

595

M-262

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ
ЗООЛОГИИ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

На правах рукописи

МАРИКОВСКАЯ

Татьяна Павловна

БИОЛОГИЯ ПЧЕЛИНЫХ (HYMENOPTERA, APOIDEA)
ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА
03.00.09 - энтомология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

АЛМА-АТА

1974

Работа выполнена в Зоологическом институте АН СССР
и Институте зоологии АН Каз. ССР.

Научный руководитель - доктор биологических наук
В.И. Тобиас.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ

1. Доктор биологических наук, профессор А.М. Дубицкий

2. Кандидат биологических наук Р.Б. Асанова

Ведущее учреждение - Институт биологии АН Кирг. ССР

Автореферат рассмотрен

Защита диссертации состоится

на заседании Объединенного Ученого Совета Институтов зоологии
и экспериментальной биологии АН Каз. ССР.

Диссертация изложена на 189 страницах машинописи. Она состоит из введения, четырех глав и выводов. Приложение содержит аннотированный фаунистический список пчелиных юго-востока Казахстана на 48 страницах, а также 19 оригинальных рисунков и 63 фотографии. Диссертация включает 8 таблиц. В списке литературы 200 работ, в том числе 126 иностранных авторов.

Отзывы просим присылать по адресу:

430012, г. Алма-Ата, проспект Абая, 38, Институт экспериментальной биологии АН Каз. ССР, Ученому секретарю Совета, доктору биологических наук, профессору А.А. Мурзамадиеву.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке АН Каз. ССР.

ВВЕДЕНИЕ

Пчелиные (*Hymenoptera, Apoidea*) - обширное надсемейство перепончатокрылых. Представители его опыляют 75-85% всей цветковой и около 90% культурной флоры. Важнейшим опылителем сельскохозяйственных культур является медоносная пчела. Однако, ее эффективность как опылителя зависит от нектарности растений, меняющейся в зависимости от климатических условий, а также расстояния от ульев растений, нуждающихся в опылении (Елагин, 1967). Кроме того, в СССР около двух третей территории не обслуживается медоносной пчелой, так как граница пчеловодства у нас простирается по линии, соединяющей пункты, где реки зимой замерзают на 180 дней в году (Жалышев, 1968). Выявлено, что в РСФСР пчеловодством освоено всего 34,9% территории (Ковалев, Бурмистров, 1969). Следовательно, даже для культур, удовлетворительно обслуживаемых медоносными пчелами, одиночные пчелиные являются значительной добавочной опылительной силой.

Однако, медоносная пчела недостаточно или вообще не опыляет такие ценные посевные многолетние травы, как люцерна и клевер, в результате чего из-за нехватки семян ограничивается введение их в севооборот. Перекрестное опыление клевера обеспечивают только шмели и около 40 видов одиночных пчелиных, наиболее эффективны среди которых андрены (Бенедек, 1970). Основными опылителями люцерны также являются одиночные пчелиные. Всего различными авторами на цветках люцерны зарегистрировано около 70-80 видов пчелиных, принадлежащих к 16 родам. Практическую роль играют несколько видов, появляющихся в большом количестве (Seidv, Obrzel, 1968; Benedek, 1969; Gaal, 1972; Sowa, 1973). В последние годы начаты исследования по созданию условий для гнездования и питания местных видов одиночных пчелиных возле посевов люцерны, проводится одомашнивание и искусственное разведение *Nomia melanderi*, *Megachile rotundata* и ряда других видов (Stephen, 1968; Bray, 1966, 1973), а также интродукция их в другие страны (Hobbs, 1968, 1972; Gurr, 1973). Таким образом, вопрос практического использования одиночных пчелиных приобретает все большую актуальность, однако их применение невозможно без знания систематики, фаунистики и, особенно, биологии.

Изучение пчелиных Средней Азии было начато еще в конце прошлого столетия. На основании обработки обширных сборов А.П. Федченко, для Средней Азии Ф.Ф. Моравиц (1875-1876) приводит 436 видов пчелиных. К.В.Б. Гупов (1952) отмечает для этой территории уже около 1200 видов пчелиных. Очень много в изучении пчелиных Средней Азии было сделано Владимиром Вениаминовичем Поповым, "который был блестящим и неутом-

римым знатоком перепончатокрылых насекомых" (Тобиас, 1967). В. В. Поповым была написана обширная серия работ, посвященных фауне пчелиных Средней Азии и Казахстана (в основном северного и западного) и связи их с цветковыми растениями (Попов, 1934, 1935, 1941, 1947, 1948, 1949а, б, 1951, 1952а, б, в, 1954, 1958, 1959, 1964, 1967б). В Центральном Казахстане и Средней Азии пчелиные изучались А. А. Пономаревой (1958, 1964, 1966, 1967).

Пчелиные юго-востока Казахстана исследовались мало, хотя их фауна здесь богата и разнообразна. Прежде всего необходимо отметить ряд работ Л. С. Пашиной (1948, 1955, 1966, 1967, 1971а, б), описавшей гнездования осий, видовой состав опылителей лещерны в Восточно-Казахстанской области, экологию ряда видов пчел рода *Megachile* и гнездования перепончатокрылых в лесовых обрывах Заилийского Алатау. Л. Г. Серковой (1958, 1956) изучены гнездования туркунской ксилокопы и фауна диких пчелиных опылителей лещерны на юге Казахстана. Работы Г. Л. Рымашевской (1952, 1957) и В. К. Рымашевского (1967) также посвящены опылителям лещерны и красного клевера, преимущественно Алма-Атинской области.

Целью нашего исследования являлось изучение биологии и фаунистики пчелиных юго-восточного Казахстана, основное внимание уделялось особенностям гнездования и гнездового поведения, а также ландшафтному распределению, трофическим связям и фенологии пчелиных данной территории. Диссертация выполнена во время прохождения аспирантской подготовки в Зоологическом институте АН СССР под руководством доктора биологических наук В. И. Тобиаса, которому автор глубоко благодарен. Автор признателен сотрудникам лаборатории систематики насекомых ВИН АН СССР за советы и помощь при обработке материала. Автор приносит искреннюю благодарность руководству Института зоологии АН Каз. ССР, где была закончена работа.

КРАТКАЯ ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

В этой главе, изложенной на 4 страницах, на основании литературных данных приводится характеристика рельефа и ландшафтно-географических поясов юго-востока Казахстана.

ОБЩИЙ ОЧЕРК БИОЛОГИИ ПЧЕЛИНЫХ

Глава изложена на 15 страницах. В ней на основании обзора литературы рассматриваются основные особенности гнездования, образа жизни (одиночного, субсоциального и социального), трофических связей, а также взаимоотношений с паразитами и хищниками гнездостроящих пчелиных.

ГНЕЗДОВАНИЕ И ГНЕЗДОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПЧЕЛИНЫХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

В этой главе на 77 страницах приводятся результаты собственных наблюдений по биологии пчелиных юго-востока Казахстана. На рассматривае-

ной территории изучены особенности гнездования и гнездового поведения 42 видов пчелиных, из них для 22 видов эти сведения приводятся впервые, для остальных - они дополнены новыми данными.

Семейство Halictidae

Подсемейство Halictinae

Гнездятся галиктины в почве. В простейшем случае ячейки располагаются вдоль хода. Дальнейшее развитие архитектуры гнезда выражается в обилии ячеек и образовании своего рода сот, находящихся в полости. Галиктиды интересны различными уровнями общественной организации, встречающейся внутри семейства. В эволюции поведения галиктин можно отметить следующие ступени: 1 - использование несколькими самками совместно одного входа в гнездо, но с индивидуальными боковыми коридорами; 2 - то же, но появляется разделение труда, у входа всегда сидит самка-сторож; 3 - намечаются касты, оплодотворяются все самки, но яйца откладывает только две-три из них, остальные снабжают ячейки кормом и сторожат; 4 - яйца откладывает только одна самка, не собирающая пыльцу, у остальных оварии недоразвиты; 5 - "царица" крупнее рабочих, занимается откладкой яиц, увеличивается продолжительность ее жизни и число потомков, постепенно уменьшается количество самцов в первом выводке, происходит все большая дифференциация каст.

Род *Halictus* Latr.

Один из наиболее многочисленных родов пчелиных. Он содержит около 2000 видов (Попов, 1959), всеветно распространен и широко политрофен.

Одиночные простые гнезда, построенные одной самкой, на юго-востоке Казахстана отмечены для трех видов галиктов: у *Halictus xanthopus* Kirby гнездо состоит из хода с тремя отходящими от него ячейками, в которых находятся личинки, и трубки над входом, сделанной из почвы; у *H. subauratus* Novzi - ячейки с личинками и яйцами размещены по бокам главного хода; у *H. rubicundus* Christ. - ячейки с личинками располагаются по бокам главного хода и в конце двух коридорчиков.

Гнезда с несколькими самками, не отличающимися по внешней морфологии, но с начинающимся разделением труда между ними, обнаружены у двух видов: *H. perkinsi* Blüthg. и *H. quadricinctus* F. В найденном гнезде *H. perkinsi* обнаружены ячейки с личинками младшего возраста и куколками. Вход в гнездо был сужен, его закрывала своей головой пчела-сторож, кроме нее в гнезде работало еще три самки, не отличающиеся друг от друга по размерам. *H. quadricinctus* гнездится одиночно или, чаще, колонией. Найденные нами гнезда этого вида построены по двум типам: производные гнезда-соты и линейно-разветвленные. Т.Агдаевым (1966) обнаружены также дожно-сотобидные и линейно-гроз-

девидные гнезда. Самцы *N. quadricinctus* появляются только во втором поколении и участвуют в выкапывании ходов, что указывает на высокий уровень социальной жизни вида. Нами отмечено совместное использование несколькими самками одного гнезда, с начинающимся разделением труда, но без внешнего морфологического отличия между ними. Разные типы гнезд, строящиеся в сходных условиях морфологически неотличимыми особями вида, имеющими один уровень общественной организации, дают основание предположить, что *N. quadricinctus* — сборный вид, включающий несколько видов-двойников, различающихся по способу постройки гнезда. Биология *N. quadricinctus* подтверждает положение Миченера и Сакагами (Michener, Sakagami, 1962) о том, что эволюция социальной жизни и архитектуры гнезда протекают независимо одна от другой.

У остальных трех видов — *N. maculatus* Sm., *N. anguligularis* Blüthg. и *N. senilis* Westw., биология которых изучена, существует более высоко развитый общественный образ жизни с кастами и разделением функций между самками.

По данным У Янь Ку (1960), *N. maculatus* строит сложные гнезда с главным ходом, разветвляющимся на семь других с ячейками по сторонам. По Штекхерту (Stöckert, 1928), у этого вида за лето выводится два поколения, причем самцы появляются только во втором, а самки незначительно отличаются по размерам. Нами найдено в ящике простое гнездо этого вида с куколками, построенное самкой первого поколения, и в августе — норка с одной круглой камерой и самцом внутри. Из вышеизложенного можно заключить, что у *N. maculatus* существуют касты и первое поколение состоит из самок-рабочих, которые не откладывают яиц. *N. anguligularis* гнездится колонияльно. Норы располагаются группами по 5-15 на площади в 3 м². Колония продолжается из года в год. Норы линейно-разветвленные. в каждом гнезде работает от 6 до 15 самок, различающихся по размерам, вход сужен, его плотно закрывает своей головой пчела-сторож, пропускающая внутрь самок из своего гнезда. *N. senilis* имеет два поколения в году. У первого поколения простое гнездо, состоящее из вертикального хода с ответвляющимися от него ячейками. Самки второго поколения строят гнездо из трех вертикальных ходов с ячейками, соединенных переходами. В этом гнезде отмечено несколько самок и самцов. Самки заметно отличались по размерам. Судя по сложной структуре гнезда и различиям между самками, вид обладает высоким уровнем социальной организации с кастами и разделением функций.

Род *Nomicoides* Schenk.

На юго-востоке Казахстана изучено гнездование *N. rotundiceps* Nasal. Этот вид гнездится колонияльно. В песчаном обрыве чорки его вигвагообразной формы, что, по-видимому, препятствует засыпанию ходов. Гнезда, вырытые на ровном участке глинисто-песчаной почвы, имеют пологие изгибы и ответвления. В одном гнезде работает 5-7 самок, не отличающихся по внешней морфологии. Вход в нору сужен и в нем обычно находится пчела-сторож, закрывающая его своим телом. Таким образом, касты самок *N. rotundiceps* отсутствуют, но начальное разделение труда между ними уже имеется.

Семейство *Andrenidae*Подсемейство *Andreninae*Род *Andrena* Fabr. n.l.

Андрены - один из наиболее богатых видами род пчелиных. Численность его приблизительно равна 2000-3000 видам (Попов, 1958). В настоящее время род равбит на многочисленные подроды, количество которых постоянно увеличивается (Попов, 1949, 1956; Hedicke, 1933; Lanham, 1949; Laberge, 1967, 1969; Laberge, Bouveman, 1970; Warncke, 1965, 1966, 1967). Некоторые из этих подродов рассматриваются как роды.

Андрены гнездятся в почве, норы строят линейного или ветвистого типа. При ветвистом строении гнезда ячейки могут располагаться каждая в конце отдельного коридора или отходить непосредственно от хода. Предполагается, что первый способ более прогрессивен и произошел от второго. Андрены часто образуют колонии. Иногда после заулки, когда земля затвердевает, несколько самок колонии объединяются и используют одну нору, делая каждая своей боковой ход. Обычно андрены появляются весной и дают два поколения в год. В своем большинстве они политрофны. На юго-востоке Казахстана нами изучены гнездования шести видов.

A. flavipes Pz. - широко политрофный вид, перспективный опылитель люцерны. Колония его была найдена на вспаханной земле. Ход норки делает несколько изгибов и кончается на глубине от 1^с до 2^с см одной-двумя ячейками. Второе гнездование этого вида обнаружено в колонии *Osmia jagotensis* F. Mox. в лесовом обрыве. Нора имеет вигвагообразную форму - ее участки изгибаются по отношению друг к другу под углом в 60°, в конце хода располагается

ячейка. Гнездо *A. praesox* Scop. также отмечено в обрыве. Главный ход, идущий на глубине 3-4 см параллельно поверхности обрыва, разветвляется на два коротких коридора, кончающихся ячейками. Гнездо *A. variabilis* Sm. найдено на песчаной площадке со слежавшимся верхним слоем. Непосредственно от вертикально опускающегося хода на глубине 7 см ответвляется шесть ячеек с личинками, расположенных радиально в одной плоскости. В момент вскрытия гнезда самка углубляла вертикальный ход, причем вырытый грунт склеивался в тяж, образующие насыпь над входом в гнездо. *Andrena* sp. aff. *vulpecula* Kriechb. гнездилась рядом с предыдущим видом. Вокруг входа - чашка из сухого песка. Ход опускается вертикально на глубину в 20 см, там загибается под прямым углом и кончается ячейкой с личинкой. Гнездо *A. sabonaria* L. обнаружено на слегка засоленном такыре. Ход проникает холмик высотой в 1 см, ступенчато опускается вниз до глубины в 20 см и там кончается ячейками, расположенными одна за другой в плоскости, параллельной поверхности земли. В двух закрытых ячейках находился корм, оформленный в виде шарика с яйцом на нем. В третьей ячейке была беспорядочно сложена пыльца и здесь же находилась самка с обножкой. У этого вида ячейки закладываются линейно, каждая последующая ячейка не может быть начата прежде, чем не запечатана предыдущая. Колония *Andrena* sp. наблюдалась нами на солончаковом такыре. Норы располагались небольшими группами. При рытье нор пчелы грызут челюстями почву, совершая вращательные движения всем телом. Во время рытья и выталкивания земли андрена издает звон, являющийся результатом вибрации тела. За пять минут прорывается коридор глубиной в 3 см. Ход опускается вертикально вниз на глубину 25-36 см, там от него отходит горизонтальный коридор, кончающийся ячейкой.

Подсемейство Panurginae

Род Panurginus Pz.

Гнездятся панургинусы небольшими колониями. Нами изучены две колонии *P. labiatus* Evgen. Обе они располагались в речном тугае, одна на слегка засоленном такыре, другая - на травянистом склоне. Самая большая колония занимала 4 м² и состояла примерно из 1500 норок. Вход в гнезда сужен, от поверхности вертикально вниз или слегка полого идет ход, от которого на глубине 2-10 см ответвляются короткие коридорчики, кончающиеся каждый одной ячей-

кой. В ячейках, расположенных ближе к поверхности, находится корн, оформленный в виде гарика с яйцом на нем; на глубине 6-14 см встречается больше куколок и личинок, закончивших питание. Иногда находящиеся рядом норки соединяются коридорами длиной в 1,5-2 см, идущими параллельно поверхности земли. На ночь вход в нору закрывается насыпью из выкопанной земли. Самки ночуют в пустых ячейках, самцы - на цветках мартихарии вокруг колоний. В каждом гнезде работает от одной до четырех самок, внешне не отличающихся сколько-либо заметно друг от друга; во входе обычно сидит самка-сторож. Таким образом, общественный образ жизни у *P. labiatus* находится в начальной стадии развития. Появляется разделение труда - "сторож" у входа, но, по-видимому, каждая самка, пользуясь общим ходом, строит отдельный боковой коридорчик с ячейкой. Постройку самками отдельного коридорчика отмечал и С.И. Малышев (1926), изучавший гнездование этого вида в Курской области.

Семейство Megachilidae

Подсемейство Anthidiinae

В настоящее время гнездостроящие представители подсемейства подразделяются на несколько родов, отличающихся способом гнездования. Виды, входящие в *Anthidium* F. s. str. и *Paranthidiellum* Mich. устраивают гнезда в готовых полостях, используя для постройки ячеек пух и волоски растений. Ячейки *Icteranthis* Mich. и *Dianthis* Skll., сделанные из смолы и соков растений, у последнего рода со включением гравия и кусочков стеблей, размещаются в готовых полостях или прикрепляются к отдельным предметам. Виды рода *Anthidiellum* Skll. строят свободные ячейки из того же материала, прикрепляя их к камням или ветвям растений. Нами исследованы гнезда пяти видов антидиумов. Три из них относятся к роду *Anthidium* s. str. Ячейки *A. florentinum* F. найдены в старых гнездах *Anthophora parietina* F. и *Proxycopa* (*Antycopa*) *nitidiventris* F. Sm. В одном гнезде располагалась всего одна ячейка, в трех других - по три. Гнездо *A. manicatum* L., состоящее из пяти ячеек, лежащих в белом пуху, обнаружено под камнем. Самка *A. singulatum* Latr. поместила свою ячейку в старой норе какого-то насекомого. Вход в нору закладывался ее мелкими камешками. Случайно-ячейковое гнездо *Icteranthis limbiferum* F. Mor. располагалось в лессовом обрыве в старой норе крупной пчелы. Ячейка *Anthidiellum atrigatum* Latr., сделанная из темного смолистого вещества, была приклеена к стеблю полыни и висела на нем вниз "носиком".

У всех рассматриваемых видов рода *Anthidium* s.str. личинка строит кокон с отростком в верхней его части. Полость отростка заполнена пленками и паутиновыми нитями. Вероятно, функцией этого устройства является пропускание воздуха. Ранее такой колпачок отмечался Гутбиром (1915, 1916) только для *A. limbiferum*. Интересно, что аналогичное образование строится у *A. strigatum* не личинкой, а имаго.

Подсемейство Megachilinae

Род *Megachile* Latr. s.l.

В настоящее время *Megachile* s.l. делится на ряд подродов, часть из которых рассматриваются как самостоятельные роды. В Средней Азии обитает около 70 видов мегахил, экология и биология которых почти не затронуты изучением. В основной массе мегахилы делают ячейки из листьев и лепестков цветков, только немногие виды (род *Asenimegachile*) - строят их из земли (Пономарева, 1958) или смолистого вещества (Medler, 1966; Tsunek, 1970). Это типично летние формы, пыльцу собирают преимущественно со сложноцветных, нектар - с бобовых.

На юго-востоке Казахстана проведены наблюдения по биологии шести видов мегахил. Гнезда *M. apicalis* Spin. найдены в старых норах других пчел, в частности - *Osmia transcaspica* F. Mor. Самка *M. pilidens* Alf. также предпочитает устраивать свои ячейки в пустых норах других насекомых, хотя иногда роет полость для них сама. На изготовление ячейки идет обычно около 17 кусочков листьев. Вырывание такого кусочка длится 20-30 секунд, после чего он так же, как и у *M. apicalis*, захватывается самкой ногами в подковообразном положении и транспортируется в гнездо. Крышка для ячейки изготавливается до того, как начинается ее фуражировка.

На юго-востоке Казахстана *M. pilidens* строит гнезда с июля по август в различных местах, но по одному принципу, хотя и наблюдаются вариации в способе укладки листовых пластинок. Гнездо *M. gepalis* F. Mor. найдено в полем стебле зонтичного. Оно состояло из мелких листочков липовника. На дне камеры перед междоузлем располагается труха, соседственная со стенок полости. Ячейки *M. lapronica* Thoms. обнаружены в пие арчи, в ходе, проделанном жуком-усачом. Личинка этого вида пчел подклеивает экскременты двумя тяжами к стенке ячейки, затем строит кокон. Другие два вида - *M. leucostalla* Gerst. и *M. rotundata* F. гнездятся в плотной лессовой почве, причем норки вырываются самками, чужие гнезда не используются. Колония *M. leucostalla*

была найдена на слегка засоленном такыре. Здесь же гнездились в большом количестве другие пчелы - *Osmia flavicornis* F. Mor., *Andrena* sp. и мелкие одиночные галикты, а также осы - *Amphiphila dives* Brulle. Норы, построенные разными самками, сильно отличаются, но общий план строения сохраняется. Вертикально вниз от поверхности идет ход, на глубине 6-8 см разветвляющийся на два-три других, которые в свою очередь также могут давать ответвления. Всегда выделяется один-два главных хода с ячейками и короткие дополнительные пустые коридоры, часто заполняемые выкопанным грунтом. Ячейки, построенные из листьев лоха, располагаются на глубине 12-17 см. Личинка выделяет экскременты по мере питания и подклеивает их по бокам и на крышу ячейки, так что на ней образуется пробка. Закончив питание, личинка плетет кокон и зимует. С конца июня и до середины июля над колонией, роем летают самцы. Их окраска заметно варьирует, но вариации связаны переходами. Окраска самок однородна. У этого вида обнаружены следующие паразиты: в большом количестве пчелы-кукушки *Coelioxys mialbergi* F. Mor. и одиночные особи мух-тахин и ос-немок *Smicromyrmex viduata* Pall.

Гнездо *M. rotundata* F. найдено недалеко от колонки предыдущего вида. Вход в норку располагался под комком земли. Ход идет, слегка изгибаясь, до глубины в 7,5 см и там кончается ячейкой, построенной из листьев лоха и наполовину заполненной пылью.

Род *Chalicodoma* Lep.

В настоящее время халикодом рассматривают и как подрод рода *Megachile* (Rehman, 1970), и в качестве самостоятельного рода с подродами (Pasteels, 1970). В отличие от пчел-листорезов, халикодомы строят ячейки из смеси глины, камешков, песчинок, склеивая их в своего рода "цемент", обладающий большой прочностью.

На юго-востоке Казахстана изучены гнездования трех видов халикодом. У *Ch. desertorum* F. Mor. найдено два гнезда, одно из них было прикреплено к небольшому камню, другое - к кусту полыни. Самка соскребает частицы почвы верными челюстями и смачивает их слюной изо рта. Крышка ячейки формируется брызжком в виде двух концентрических кругов. Личинка подклеивает экскременты ровным слоем по нижней половине ячейки и делает тонкий полупрозрачный кокон, в верхней части состоящий из более рыхло расположенных густинистых нитей и прилегающий неплотно к стенкам ячейки, образуя здесь округлую камеру. Гнездования *Ch. ruficeps* Lep. найдены дважды. Гнезда были прикреп-

лены к камням, расположенным недалеко друг от друга, образуя разреженную колонию. Количество ячеек в одном гнезде колеблется от одной до 11. Ячейки расположены под углом к поверхности субстрата и окружены слоем рыхло сплесневших мелких камешков, за которыми следует слой плотного "цемента" с песчинками. Личинка подклеивает экскременты к нижней части ячейки и делает тонкий прозрачный кокон, имеющий в верхней части форму усеченного конуса с вершиной, состоящей из рыхлой паутины. Гнезда *Ch. mugaria* var. *baetica* Gerst. найдены на внутренней поверхности металлической трубы диаметром в 30 см. По краю трубы построили гнезда около семи пчел. Ячейки располагались параллельно поверхности трубы или слегка наклонно к ней и покрыты сверху 2-3 мм слоем плотного "цемента". Слой рыхло расположенных камешков отсутствует. Ячейки в нижней части слегка расширены или имеют здесь выемку, которая заполняется личиночными экскрементами. Личинка делает овальный прозрачный желтоватый кокон, в верхней части с окошком из красноватой паутины. Ячейки с самками больше по длине, чем ячейки, из которых выводятся самцы. Самцы варьируют по окраске ног - от красного до почти черного. Зимует имаго.

Подсемейство *Osmiinae*

Род *Osmia* Pz. n.l.

В настоящее время этот обширный род разделяется на подроды, часть из которых оцениваются как самостоятельные роды. Сборный характер рода подтверждается и многообразием типов гнездования осмий. Подавляющее большинство видов устраивает гнезда в естественных полостях, использует щели, выемки, раковины, норы других насекомых, заполняя их ячейками или подразделяя перегородками из земли, пережеванных листьев, лепестков цветков или смолистого вещества. Некоторые виды прогрызают коридоры в древесине (Malyahev, 1937; Bohart, 1955; Thorp, 1968; Michener, 1968). Осмии часто образуют колонии, иногда смешанные.

Из семи видов, биология которых была нами изучена, только *Osmia* sp. гнездится одиночно в корнях саксаула в ходах, проложенных жуком-древосеком. Ход перед ячейкой покрыт тонкой песчаной корочкой, ячейка сделана из осолобов, взятых с листовой пластинки *Astragalus* sp. Паразитом этого вида является *Stelis scutellum* F. Mog. Остальные виды гнездятся колонияльно. *Osmia flavicornis* F. Mog. гнездится на засоленном такыре. Норки располагаются группами по 5-20 штук. Стенки ходов плотные, утрамбованные.

Готовое гнездо состоит из основного хода, более или менее изгибающегося, и отходящих от него двух-трех боковых ходов, на дне или по бокам которых находятся ячейки, располагающиеся на глубине 3,5-7 см. Ячейки - в вид. округлой камерн с плотно утрамбованными и стполированными земляными стенками. Личинка подклеивает экскременты ко дну и боковым стенкам камерн, к последним очень рыхло, и, окончив развитие, строит кокон, имеющий форму кубышки с вытянутым и суженным горлом. Возможным паразитом этого вида является осанемка *Saigrochus texensis* Scop. Гнездования *O. jagnobensis* F. Мор. обичны в лессовых обрывах нижнего пояса гор Заилийского Алатау. У этого вида встречаются одиночные норы, разбросанные г обрыву в большом количестве, но чаще всего - многочисленны колонии, в которых гнезда расположены компактной массой. Иногда колония достигает площади в 10 м². В старых колониях *O. jagnobensis* часто гнездятся, используя их старые норы, другие осми: *O. sogdiana* F. Мор. и *O. vesalea* L., а также некоторые виды мегачил. При постройке гнезда осми гризут лесс верхними чалостями, смачивая его жидкостью из рта. От поверхности обрыва полого опускается ход длиной около 5 см. Дальше он идет вертикально вниз, здесь располагаются друг над другом две-три бочонковидные ячейки, сделанные из свернутых и склеенных между собой лепестков герани. Часть коридора, находящаяся непосредственно перед ячейками, выстилается тем же материалом и после окончания постройки гнезда остается пустой, остальная - рыхло заполняется кусочками лепестков и земли. Личинка приклеивает экскременты ровным слоем по всей поверхности ячейки, исключая ее дно. Кокон изнутри глянцевиый. В его верхней части с внутренней стороны имеется белое пятно, состоящее из более рыхлой и блестящей ткани. Паразитами этого вида являются *Stelis* sp. и наззник *Gasteruption* sp.

O. sogdiana F. Мор. часто образует небольшие колонии, занимая норки других ичел, или, при их отсутствии, строит последние самостоятельно. Ячейки делаются из пережеванных листьев и располагаются одна за другой, перемежаясь с пустыми камерами. Ячейки наполняются почти наполовину густым корнчевым кормом. Личинка подклеивает экскременты к крышке и верхней части боковых стенок ячеек. Внутри вскрытых коконов *O. sogdiana* найдены коконы осм блестянки. Многолетняя колония *Politis* (*tridentaria*) *traversa* F. Мор. найдена на небольшом участке слежавшегося песчаника в каменистой пустыне. На площади в 1 м² было насчитано около

40 открытых входов в норки. Ход идет слегка наклонно на глубину в 0,5 см. Дальше он опускается вниз, делая небольшие изгибы. Эта часть коридора покрыта тонким слоем пережеванных и склеенных листьев. Из этого же материала сделаны и ячейки, находящиеся на глубине 4-14 см и располагающиеся мутовками по пять штук вокруг коридора. Строение мутовок таково, что ячейки верхней мутовки располагаются над пустыми промежутками нижней и наоборот. Этим достигается более компактное строение гнезда, в котором содержится до 50 ячеек. Плотный желтый корм занимает почти всю ячейку, только в верхней его части находится небольшая выемка с личинкой. Окончив питание, личинка подклеивает экскременты сверху ячейки, оставляя свободной середину крышки, и плетет слоистый кокон, покрываемый изнутри коричневым лаком. В верхней части кокона оставляется "окошко", которое не лакируется и затянуто рыхло переплетенными белыми нитями.

На юго-востоке Казахстана: самка *Норлитис (Megalosmia) prinseris* F. Lat. была найдена нами один раз. Самка вычищала мусор из щели в глиняной стене, вероятно, начиная строить гнездо. Многочисленные колонии *Н. (M.) fulvay* обнаружены нами дважды. В обоих случаях они находились в лесовых обрывах и были смешанными с *Прохулосора (Anacylosora) nitidiventris* F. Sm., норы которой использовали осмии, иногда расширяя их. Ячейки изготавливаются из пережеванных листьев сформ. Одна самка делает от 6 до 15 ячеек, склеенных друг с другом так, что их крышки плотно соединены, а концы расходятся. Ячейки могут располагаться рядами или гроздевидно. Часто прилегающие друг к другу их крышки покрыты сверху пустой кубышкой, сделанной из грубо пережеванной зелени. Подобными же кубышками заполняется ход, идущий из полости.

Семейство Anthophoridae

Подсемейство Anthophorinae

Anthophorinae - всеветно распространенное, высоко специализированное подсемейство пчелиных. Систематика антофор слабо разработана. Как таксон они трактуются различно (Friesе, 1897; Michener, 1944; Mitonel, 1960; Попов, 1951).

Сведения по биологии антофор отрывочны. Большинство их гнездится в почве колонияльно, реже одиночно. Часто один и тот же вид может образовывать как огромные колонии, так и небольшие скопления из нескольких норок и даже гнездиться одиночно. Способ гнездования иногда зависит от наличия подходящего для этого места, которое также не строго однотипно. Один вид селится в обр-

вах и на ровном месте, или в обрывах и в стенах домов. Расположение ячеек в гнезде может быть различным: линейное, гребневидное, гирляндой, по одной ячейке в боковых ходах. Однако способ расположения ячеек для каждого вида не является строго закрепленным. Некоторые виды изготавливают трубки из почвы над входом в гнездо. Большинство видов антофоры являются политрофами с выраженным, однако, предпочтением к растениям специализированных семейств: губоцветным, бобовым, реже сложноцветным. Антофоры опыляют многие сельскохозяйственные растения, особенно бобовые.

На юго-востоке Казахстана изучалась биология шести видов антофор. Многочисленные колонии, встречающиеся повсеместно в предгорной зоне Заилийского Алатау, образует *Alysiophora parietina* F. По различию в окраске у этого вида выделены три вариации. Две из них: *A. parietina* var. *schrenkii* D.T. и *A. parietina* var. *fulvoscintilla* Dougl. - отмечены нами в одной колонии и в потомстве одной самки. При рытье нор пчела смачивает субстрат жидкостью изо рта. Выкапываемый грунт сначала выбрасывается, ватом, по мере углубления в обрыв на 2-4 см, из него строится трубка над входом в гнездо. Грунт для трубки формируется в округлую массу при помощи челюстей, ног и увлажняется жидкостью из брюшка, после чего подклеивается к стенке трубки. Основной ход, перпендикулярный к поверхности обрыва или слегка изогнутый вниз, имеет длину в 3,5-5 см. Далее он загибается под прямым углом и образует первую ячейку. Последующие ячейки строятся в плоскости параллельной поверхности обрыва, в несколько рядов или гребневидно. В одном гнезде количество ячеек колеблется от 6-8 до 20. Внутренняя поверхность ячейки отполирована, крышка ячейки имеет спиральный рисунок. При фуражировке самка наполняет ячейку сухой пылью на высоту в 5-6 мм, ватом добавляет туда нектар слоем в 3-4 мм, откладывает яйцо и запечатывает ячейку. Яйцо плавает на поверхности корма, касаясь его двумя концами. На этом виде паразитируют пчелы-жукишки - *Coelioxys afra* Lep. и *C. rufescens* Lep., хальциды - *Podagrion splendens* Spin., мухи-жужжалы - *Anthrax anthrax* Goe. genk., *Tetragonia* sp., а также блестянки и тагины.

Небольшая колония *A. fedtschenkoi* Rad. найдена на глинистом наслоении в песчаной пустыне. Главный ход норы полого спускается вниз, образуя своими изгибами завиток, и кончается одной ячейкой. Пчелы первого поколения строят ячейки на расстоянии 3-4 см от поверхности, второго - глубже, на глубине до 15 см. При рытье во-

ры самка смачивает грунт нектаром и поворачивается вокруг своей оси. При выталкивании земли из норы мелко вибрирует, издавая звенящий звук. Тот же звук издается пчелой и при работе на цветках *Astragalus* sp. Колония *A. vestita* F. Mor. обнаружена в каменистой пустыне на площади в 9-10 м² и содержала около 1500-1600 норок. Первая генерация виа строит над входом в гнездо цилиндрическую трубку высотой в 2-3 см, вторая - трубок не делает и иногда разрушает старые. От поверхности идет вниз и наклонно на глубину в 2 см часть хода, далее он вертикально опускается на глубину 7 см, затем следует изгиб под углом в 120°. Вдоль последнего отрезка хода строятся ячейки приблизительно в линейном порядке. Их количество достигает 13-15 в каждой норе. От этого плана строения могут быть отклонения, обусловленные неровностью почвы. Строя норы, самки разгрызают грунт челюстями, не смачивая его и так же, как предыдущий вид, вибрируют, издавая звон. Паразитирует на данном виде пчела-кукушка *Crocidea major* F. Mor.

Большое скопление *A. borealis* F. Mor. обнаружено на участке высокогорной степи в поясе арчевого леса. Скопление состояло примерно из 300-400 самок и самцов антофор и такого же количества пчел-кукушек *Coelioxys rufescens* Lep. - вероятного паразита этого вида. Антофоры активны со второй половины дня до 7 часов вечера, кукушки - с 10 до 12 часов дня. Самцы и самки целлюксов и самцы антофор спят на месте скопления, уцепившись челюстями за растения. Самки антофор прячутся в подстилке, некоторые из них роют короткие пологие норки. Несколько норок *A. hispanica* F. Mor. длиной в 5-7 см, кончающихся небольшой камерой, найдены в поясе горных степей на склоне холма. В камерах иногда сидели самки, принимавшие позу угрозы: раскрывали верхние челюсти, выставляли жало и гудели. Тут же летали рои этого вида, состоявшие каждый из самки и 3-4 самцов.

Одиночное гнездование *Amegilla cunicularia* Skll. найдено в солончаковой пустыне. У входа в нору - насыпь из вырытой земли. Ход после нескольких изгибов кончается на глубине 5-7 см ячейкой. Под ней немного сбоку располагается вторая ячейка. Нижняя ячейка была заполнена до половины пылью, выше которой располагался слой жидкости, где плавало яйцо. В верхней ячейке находилась только пыльца.

Семейство Xylocopidae
Подсемейство Xylocopinae

Ксилоконы характеризуются своими искомыми экологическими связями с древесной и хвостарниковой растительностью, как опыляющие ее и использующие для гнездования. Для самцов ксилокоп отмечено территориальное поведение, самки защищают гнездо от паразитов и хищников. Самки большей частью живут долго и совместно со своим взрослым потомством. Ксилоконы часто образуют большие колонии.

На юго-востоке Казахстана нами исследовано гнездование одного вида *Xylocopa* Latr. - *X. violacea* Lep. В пне лоха строили ячейки 4 самки, и имелось два входа в гнездо - снизу и сверху. Коридор, идущий от верхнего входа, дает два ответвления и далее разделится на два хода, которые перекрещиваются между собой, образуя сложное переплетение. Два конечных хода заняты ячейками, расположенными одна над другой. Перегородки между ними сделаны из трухи. Ячейки заполняются почти до самого верха густым кормом. У одной из боковых стенок - свободная полость, где и помещается яйцо, наклонно воткнутое в провизию. Конец коридора с ячейками закрыт пробкой из опилок толщиной в 1 мм.

Гнездования *Proxycopora* (*Ancyclopora*) *nitidiventris* F.Sa. были найдены в обрывах из лесса и слежавшегося песка. Иногда этот вид гнездится совместно с *H.(M.) fulva*. В общем плане строение гнезд его следующее. От поверхности обрыва горизонтально и чуть наклонно идет ход диаметром в 1 см. Ход может делать изгибы или ветвиться. По бокам его с одной стороны или с двух, ред. - с нескольких - отходят ячейки, изнутри тщательно выглаженные и покрытые тонким слоем беловатого вещества. Крышки ячеек спирально исчерчены. Ранее отмечалось, что виды рода *Proxycopora* ведут сумрачный образ жизни (Попов, Пономарева, 1961). Это положение не подтверждается для *P.(A.) nitidiventris*, особи которой летают в самые жаркие часы дня. У этого вида по различию в окраске опушения выделено два подвида - *P.(A.) nitidiventris andatabana* Hedicke из Монголии и *P.(A.) nitidiventris altaica* Popov - из Западной Сибири. Во всех наблюдавшихся колониях эти формы гнездятся вместе и строят совершенно одинаковые норы. У самок встречается переходы между серыми и красными крайними типами окраски. Следовательно, рассматриваемые формы не могут иметь подвидового статуса.

ЛАНДШАФТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ФЕНОЛОГИЯ ПЧЕЛИНЫХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Глава изложена на 81 странице. Стациональное распределение пчелиных юго-востока Казахстана в настоящее время изучено совершенно недостаточно. Сводки по этому вопросу отсутствуют. Нами получены сведения по ландшафтному распределению 176 видов данной территории.

Основная масса рассматриваемых видов тяготеет к аридным и семиаридным ландшафтам. Наиболее многочисленна фауна горных степей, где обнаружено 54 вида. Специфичные для этого пояса 55 видов распространены в аридных областях Палеарктики и ограничены здесь степной зоной. Это виды, известные из Европы, южной Сибири, Средиземноморья, Средней Азии. Умеренные ксерофилы, заходящие в северную Европу, немногочисленны и в горных степях встречаются только весной. В этот пояс проникают также пустынные и лесные виды из лежащих рядом зональных формаций.

В лесовой пустыне найдено 77 видов, 26 из них специфичны для этой зоны. Здесь многочисленны также евритопно-пустынные виды и умеренные ксерофилы, распространенные и в поясе горных степей. В песчаных пустынях зарегистрировано 27 видов, в солончаковых - 16, в каменистых - 13, а каменисто-лесовых - 12 и каменисто-песчаных - 3 вида пчелиных. Таким образом, в песчаных, солончаковых и каменистых пустынях видовой состав пчелиных сравнительно беден и представлен среднеазиатскими и среднеазиатско-казахскими видами с преобладанием первых. Во всех этих типах пустынь встречаются также евритопно-пустынные виды. В речных тугаях, представляющих собой мезофитный интразональный биотоп, найдено 22 вида пчелиных, среди которых только четыре специфичных для него вида, два из которых являются мезофилами, распространенными в средней Европе, и два известны из Средней Азии. Остальные виды - ксерофилы из близлежащих аридных зон и евритопнты.

Фауна пчелиных горных лесов довольно бедна, здесь обнаружено 14 видов (шмели, характерные для этого пояса, в список не включены), известных из Европы, Средиземноморья, Средней Азии и Сибири и связанных в своем распространении с лесами. В альпийском поясе зарегистрировано только три вида, все они обнаружены также в горных лесах или степях. Два из них распространены в Европе, включая ее север, один - евритопнт.

Евритопные и политепальные виды на юго-востоке Казахстана довольно обычны и представляли широкие палеарктики. Они распространены от альпийского пояса до пустынь и встречаются здесь с весны до

осени, иногда одновременно во всех этих зонах. Эврибионтные виды часто представлены как вариацией, так и типичной формой. Более темные по цвету вариации встречаются в более мезофитных степях (*Andrena fimbriata* var. *raganetti* Alf. и *A. fimbriata* var. *fonscamblei* Dours); вариации одного вида могут представлять собой различные поколения - весеннее и летнее и отличаться по окраске (*Andrena minutuloides* Perk. Eigen.=var. *parvuloides* Perk., Eigen.=var. *sparsiciliata* Alf.); ареалы вариаций одного вида и их фенология совпадают, но трофические связи различны (*Andrena flavipes* Rz. var. *typ.* и *A. flavipes* var. *cinerascens* Ev.); и, наконец, типичная форма и вариация встречаются в различных поясах, в разное время, когда в этих поясах наблюдается сходные климатические условия (*Andrena nitida* Geoffr. var. *typ.* - в марте в горных степях, *A. nitida* var. *consimilis* Sm. - в мае в горных лесах и субальпийском поясе).

Таким образом, на юго-востоке Казахстана наиболее разнообразна и многочисленна фауна пчелиных лессовых пустынь и горных степей, зональный эндемизм наиболее высок в горных степях, лессовых и песчаных пустынях.

Виды рода *Halictus* распространены в основном в горных степях и пустынях, с преобладанием в последних. Четыре вида встречается в горных лесах, степях и пустынях, три являются эврибионтами и обитают во всех поясах, за исключением альпийского.

Виды рода *Andrena* экологически наиболее лабильны. Максимальное число их приходится на пояс горных степей, 16 видов распространены в пустынях и тугаях, три - в альпийском поясе, десять - эврибионтные и встречаются во всех поясах, за исключением альпийского.

Антофоры распространены преимущественно в горных степях и пустынях (15 и 13 видов, соответственно). Остальные виды встречаются, кроме упомянутых двух поясов, также и в тугаях, и лишь один вид этого рода распространен в горных лесах и степях.

Сведения, полученные по трофическим связям пчелиных юго-востока Казахстана недостаточны для того, чтобы сделать заключение о трофизме большинства рассматриваемых видов, но при почти полном отсутствии таких данных для этой территории, представляют определенный интерес.

Монотрофных видов на юго-востоке Казахстана не обнаружено. Из узких олиготрофов отмечена только *Anthophora meridionalis* Fedt., приуроченная к верблужьей колючке (отмечена на *Alhagi kirghisorum* Schrenk и *A. camelorum* Fisch.). *Amegilla nigricornis* F. Mor., указанная для Средней Азии как олиготроф на *Alhagi* (Пономарева, 1967) найдена нами только на *Melilotus* и *Tamarix*.

Широкими олиготрофами являются, по-видимому, *Halictus sogdianus* F. Mor. и *Nomioides rotundiceps* Handl., приуроченные к маревым.

Большая часть рассматриваемых видов относится к широким политрофам. В основной массе политрофы андрены, не обнаруживающие предпочтения к какому-либо семейству растений: *Andrena labialis* Kirby отмечена на растениях четырех семейств, *A. cineraria* L., *A. fimbriata* Br., *A. fuscipes* K., *A. morio* Br. - пяти, *A. thoracica* F. - десяти. Только *A. convexiuscula* Kirby заметно приурочена к Leguminosae - из шести родов растений, на которых зарегистрирован этот вид, четыре относятся к бобовым.

Многие виды галиктов также являются широкими олиготрофами без предпочтения к какому-либо семейству растений: *Halictus desertorum* F. Mor., *H. geminatus* Perg., *H. sphecodimorphus* Nyl., *H. sexnotatus* Nyl., *H. viridaeneus* Blüthg. - найдены на растениях трех семейств, *H. eurygnathus* Blüthg., *H. fuscicollis* F. Mor., *H. flavipes* Fabr., *H. minor* F. Mor. - четырех, *H. pulvereus* F. Mor., *H. sogdianus* F. Mor. - пяти, *H. subaureatus* Rossal, *H. nitidus* Pz. - шести, *H. xanthopus* Kirby - восьми. Однако ряд видов более часто встречается на растениях семейств со специализированным цветком, а именно сложноцветных, бобовых и губоцветных.

У антофор и предпочитаемыми семействами растений являются бобовые, губоцветные и, обычно в меньшей степени, сложноцветные. Приуроченность к последнему семейству обнаруживает только *Heliorhila bimaculata* Pz., которая отмечена на растениях пяти родов, четыре из которых относится к сложноцветным и один - к парнолистниковым.

Данные, полученные по фенологии пчелиных юго-востока Казахстана, позволяют сделать предварительные выводы по динамике численности галиктов, андрен и антофоры в течение периода их лёта в различных ландшафтных зонах и на цветках растений различных семейств.

В юго-восточном Казахстане андрены имеют период лёта, начинающийся и кончающийся раньше, чем у антофор и, особенно, галиктов. В горных степях максимальное количество андрен летает в марте-мае (первые андрены появляются там в феврале), антофор - в марте-июне, галиктов - в мае-июле и амегилл - в июне-июле. В пустынях наибольшая численность видов андрен зарегистрирована в мае, антофор - в июне, галиктов - в мае-августе, амегилл - в июне-августе. В поясе горных лесов представители перечисленных родов летают большей частью в самые жаркие месяцы лета - в июне и июле. Только андрены встречаются

в субальпийском поясе в мае.

В марте-апреле преобладают галикты, распространенные в Европе. Позже увеличивается количество видов, известных из Средиземноморья и Средней Азии, в пустынях более многочисленны последние. Ранней весной (в феврале-апреле) появляются андрены, распространенные в северной и средней частях Палеарктики. В мае-июне в горных степях преобладают виды, известные из средней и южной Европы, в пустынях - из Средней Азии; в июне в горах встречаются виды из средней Европы, в пустынях - из Средней Азии.

Среди автофоров, летающих в марте-апреле, доминируют виды, распространенные в юго-западной и средней частях Палеарктики. В мае автофоры появляются в пустынях, это среднеазиатские виды, позднее - в июне-июле - они здесь преобладают. Автофоры, отмеченные в июне-июле в горных лесах и степях, обитают в лесной зоне Сибири, Европы и горх Средней Азии. Широко распространенные по Палеарктике и политрофные виды рассматриваемых групп пчелиных обычно встречаются в большинстве ландшафтных зон юго-востока Казахстана и на протяжении длительного времени - четырех-пяти месяцев.

Относительно трофических связей пчелиных в течение периода их лёта можно установить следующие особенности. Только в пустынях пчелиные отмечены на цветках тамарисковых, гречишных, маревых, кутровых, парнолистниковых, гвоздичных, ластовневых, свинчатковых. На тамарисковых в апреле-мае встречаются андрены, которые позднее заменяются автофорами (в мае), амегиллами и галиктами (в июне-августе). На цветках остальных перечисленных семейств андрены отсутствуют, а автофоры, амегиллы и галикты встречаются совместно в течение июня-августа, причем последние две группы преобладают. На курчавке (гречишине) зарегистрированы только галикты (в июне-августе), а на гвоздичных - только амегиллы (в июне).

Летя в горах пчелиные отмечены на растениях двух семейств: валериановых (в поясе елового леса в июне - андрены) и на рутовых (там же, в июне - галикты). На лютиковых в горах в мае и июне на 4 дня андрены, в пустынях в июне - амегиллы и галикты. На бурачниковых андрены встречаются в основном в горных степях, а в пустынях в июне на цветках растений этого семейства отмечены автофоры, в июле - амегиллы и в августе - галикты.

На цветках растений ряда семейств андрены, галикты и автофоры отмечены одновременно в одних и тех же ландшафтных зонах, но с пре-

обладанием какого-либо одного из этих родов. Так, на лилейных, ирисовых, ивовых, крестоцветных, розоцветных в порядке убывающей численности следуют андрены, антофоры, галикты; на маковых - андрены, галикты, антофоры; на пасленовых - галикты, андрены и антофоры. На таких широко используемых пчелами семействах растений, как бобовые, сложноцветные и губоцветные, часто все рассматриваемые группы пчелиных встречаются одновременно, но только в горных степях преобладают андрены, в пустынях - амегиллы и галикты, причем амегиллы появляются с июня. Антофоры многочисленны как в горных степях, так и в пустынях. На бобовых чаще других отмечены антофоры, затем андрены и галикты, на губоцветных и сложноцветных - галикты, затем антофоры и андрены.

ВЫВОДЫ

1. На юго-востоке Казахстана зарегистрировано 176 видов пчелиных, из которых 130 впервые отмечены для этой территории.

2. Изучены особенности гнездования и гнездового поведения у 42 видов пчелиных, из них у 22 видов биология ранее не исследовалась, по остальным 20 приводятся новые данные.

3. У галиктии различные типы гнезд наблюдаются у видов, принадлежащих к одному социальному типу. У *Halictus quadricinctus* F. установлено совместное использование несколькими самками одного гнезда с начинающимся разделением труда, но без морфологического отличия между самками. Гнезда построены по двум типам: производные гнезда-соты и линейно-разветвленные. Различные типы гнезд *H. quadricinctus*, строящиеся в сходных условиях морфологически неотличимыми самками, дают основание предположить, что *H. quadricinctus* - сборный вид, включающий несколько родов-двойников, различающихся по способу постройки гнезда.

H. xanthopus Kirby и *H. subaeneatus* Rossi ведут одиночный образ жизни, у *H. anguligularis* Blüthg. и *H. perkinsi* Blüthg. намечается разделение труда между самками в одном гнезде, у *H. maculatus* Sm. и *H. venilis* Fernald. "царица" и рабочие различаются морфологически.

4. Андрены гнездятся в почве, норы строят линейного или ветвистого типа, в последнем случае ячейки отходят непосредственно от хода или расползаются в конце отдельного коридора каждая; часто образуют колсыки.

5. *Psaltriparus labiatus* Fernald. Гнездится колонноально, общественный образ жизни находится в начальной стадии развития. Часть са-

мок остается в родительском гнезде, расширяя его; самки вместе пользуются общим ходом, но строят свои отдельные коридорчики и ячейки.

6. Антидиумы - *Anthidium florentinum* F., *A. manicatum* L., *A. singulatum* Latr. строят ячейки из пуха растений, *A. (Anthidellum) strigatum* Latr. и *A. (Icteranidium) limbiferum* F.Mor. - из смолистого вещества; личинки этих видов делают кокон с отростком в верхней части, полость которого заполняют пленками и паутиновыми нитями (ранее такой кокон был описан только для *A. (I.) limbiferum*). *A. (A.) strigatum* аналогичное образование строится не личинкой, а имаго.

7. Мегахилы делают ячейки преимущественно из листьев и лепестков цветков. *Megachile apicalis* Spin. и *M. pilidens* Aifk. для постройки гнезда используют пустые норки других пчел, *M. genalis* F. Mor. гнездится в стеблях зонтичных, *M. rotundata* F. и *M. leucosmilla* Gerst. роет норки в почве, причем последний вид образует колонии.

8. Большинство осмий колониально - *Neoplatis (Megalosmia) fulva* Ev., *N. (Tridentosmia) transcaspica* F.Mor., *Osmia flavicornis* F.Mor., *O. jagnobensis* F. Mor., *O. sogdiana* F. Mor. Только *Osmia* sp. гнездится одиночно в корнях саксаула. Колониальные виды устраивают гнезда в почве, часто в лессовых обрывах предгорной зоны Заилийского Алатау.

9. Антофоры - *Anthophora vestita* l. Mor., *A. fedtschenkoi* Rad., *A. parietina* Fedt. образует большие колонии, особенно многочисленны у последнего вида. *Amegilla samelorum* Skll. гнездится одиночно.

10. Две из трех вариаций вида - *Anthophora parietina* var. *schenckii* D.T. и *A. parietina* var. *fulvocincta* Douls, выделенные по отличию в окраске опушения, встречаются в одной колонии и в потомстве одной самки. Разделяемые ранее по тому же признаку два подвида - *Proxycosora (Asycosora) nitidiventris andarabana* Fedtsche и *P. (A.) nitidiventris altaica* Popov также селятся в одной колонии, строят совершенно одинаковые гнезда, у самок имеются переходы между крайними формами окраски. Вероятно, в обоих случаях наблюдаемое явление - результат внутривидового полиморфизма, и выделение подвидов неправомерно.

11. Для многих пчелиных характерно образование колоний, однако у некоторых видов гнездование колониями необязательно, иногда они располагают норы одиночно или полуклониально (*Osmia vogaliana* F. Mor., *O. jagnobensis* F. Mor. и др.).

12. Кроме колониальных гнездований одного вида, встречаются также совместные колонии различных видов, когда пчелы используют поме-

чения другого вида: осмии - у антофор и ксилокоп, мегахилы - у осмий.

13. Одной из причин образования колоний является, по-видимому, ограниченность количества мест, пригодных для гнездования (*Megachile leucostalla* Germ., *Anthophora fedtschenkoi* Mad.). Кроме того, к преимуществам колониальности относится возможность использования старых нор. Но гнездование в одном и том же месте может повлечь за собой увеличение числа паразитов и постоянное заражение грибковыми и бактериальными заболеваниями.

14. При изучении особенностей гнездования и гнездового поведения было выяснено, что строительные инстинкты пчелиных не являются стандартными, строго закрепленными. Установлены следующие случаи вариаций поведения при строительстве гнезда: а) индивидуальные отклонения, при которых сохраняется общий тип постройки гнезда (у большинства изучавшихся пчелиных); б) изменение особями одного вида плана гнезда в зависимости от субстрата гнездования (*Nomioides rotundiceps* Handl. в песчаном обрыве строит зигзагообразную нору, на ровном месте с плотной почвой - обычную разветвленную; *Andrena flavipes* Pz. - в обрыве зигзагообразную, на ровном месте - обычную); в) постройка особями одного вида в сходных условиях, но в разных частях своего ареала различных нор с сохранением общего плана строения.

15. На юго-востоке Казахстана основная масса видов пчелиных тяготеет к аридным и семиаридным ландшафтам. Наиболее многочисленна и богата зональными эндемиками фауна горных степей, лессовых и песчаных пустынь.

16. На юго-востоке Казахстана андрены имеют период лёта, начинающийся и кончающийся раньше, чем у антофор и, особенно, галиктов. В горных степях максимальное количество видов андрен летает в мае-июне (первые андрены появляются в феврале), антофор - в марте-июне, галиктов - в мае-июле и амегилл - в июне-июле. В пустынях наибольшая численность андрен отмечена в мае, антофор - в июне, галиктов - в мае-августе, амегилл - в июле-августе. Только андрены встречаются в субальпийском поясе в мае.

17. Бесной на юго-востоке Казахстана преобладают андрены, распространенные в северной и средней Палеарктике, галикты и антофоры - из юго-западной и средней Палеарктики. Позднее, в мае-июле, в пустынях доминируют виды пчелиных, известные из Средней Азии, а в горных степях - галикты и андрены из Средиземноморья и средней Европы. Антофоры, отмеченные в июне-июле в горных степях и лесах, обитают в лесной зоне Сибири, Европы и горах Средней Азии.

Широко распространенные по Палеарктике и политропные виды рассматриваемых групп пчелиных обычно встречаются в большей части ландшафтных зон юго-востока Казахстана и на протяжении четырех-пяти месяцев.

18. Большая часть отмеченных видов пчелиных юго-востока Казахстана относится к широкому политрофан, монотрофов здесь не обнаружено. Узкие олиготрофы представлены одним видом - *Anthophora meridionalis* F. Мог., широкими олиготрофами являются, по-видимому, *Halictus sogdianus* F. Мог. и *Nomioides rotundiceps* Handl., приуроченные к маревым.

19. Андрены, галикты и антофоры встречаются на ряде семейств растений в одно и то же время в одних и тех же ландшафтных зонах юго-востока Казахстана, но преобладает какой-либо род пчелиных. На лилейных, ирисовых, ивовых, крестоцветных, розоцветных в порядке убывающей численности видов отмечены андрены, антофоры, галикты, на маковых - андрены, галикты, антофоры, на пасленовых - галикты, андрены, антофоры, на бобовых - антофоры, андрены, галикты, на губоцветных и сложноцветных - галикты, антофоры, андрены. Часто все рассматриваемые группы пчелиных посещают одновременно цветки бобовых, сложноцветных, губоцветных, но в горных степях на них преобладают андрены, в пустынях - амегиллы и галикты.

20. Только в пустынях юго-востока Казахстана пчелиные отмечены на тamarисковых, гречишных, маревых, кутровых, парнолистниковых, гвоздичных, ластовневых, свинчатковых. На тamarисковых в мае-апреле активны андрены, которые в мае заменяются антофорами, в июне-августе - амегиллами и галиктами. На цветках растений остальных перечисленных семейств андрены отсутствуют, антофоры, амегиллы и галикты встречаются совместно в течение июня-августа, причем последние две группы преобладают.

По материалам диссертации автором опубликованы работы:

1. Новые данные по биологии некоторых колониальных пчелиных (*Euclyptera*, *Megachilidae*) юго-востока Казахстана. Зоол. обзор. 1968, 37, 4: 796-806.
2. К изучению колониальных пчел Алма-Атинского заповедника. Тр. Алма-Атинск. зап., 1970, 9: 211-216.
3. К биологии пчелиных (*Apoidea*) юго-востока Казахстана. Тр. ВЭО, 1972, 55: 187-216.
4. О фауне пчелиных Аксу-Джабаглинского заповедника. Тр. зап. Казахстана, 1973, 3: 71-78.