus (Alpinobombus) balteatus balteatus* Dahlbom, 1832; *B. (Bombus) hypocrita sapporoensis* Cockerell, 1911; *B. (B.) lucorum albocinctus* Smith, 1854; *B. (B.) patagiatus patagiatus* Nylander, 1848; *B. (B.) sporadicus czerskianus* Vogt, 1911; *B. (Cullumanobombus) unicus* Morawitz, 1883; *B. (Thoracobombus) laesus* Morawitz, 1875; *Bombus (Megabombus) consobrinus wittenburgi* Vogt, 1911; *B. (M.) ussurensis* Radoszkowski, 1877; *B. (Megabombus) sichelii* Radoszkowski, 1859; *B. (Psithyrus) bohemicus* Seidl, 1838; *B. (P.) flavidus frisoni* (Popov, 1931); *B. (P.) norvegicus* (Sparre-Schneider, 1918); *B. (P.) rupestris buyssoni* (Vogt, 1911); *B. (P.) sylvestris* (Lepeletier, 1832); *Bombus (Pyrobombus) hypnorum calidus* Erichson, 1851; *B. (P.) jonellus* (Kirby, 1802); *B. (P.) lapponicus* (Fabricius, 1793); *B. (Pyrobombus) modestus* Eversmann, 1852; *B. (Thoracobombus) deuteronymus* Schulz, 1906; *B. (T.) humilis subbaicalensis* Vogt, 1911; *B. (T.) muscorum* (Linnaeus, 1758); *B. (T.) pascuorum flavobarbatus* Morawitz, 1883; *B. (T.) pseudobaicalensis* Vogt, 1911; *B. (T.) schrencki schrencki* Morawitz, 1881; *B. (T.) tricornis* Radoszkowski, 1888;
- Epeolus (Epeolus) tarsalis* Morawitz, 1874;
- Eucera (Eucera) longicornis* (Linnaeus, 1758);
- Nomada ecarinata* Morawitz, 1888; *N. panceri panceri* Lepeletier, 1941; *N. roberjeotiana roberjeotiana* Panzer, 1799.

*Трофические связи.* За небольшим исключением пчёлы — антофильные насекомые [Радченко, Песенко, 1994]. Паразитические и клептопаразитические виды также посещают цветки, участвуя в опылении растений. В таблице 1 приведены оригинальные сведения о посещении пчёлами 53 видов цветковых растений из 17 семейств с территории Зейского заповедника и его ближайших окрестностей. Перечень видов пчёл составлен с включением паразитов и клептопаразитов. Для локальной фауны Зейского заповедника собраны 13 паразитических видов (*Coelioxys alata*, *C. conoidea*, *C. elongata*, *C. inermis*, *C. lanceolata*, *C. mandibularis*, *C. rufescens*, *Stelis melanura*, *S. ornatula*, *Epeolus tarsalis*, *Nomada ecarinata*, *N. panceri panceri*, *N. roberjeotiana roberjeotiana*) и 5 клептопаразитов подрода *Psithyrus*: (*Bombus bohemicus*; *B. flavidus frisoni*; *B. norvegicus*; *B. rupestris buyssoni*; *B. sylvestris*).

Известно, что пчёлы могут кормиться на одних видах растений, а корм в виде пыльцы, нектара, масла, на котором развивается потомство, собирают с других видах растений [Иванов, Мензатова, 2016]. Нам сложно выделить кормовые растения, на которых питаются взрослые пчёлы, и растения, с цветков которых собирают корм для развития расплода. Для этого требуется дополнительное исследование пыльцы на поверхности тела и лапках насекомых и отдельно в фуражировочных приспособлениях (корзинки и пр.). Поэтому мы приводим сведения о видах пчёл с привязкой к цветковым растениям, на которых они были собраны (экологические этикетки). Для характеристики взаимоотношений пчёл с цветковыми растениями, служащими источником нектара и пыльцы, использована терминология, предложенная Робертсоном для характеристики активности пчёл, собирающих пыльцу [Robertson, 1925]. Насекомых, посещающих цветки одного вида растений, он отнёс к монолектам, посещающих цветки родственных видов растений — к олиголектам (источниками пыльцы для олиголектных видов служат цветки растений преимущественно одного семейства (широкие олиголекты), или исключительно одного семейства (узкие олиголекты), когда пыльца берётся с цветков растений одного или ряда близких родов), посещающих цветки многих не родственных видов растений — к полилектам.

Отметим, что деление пчёл на монолектов, олиголектов и полилектов является условным и не всегда отражает характер сложных взаимоотношений опылителей и цветковых растений. Кроме того, между этими группами существуют всевозможные переходы.

Таблица 1 — Список растений, посещаемых пчёлами в Зейском заповеднике  
Table 1 — List of plants visited by bees in Zeya Nature Reserve

Семейство, вид растений	Виды пчёл
Сем. Alliaceae	
<i>Allium</i> spp.	<i>Coelioxys alata</i> , <i>C. rufescens</i> , <i>Epeolus tarsalis</i> , <i>Medachile bombycina</i> , <i>M. ligniseca</i> , <i>M. versicolor</i>
<i>Allium maximowiczii</i> Regel.	<i>Hylaeus confusus</i> , <i>H. miyakei</i> , <i>H. transversalis</i> , <i>H. rinki</i>
Сем. Asteraceae	
<i>Crepis tectorum</i> L.	<i>Colletes arsenjevi</i> , <i>Epeolus tarsalis</i>
<i>Inula britannica</i> L.	<i>Andrena amurensis</i> , <i>A. coitana</i> , <i>Hylaeus confusus</i> , <i>H. paradifformis</i> , <i>H. stentoriscapus</i>
<i>Lactuca raddeana</i> Maxim.	<i>Bathantidium sibiricum</i> , <i>Bombus hypocrite</i> <i>sapporoensis</i> , <i>B. sporadicus czerskianus</i> , <i>B. schrencki</i> <i>schrencki</i> , <i>Megachile rubrimana</i>
<i>Lactuca sibirica</i> (L.) Maxim.	<i>Andrena nippon</i> , <i>A. ruficrus</i> , <i>A. nitidiuscula</i> , <i>Anthidium</i> <i>septemspinusum</i> , <i>Bombus deuteronymus</i> , <i>B. patagiatus</i> , <i>B. sylvestris</i> , <i>Hoplitis scita</i> , <i>Hylaeus annulatus</i> , <i>H. miyakei</i> , <i>Megachile rubrimana</i> , <i>M. lapponica</i> , <i>M. versicolor</i> , <i>M. willoughbiella willoughbiella</i>
<i>Saussurea</i> spp.	<i>Epeolus tarsalis</i> , <i>Hylaeus transversalis</i>
<i>Sonchus</i> spp.	<i>Anthidium septemspinusum</i>
<i>Tanacetum boreale</i> Fisch. Ex DC	<i>Bathantidium sibiricum</i> , <i>Coelioxys inermis</i> , <i>Hylaeus</i> <i>annulatus</i> , <i>H. confusus</i> , <i>H. gracilicornis</i> , <i>H. paradifformis</i> , <i>Megachile alpicola</i> , <i>M. analis</i> , <i>M. centuncularis</i> , <i>M. ligniseca</i>
<i>Taraxacum</i> spp.	<i>Andrena haemorroa</i> , <i>A. hondoika</i> , <i>Bombus bohemicus</i> , <i>B. hypnorum callidus</i> , <i>B. lucorum albocinctus</i> , <i>B. patagiatus</i> , <i>B. pascuorum flavobarbatus</i> , <i>B</i> <i>schrencki schrencki</i> , <i>Hylaeus gracilicornis</i> , <i>H. miyakei</i> , <i>H. stentoriscapus</i> , <i>Medachile bombycina</i> , <i>M. lagopoda</i> , <i>M. versicolor</i> , <i>Osmia nigriventris</i> , <i>Nomada ecarina</i>
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	<i>Andrena argentata</i> , <i>A. combinata</i> , <i>A. hondoika</i> , <i>A. ruficrus</i> , <i>Anthophora atriceps</i> , <i>A. terminalis</i> , <i>Coelioxys inermis</i> , <i>Osmia uncinata</i> , <i>Panurginus romani</i>
Сем. Campanulaceae	
<i>Campanula glomerata</i> L.	<i>Megachile ligniseca</i>
Сем. Cornaceae	
<i>Swida alba</i> (L.) Opiz.	<i>Andrena rosae</i>
Сем. Crassulaceae	
<i>Hylotelephium pallescens</i> (Freyn) H. Ohba.	<i>Bombus patagiatus</i> , <i>B. pseudobaicalensis</i> ,
<i>Orostachys malacophylla</i> (Pall.)	<i>Epeolus tarsalis</i>
<i>Sedum aizoon</i> L.	<i>Bathanthidium sibiricum</i> , <i>Bombus schrencki schrencki</i>
Сем. Ericaceae	
<i>Rhododendron parvifolium</i> Adams.	<i>Bombus consobrinus wittenburgi</i> , <i>B. pascuorum</i> <i>flavobarbatus</i>

Семейство, вид растений	Виды пчёл
Сем. Fabaceae	
<i>Lathyrus pilosus</i> (Cham.) Hult.	<i>Andrena ovatula</i> , <i>Bombus schrencki schrencki</i>
<i>Lupinaster pentaphyllus</i> Moench.	<i>Eucera longicornis</i>
<i>Oxytropis adamsiana</i> (Trautv.) Jurtz.	<i>Hoplitis tuberculata</i>
<i>Oxytropis strobilacea</i> Bunge.	<i>Bombus lucorum albocinctus</i> , <i>B. patagiatus</i> , <i>B. schrencki schrencki</i> , <i>Osmia leaiana</i> ,
<i>Trifolium hybridum</i> L.	<i>Anthidiellum strigatum</i> , <i>Bombus pseudobaicalensis</i> , <i>Hylaeus annulatus</i>
<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>Bombus schrencki schrencki</i> , <i>Hoplitis leucomelana</i>
<i>Amoria repens</i> (L.) C. Presl.	<i>Bombus lucorum albocinctus</i> , <i>Epeolus tarsalis</i> , <i>Medachile lagopoda</i> , <i>M willoughbiella willoughbiella</i>
<i>Vicia cracca</i> L.	<i>Eucera longicornis</i>
<i>Vicia</i> spp.	<i>Andrena wilkella</i>
Сем. Geraniaceae	
<i>Geranium</i> spp.	<i>Rophites gruenwaldti</i>
Сем. Iridaceae	
<i>Iris ensata</i> Thunb.	<i>Hylaeus annulatus</i> , <i>Hylaeus miyakei</i>
<i>Iris setosa</i> Pall.ex Link.	<i>Hoplitis scita</i>
<i>Iris</i> spp.	<i>Epeolus tarsalis</i>
Сем. Lamiaceae	
<i>Stachys aspera</i> Michx.	<i>Anthophora arctica</i> , <i>A. terminalis</i> , <i>Bombus bohemicus</i> , <i>B. pascuorum flavobarbatus</i> , <i>B. schrencki schrencki</i> , <i>Hylaeus confusus</i> , <i>Epeolus tarsalis</i> , <i>Eucera longicornis</i>
<i>Thymus dahuricus</i> Serg.	<i>Megachile versicolor</i>
Сем. Menyanthaceae	
<i>Nymphoides peltatum</i> (S.G.Gmel.) O. Kuntze	<i>Hylaeus miyakei</i>
Сем. Onagraceae	
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Holub	<i>Andrena rosae</i> , <i>Bombus pascuorum flavobarbatus</i> , <i>Coelioxys mandibularis</i>
Сем. Primulaceae	
<i>Lysimachia davurica</i> Ledeb.	<i>Andrena comta</i> , <i>A. nitidiuscula</i> , <i>Anthidium septemspinatum</i> <i>Macropis fulvipes amurensis</i> , <i>M. ussuriensis</i>
Сем. Ranunculaceae	
<i>Aconitum volubile</i> Pall. Ex Koelle.	<i>Bombus patagiatus</i> , <i>B. pascuorum flavobarbatus</i> , <i>B. schrencki schrencki</i> , <i>B. sporadicus czerskianus</i> , <i>Megachile ligniseca</i>
<i>Ranunculus acris</i> L.	<i>Andrena pilipes</i>
<i>Ranunculus</i> spp.	<i>Coelioxys rufescens</i> , <i>Hylaeus rinki</i>
Сем. Rosaceae	
<i>Fragaria orientalis</i> Losinsk.	<i>Bathantidium sibiricum</i> , <i>Bombus patagiatus</i> , <i>B. schrencki schrencki</i> , <i>Eucera longicornis</i> , <i>Hylaeus annulatus</i> , <i>H. gracilicornis</i> , <i>H. miyakei</i> , <i>Panurginus romani</i>
<i>Padus asiatica</i> Kom.	<i>Andrena brevihirtiscopea</i> , <i>A. fulvida</i> , <i>A. fukuokensis</i> , <i>A. khabarovi</i> , <i>A. lasoiana</i> , <i>A. maukensis</i> , <i>A. nawai</i> ,



Семейство, вид растений	Виды пчёл
	<i>A. orientaliella</i> , <i>A. subopaca</i> ,
<i>Potentilla fragarioides</i> L.	<i>Andrena haemorroa</i>
<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.)	<i>Hylaeus miyakei</i> , <i>H. transversalis</i>
<i>Sanguisorba tenuifolia</i> Fich. ex. Link.	<i>Hylaeus annulatus</i>
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	<i>Bombus patagiatus</i> , <i>Hylaeus confusus</i> , <i>H. rinki</i>
<i>Sorbus amurensis</i> Koehne.	<i>Andrena brevihirtiscopea</i> , <i>A. fulvida</i> , <i>A. fukuokensis</i> , <i>A. khabarovi</i> , <i>A. lasoiana</i> , <i>A. maukensis</i> , <i>A. orientaliella</i> , <i>A. subopaca</i> , <i>A. nawai</i> , <i>Osmia</i> <i>maritima</i> , <i>O. orientalis</i>
<i>Rosa davurica</i> Pall.	<i>Andrena nitidiuscula</i> , <i>Megachile rubrimana</i> , <i>Osmia</i> <i>uncinata</i>
<i>Rubus arcticus</i> L.	<i>Andrena lapponica</i> , <i>A. sibirica</i> , <i>Bombus sporadicus</i> <i>czerskianus</i> , <i>B. schrencki schrencki</i> , <i>Hylaeus miyakei</i> , <i>Panurginus romani</i>
<i>Rubus idaeus</i> L.	<i>Andrena sibirica</i> , <i>Coelioxys alata</i> , <i>C. elongata</i> , <i>Hoplitis</i> <i>tuberculata</i> , <i>Hylaeus gracilicornis</i> , <i>Medachile</i> <i>bombycina</i> , <i>M. genalis</i> , <i>M. lapponica</i> , <i>M. ligniseca</i> , <i>M. maackii</i> , <i>M. maritima</i> , <i>M. willoughbiella</i> <i>willoughbiella</i>
<i>Rubus komarovii</i> Nakai	<i>Bombus pascuorum flavobarbatus</i> , <i>B. pseudobaicalensis</i> , <i>B. schrencki schrencki</i> , <i>Coelioxys</i> <i>alata</i> , <i>C. elongata</i> , <i>Hoplitis tuberculata</i> , <i>Hylaeus</i> <i>gracilicornis</i> , <i>H. miyakei</i> , <i>Medachile bombycina</i> , <i>M. genalis</i> , <i>M. lapponica</i> , <i>M. maackii</i> , <i>M. maritima</i> , <i>M. ligniseca</i> , <i>M. willoughbiella willoughbiella</i> , <i>Panurginus romani</i>
Сем. Salicaceae	
<i>Salix saxatilis</i> Turcz. ex Ledeb.	<i>Andrena aino</i>
Сем. Scrophulariaceae	
<i>Pedicularis grandiflora</i> Fisch.	<i>Bombus schrencki schrencki</i>
<i>Pedicularis labradorica</i> Wirsing.	<i>Megachile willoughbiella willoughbiella</i> , <i>Osmia</i> <i>uncinata</i>
<i>Pedicularis spicata</i> Pall.	<i>Andrena benefica</i> , <i>Anthophora terminalis</i> , <i>Bombus</i> <i>patagiatus</i> , <i>B. rupestris buyssoni</i> , <i>Coelioxys alata</i> , <i>C. elongata</i> , <i>Hylaeus paradifformis</i> , <i>Medachile</i> <i>bombycina</i> , <i>M. ligniseca</i> , <i>M. circumcincta</i> , <i>M. lagopoda</i> , <i>M. versicolor</i> , <i>M. willoughbiella</i> <i>willoughbiella</i>

Выявлены две основные группы пчёл по типу трофических связей: олиголектичные и полилектичные виды. Крайним случаем избирательности считается монолектность, когда пчела посещает цветки одного вида растений, что ставит вид в очень неблагоприятные условия (*Macropis fulvipes amurensis*, *M. ussuriana*).

Большая часть видов пчёл в исследуемой фауне отнесена в полилектам — 55,55 % (70 видов из 126 видов), половина из них — общественные пчёлы (таблица 2). Преобладание полилектов характерно также для локальных фаун юга Дальнего Востока, Якутии, Хинганского заповедника [Процалыкин, 2005; Давыдова, 2003; Игнатенко, 2006]. Олиголектов выявлено 42 вида (33,33 %): широких олиголектов — 8 видов (6,35 %), узких олиголектов — 34 вида (26,98 %), монолектов — 2 вида (1,59 %). Вероятно, одни и те же виды пчёл в пределах своего ареала в разных условиях (иной состав растительности территории исследования) могут выступать как узкие или широкие олиголекты. Для 12 видов пчёл (9,52 %) с территории Зейского заповедника кормовые растения не выявлены (собраны в ловушки Малеза, на углях или помёте животных).

Таблица 2 — Виды пчёл Зейского заповедника с различными трофическими связями  
Table 2 — Species of bees having different trophic connections

Тип трофических связей	Число видов	Доля видов, %
Полилекты ( <i>Bombus</i> , сем. Colletidae, некоторые представители pp. <i>Andrena</i> , <i>Megachile</i> )	70	55,55
Олиголекты	42	33,33
Широкие олиголекты: <i>Andrena brevihirtiscope</i> , <i>A. fukuokensis</i> , <i>A. khabarovi</i> , <i>A. maukensis</i> , <i>A. nawai</i> , <i>A. subopaca</i> , <i>A. wilkella</i> , <i>Stelis ornatula</i>	8	6,35
Узкие олиголекты: <i>Andrena aino</i> , <i>A. benefica</i> , <i>A. clarkella</i> , <i>A. combinata</i> , <i>A. denticulata</i> , <i>A. honoica</i> , <i>A. khankensis</i> , <i>A. khasania</i> , <i>A. lapponica</i> , <i>A. media</i> , <i>A. mutini</i> , <i>A. nippon</i> , <i>A. nova</i> , <i>A. pilipes</i> , <i>A. semirugosa</i> , <i>A. valeriana</i> , <i>Anthophora atriceps</i> , <i>A. arctica</i> , <i>Chelostoma rapunculi</i> , <i>Coelioxys mandibularis</i> , <i>Heriades truncorum</i> , <i>Hoplitis leucomelana</i> , <i>Megachile centuncularis</i> , <i>M. circumcincta</i> , <i>M. genalis</i> , <i>M. maackii</i> , <i>M. maritima</i> , <i>Nomada ecarinata</i> , <i>Osmia leaiana</i> , <i>O. maritima</i> , <i>O. orientalis</i> , <i>Rophites gruenwaldti</i> , <i>Stelis melanura</i> , <i>Trachusa byssina</i>	34	26,98
Монолекты: <i>Macropis fulvipes amurensis</i> , <i>M. ussuriensis</i>	2	1,59
Трофические связи не установлены: <i>Ammobatoides radoszkowskii</i> , <i>Andrena angarensis</i> , <i>A. barbilabris</i> , <i>A. bonivuri</i> , <i>A. sakagami</i> , <i>A. tarsata</i> , <i>Coelioxys conoidea</i> , <i>Halictus tsingtauensis</i> , <i>Nomada roberjeotiana roberjeotiana</i> , <i>N. panceri panceri</i> , <i>Osmia optima</i> , <i>O. parientina</i>	12	9,52
ВСЕГО	126	100

*Фенология*

В Зейском заповеднике пчёлы обитают в условиях резко континентального климата с небольшим значением суммы активных температур за 10-градусный период (1951,4 °С) и периода положительных среднесуточных температур (выше 0 °С — 181 день, +5 °С — 156, +10 °С — 117, +15 °С — 93). Среднемноголетняя дата перехода среднесуточной температуры через 0 °С приходится на 21 апреля, тогда и отмечают первых пчёл на соке берёзы и цветущих ивах (*Andrena* spp.), на неделю позже появляются первые шмели. Осенью шмели встречаются до первых чисел октября, когда среднесуточные температуры переходят через 5 °С.

Продолжительность периода лёта и его сроки не являются постоянными для каждого вида, они в значительной степени зависят от особенностей климата района, погодных условий и др. [Игнатенко, 2006; Ромасенко, 1984]. Например, самки *Bombus consobrinus wittenburgi* в наших условиях были встречены только в мае на рододендроне мелколистном в горной тундре, а на юге Амурской области этот вид имеет растянутый период лёта. Кроме того, сроки лёта пчёл, несомненно, связаны с периодом цветения кормовых растений. Лёт взрослой стадии пчёл приурочен к наличию или отсутствию корма для себя и потомства. Если вид может питаться на широком спектре цветковых растений (полилект), он будет иметь растянутый период лёта (пчёлы рода *Bombus*, *Hylaeus*). Лёт монолектов и олиголектов приурочен к периодам цветения кормовых видов растений (например, *Macropis* на вербейнике даурском) и имеет очень ограниченное время лёта.

Разделение пчёл по срокам лета имаго относительно. По числу генераций за один год для Зейского заповедника и его окрестностей выделены две группы пчёл: моновольтинные (из перезимовавших личинок или куколок вылетают взрослые пчёлы, устраивают гнёзда, запасают корм, откладывают яйца, из которых развивается зимующее потомство) и бивольтинные (вырастают две генерации). Видов, которым температурный режим позволяет вырастить в наших условиях второе поколение, немного (8 видов, некоторые представители родов *Andrena*, *Megachile*) (таблица 3).

Таблица 3 – Сроки лёта пчёл по декадам  
Table 3 – Dates of flight of bees in decades

№	Вид	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	МОНОВОЛЬТИННЫЕ (114)															
	Весенние (12)															
1	<i>Ammobatoides radoszkowskii</i>															
2	<i>Andrena hondoica</i>															
3	<i>Andrena brevihirtiscopea</i>															
4	<i>Andrena fukuokensis</i>															
5	<i>Andrena khabarovi</i>															
6	<i>Andrena lasoiana</i>															
7	<i>Andrena orientaliella</i>															
8	<i>Andrena subopaca</i>															
9	<i>Bombus consobrinus wittenburgi</i>															
10	<i>Nomada ecarina</i>															
11	<i>Osmia maritima</i>															
12	<i>Osmia nigriventris</i>															
	Весенне-летние (25)															
13	<i>Andrena bonivuri</i>															
14	<i>Andrena combinata</i>															
15	<i>Andrena fulvida</i>															
16	<i>Andrena haemorrhoea</i>															
17	<i>Andrena mutini</i>															
18	<i>Andrena ovatula</i>															
19	<i>Andrena pilipes</i>															
20	<i>Andrena sibirica</i>															
21	<i>Andrena tarsata</i>															
22	<i>Anthophora atriceps</i>															
23	<i>Anthophora terminalis</i>															
24	<i>Bombus flavidus frisoni</i>															
25	<i>Bombus norvegicus</i>															
26	<i>Coelioxys alata</i>															
27	<i>Coelioxys inermis</i>															
28	<i>Coelioxys lanceolata</i>															
29	<i>Coelioxys mandibularis</i>															
30	<i>Colletes arsenjevi</i>															
31	<i>Halictus tsingtouensis</i>															
32	<i>Hoplitis tuberculata</i>															
33	<i>Megachile circumcincta</i>															
34	<i>Nomada panceri</i>															
35	<i>Osmia parientina</i>															
36	<i>Osmia leaiana</i>															
37	<i>Osmia orientalis</i>															
38	<i>Osmia uncinata</i>															
	Летние (41)															
39	<i>Andrena amurensis</i>															
40	<i>Andrena angarensis</i>															
41	<i>Andrena coitana</i>															
42	<i>Andrena comta</i>															

	Вид	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
43	<i>Andrena denticulata</i>															
44	<i>Andrena denticulata</i>															
45	<i>Andrena nippon</i>															
46	<i>Andrena sakagamii</i>															
47	<i>Andrena wilkella</i>															
48	<i>Anthidium septemspinosum</i>															
49	<i>Anthophora arctica</i>															
50	<i>Antidiellum strigatum</i>															
51	<i>Bathanthidium sibiricum</i>															
52	<i>Bombus humilis subbaicalensis</i>															
53	<i>Bombus jonellus</i>															
54	<i>Bombus lapponicus</i>															
55	<i>Bombus modestus</i>															
56	<i>Bombus muscorum</i>															
57	<i>Bombus pseudobaicalensis</i>															
58	<i>Bombus rupestris buyssoni</i>															
59	<i>Bombus laesus</i>															
60	<i>Coelioxys coitana</i>															
61	<i>Coelioxys elongata</i>															
62	<i>Coelioxys rufescens</i>															
63	<i>Colletes fulvicornis</i>															
64	<i>Eucera longicornis</i>															
65	<i>Hoplitis leucomelana</i>															
66	<i>Hoplitis scita</i>															
67	<i>Macropus fulvipes amurensis</i>															
68	<i>Macropus ussuriana</i>															
69	<i>Megachile analis</i>															
70	<i>Megachile alpicola</i>															
71	<i>Megachile centuncularis</i>															
72	<i>Megachile lapponica</i>															
73	<i>Megachile maritima</i>															
74	<i>Megachile rotundata</i>															
75	<i>Megachile rubrimana</i>															
76	<i>Megachile willoughbiella willoughbiella</i>															
77	<i>Nomada roberjeotiana</i>															
78	<i>Panurginus romani</i>															
79	<i>Rophites gruenwaldti</i>															
	Позднелетние (6)															
80	<i>Bombus hypocrita sapporoensis</i>															
81	<i>Bombus pseudoligusticus</i>															
82	<i>Bombus sylvestris</i>															
83	<i>Bombus tricornis</i>															
84	<i>Bombus unicus</i>															
85	<i>Colletes perforator</i>															
	С растянутым периодом лёта (29)															
86	<i>Andrena aino</i>															
87	<i>Andrena benefica</i>															
88	<i>Andrena lapponica</i>															

№	Вид	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
89	<i>Andrena maukensis</i>															
90	<i>Andrena nawai</i>															
91	<i>Andrena ruficrus</i>															
92	<i>Bombus balteatus balteatus</i>															
93	<i>Bombus bohemicus</i>															
94	<i>Bombus deuteronymus</i>															
95	<i>Bombus diversus</i>															
96	<i>Bombus hypnorum calidus</i>															
97	<i>Bombus lucorum albocinctus</i>															
98	<i>Bombus pascuorum flavobarbatus</i>															
99	<i>Bombus patagiatus</i>															
100	<i>Bombus schrencki schrencki</i>															
101	<i>Bombus sporadicus czerskianus</i>															
102	<i>Bombus ussurensis</i>															
103	<i>Epeolus tarsata</i>															
104	<i>Hylaeus annulatus</i>															
105	<i>Hylaeus confusus</i>															
106	<i>Hylaeus gracilicornis</i>															
107	<i>Hylaeus miyakei</i>															
108	<i>Hylaeus paradiformis</i>															
109	<i>Hylaeus rinki</i>															
110	<i>Hylaeus stentoriscapus</i>															
111	<i>Hylaeus transversalis</i>															
112	<i>Megachile lagopoda</i>															
113	<i>Megachile ligniseca</i>															
114	<i>Megachile versicolor</i>															
	БИВОЛЬТИННЫЕ (8)															
115	<i>Andrena argentata</i>															
116	<i>Andrena barbilabris</i>															
117	<i>Andrena nitidiuscula</i>															
118	<i>Andrena rosae</i>															
119	<i>Megachile bombycina</i>															
120	<i>Megachile fulvimana</i>															
121	<i>Megachile genalis</i>															
122	<i>Megachile maackii</i>															

Примечание: светло-серым цветом отмечены декады, на которые мы распространили сроки лёта пчёл в том случае, если собранный экземпляр имел не потрёпанные (полётанные) края крыльев.

Note: light gray indicates the decades for which we extended the bee's flight dates if the collected specimen had no wing edges.

Среди моновольтинных пчёл весенних видов (летят с конца апреля и май) выделено 12, весенне-летних — 25, летних (июнь-август) — значительное количество (41 вид), позднелетних — 6 видов. Группа с растянутым периодом лёта — не менее трёх месяцев — 29 видов, как правило, это эусоциальные виды пчёл, живущие семьями, колониями или агрегациями. В этом случае одновременно встречаются разновозрастные особи с целыми и полётанными краями крыльев. В сентябре встречаются

самки и самцы с целыми краями крыльев, зимуют оплодотворённые самки (*Bombus*). Также по ряду причин ограничен период лёта пчёл-паразитов и клептопаразитов: в связи со временем закладки гнезда и корма хозяйкой, а также с собственными кормовыми предпочтениями.

*Выводы:*

1. На территории заповедника, в его охранной зоне найдено 126 видов пчёл из 6 семейств и 21 рода.
2. Фауна пчёл заповедника представлена главным образом широко распространёнными и бореальными видами.
3. Картина лёта пчёл постоянна для каждой ограниченной территории, но зависит от погодных условий.

### Литература

- Веклич Т. Н., Игнатенко Е. В., Павлова К. П. Заповедник «Зейский» (Амурская область): краткий очерк // Биота и среда заповедных территорий. 2019. № 4. С. 112–121.
- Давыдова Н. Г. Фауна пчёл (Hymenoptera, Apoidea) Якутии: автореферат дисс. ... канд. биол. Наук / Зоологический институт. – Санкт–Петербург. ЗИН РАН, 2003. 22 с.
- Иванов С. П., Мензатова Э. А. Методика изучения структуры трофических связей диких пчёл–мегахилид (Hymenoptera, Megachilidae) по результатам анализа состава пыльцы из ячеек гнёзд и скопы самок // Экосистемы. 2016. Вып. 5. С. 66–86.
- Игнатенко Е. В. Фауна пчёл (Hymenoptera, Apoidea) Хинганского заповедника и его окрестностей: автореферат дисс. ... канд. биол. наук / Биолого-почвенный институт. – Владивосток: Хинганский заповедник, 2006. 22 с.
- Игнатенко Е. В. Влияние пожаров на насекомых Архаринской низменности // Эколого-биологическое благополучие животного мира. Материалы Международной научно-практической конференции (Благовещенск, 14–17 мая 2012 г.). — Благовещенск: ДальГАУ, 2012. С. 215–220.
- Игнатенко Е. В. Пчёлы (Hymenoptera: Apoidea) Зейского заповедника (Амурская область) // XII Дальневосточная конференция по заповедному делу: Материалы научной конференции. Биробиджан, 10–13 октября 2017 г. / отв. ред. Е. Я. Фрисман. — Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2017. С. 85–87.
- Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных растений и грибов: официальный справочник / гл. ред. А. В. Сенчик; науч. ред. Е. И. Маликова. — Благовещенск: ДальГАУ, 2019. 501 с.
- Определитель насекомых Дальнего Востока России [Текст]: в 6 т. — Санкт-Петербург: Наука, 1995. Т. 4. Ч. 1. 606 с.; Владивосток, 2007. Ч. 5. 1052 с.
- Определитель насекомых европейской части СССР [Текст]: в серии Определители по фауне, издаваемые ЗИН АН СССР. — Л.: Наука, 1978. Т. 3. Ч. 1. 584 с.
- Песенко Ю. А. Определение полного числа видов в локальной фауне (или флоре) // Зоологический журнал. 1974. Том LIII, Вып. 3. С. 449–453.

- Прощалькин М. Ю. Фауна пчёл (Hymenoptera, Apoidea) юга Дальнего Востока: автореферат дисс. ... канд. биол. наук / Биолого-почвенный институт. — Владивосток: БПИ ДВО РАН, 2005. 22 с.
- Радченко В. Г., Песенко Ю. А. Биология пчёл (Hymenoptera, Apoidea). — Санкт-Петербург: ЗИН РАН, 1994. 351 с.
- Ромасенко Л. П. Гнездостроящие мегахилиды (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) Украины и их экологические особенности: автореферат дисс. ... канд. биол. наук. — Киев, Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины 1984, 24 с.
- Michener Ch. D. The Bees of the World. Second edition — Baltimore: John Hopkins University Press, 2007. 953 p.
- Robertson C. Heterotropic bees // Ecology. 1925. Vol. 6, N 4. P. 412–436.

### **To fauna and ecology of bees (Hymenoptera: Apoidea) of the Zeya Nature Reserve (Amur region)**

E. V. Ignatenko

*Zeya Nature Reserve*

*Zeya, Amur Region, 676246, Russian Federation*

*E-mail: zzap@mail.ru*

#### Abstract

Original data on apidofauna diversity of the Zeya Nature Reserve are presented 126 species, including 18 kleptoparasites and parasitic species. Patterns of collecting bees from northern forest ecosystems are described. Data on bee phenology and trophic connections are presented as well. An infection of the *Andrena* bees with beetles Stiloidea is revealed.

**Key words:** bee fauna, Zeya Nature Reserve, trophic connections, polylects, oligolects, bee phenology.

#### References

- Veklich T. N., Ignatenko E. V., Pavlova K. P. Zapovednik «Zeyskiy» (Amurskaya oblast'): kratkiy ocherk [The Zeyskiy Nature Reserve (Amur Region): Short Essay], *Biodiversity and Environment of Protected Areas*, 2019, no 4, pp. 112–121. [In Russian].
- Davydova N. G., 2003, *Fauna pchol (Hymenoptera, Apoidea) Yakutii: avtoreferat diss. kand. biol. nauk* [The fauna of bees (Hymenoptera, Apoidea) of Yakutia. PhD thesis (Candidate of Biological Sciences)], Zoological institute of the Russian Academy of Sciences, 22 p. ZIN RAN, Saint Petersburg. [In Russian].
- Ivanov S. P., Menzatova E. A. 2016, Metodika izucheniya struktury troficheskikh svyazey dikikh pchol–megachilid (Hymenoptera, Megachilidae) po rezul'tatam analiza sostava pyl'tsy iz yacheyek gnozd i skopy samok [Method of study of megachilid wild bees trophic relations (Hymenoptera, Megachilidae) based on the analysis of the pollen composition from nest cells and scopa of females], *Ekosystemy*, iss. 5 (35). pp. 66–86. [In Russian].
- Ignatenko Ye. V., 2006, *Fauna pchol (Hymenoptera, Apoidea) Khinganskogo zapovednika i yego okrestnostey: avtoreferat diss. ... kand. biol. nauk* [The fauna of bees (Hymenoptera, Apoidea) of the Khingansky reserve and its environs, PhD thesis (Candidate of Biological Sciences)], Institute of Biology and Soil Science, 22 p., FEB RAS, Vladivostok [in Russian].
- Ignatenko E. V., 2010. Vliyaniye pozharov na nasekomykh Khinganskogo zapovednika [Effect



- of fire on insects of Khingan Natural Reserve], in *Conservation business. Scientific and methodological notes of the Commission for the Conservation of Biological Diversity (section of the reserve management)*, iss. 14, pp. 35–49. [In Russian].
- Ignatenko E.V., 2017, Pcholy (Hymenoptera: Apoidea) Zeyskogo zapovednika (Amurskaya oblast') [Bees (Hymenoptera: Apoidea) of the Zeya Reserve (Amur Region)], in E. Ya. Frisman (ed.), *XII Far Eastern Conference of Nature Conservation Problems: Materials of the Scientific Conference, Oktober 10–13, 2017, Birobidzhan.* — pp. 85–87, ICARP FEB RAS, Birobidzhan. [In Russian].
- Krasnaya kniga Amurskoy oblasti: Redkiye i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh rasteniy i gribov: ofitsial'nyy spravochnik* [Red Data Book of the Amur Region: Rare and Endangered Species of Animal Plants and Fungi: Official Guide], 2019, 501 p., DalGAU, Blagoveshchensk. [In Russian].
- Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. IV. Setchatokryloobraznyye, skorpionnitsy, pereponchatokrylye* [Key to the insects of Russian Far East. Vol. IV. Neuropteridea, Mecoptera, Hymenoptera. Pt. 1], 1995, 606 p., Nauka, Saint Petersburg. [In Russian].
- Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. IV. Setchatokryloobraznyye, skorpionnitsy, pereponchatokrylye* [Key to the insects of Russian Far East. Vol. IV. Neuropteridea, Mecoptera, Hymenoptera. Pt. 5], 2007, 1052 p., Dal'nauka, Vladivostok. [In Russian].
- Opredelitel' nasekomykh yevropeyskoy chasti SSSR T. III Pereponchatokrylye. Pervaya chast'* [Keys to insects of the European part of the USSR T. III Hymenoptera. First part], 1978, 584 p., Nauka, Leningrad. [In Russian].
- Pesenko Yu. A., 1974, Opredeleniye polnogo chisla vidov v lokal'noy faune (ili flore) [Determination of whole number of species in local fauna (or flora)], *Zoologicheskii zhurnal*, Tom. LIII, no. 3, pp. 449–453. [In Russian].
- Proshchalykin M. Yu., 2005, Fauna pchol (Hymenoptera, Apoidea) yuga Dal'nego Vostoka: avtoreferat diss. ... kand. biol. nauk [Fauna of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the south of the Far East. PhD thesis (Candidate of Biological Sciences)], Institute of Biology and Soil Science, 22 p., FEB RAS, Vladivostok. [In Russian].
- Radchenko V. G., Pesenko Yu. A., 1994, *Biologiya pchol* (Hymenoptera, Apoidea) [Biology of bees (Hymenoptera, Apoidea)], 351 p., ZIN RAN, Saint Petersburg. [In Russian].
- Romasenko L. P. 1984, *Gnezdostroyashchiye megachilidy (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) Ukrainy i ikh ekologicheskiye osobennosti* [Nest-building megachilids (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) of Ukraine and their ecological features], 24 p., Institute of Zoology I. I. Schmalhausen Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev. [In Russian].
- Michener Ch. D. (ed.), 2007, *The Bees of the World. Second edition*, 953 p., John Hopkins University Press, Baltimore.
- Robertson C., 1925, Heterotrophic bees, *Ecology*, vol. 6, no. 4, pp. 412–436.

*Благодарности. Автор выражает признательность своей семье за помощь в проведении полевых сборов и подготовке публикации.*

*Публикация подготовлена при выполнении государственного задания Зейским заповедником.*