

ЧТО ЕСТЬ ЧТО

Пчелы, шмели, осы



СЛОВО / SLOVO



ЧТО ЕСТЬ ЧТО

Пчелы, шмели, осы

Ольга Короткова

Москва
СЛОВО/SLOVO
2001

В этой книге мы расскажем о «*рети-
вых работницах, начинающих свое
дело в ослепительном сиянии солн-
ца и завершающих его во тьме*». Так
охарактеризовал пчел бельгийский
поэт и драматург, лауреат Нобелев-
ской премии 1911 г. Морис Метер-
линк. Эти замечательные слова мож-
но отнести и к другим представите-
лям семейства пчелиных — шмелям.
И пчелы, и шмели — общественные
насекомые. Они живут только семья-
ми. Одиночки же, несмотря на оби-
лие воды и пищи, обречены на ги-
бель. Общественные насекомые от-
личаются от всех других тем, что в их
семьях существует разделение труда:
у медоносных пчел — постоян-
ное, у шмелей — временное.
Есть общественные ви-
ды и у ос, хотя боль-

шинство ос живут как одиночные.
Жизнь пчел, этих крылатых труже-
ниц, столь сложна и интересна, что
изучение да и просто знакомство с
ней можно уподобить утолению
жажды из «волшебного колодца».
Чем больше из него черпаешь, тем
обильнее он наполняется. Это гово-
рил великий знаток жизни пчел не-
мецкий естествоиспытатель Карл
Фриш. Он узнал так много, изучая
поведение пчел, их зрение, обоня-
ние, осязание и «язык» общения, что
в 1973 г. получил за свои открытия
Нобелевскую премию.

Давай же заглянем в этот «колодец»
и узнаем о некоторых повадках «зна-
комых незнакомцев» — пчел,
шмелей и ос. А поможет нам
в этом новая книга из
серии «Что есть что».



Содержание



Легенды о пчелах

Что вкушали боги Олимпа?
Когда люди стали разводить пчел?
Разводили ли пчел
в Древнем Риме?
Когда на Руси появилось
пчеловодство?
Как раньше представляли
жизнь пчелиной семьи?

Пчелиная семья

Кто входит в семейство пчелиных?
Зачем пчелам нужна матка?
Кто кормит и поит пчелиную семью?
Почему рабочие пчелы
кормят трутней?
Есть ли у рабочих пчел
разделение труда?
Зачем пчелы танцуют?
Как еще пчелы делятся
информацией?

Удивительный организм

Как устроено тело рабочей пчелы?
Как устроены крылья пчелы?
Зачем пчеле много разных ног?
Как пчелы собирают пыльцу?
Что такое «общественная сумка»
и «личная авоська»?
Зачем пчелам обоняние и осязание?
Чем пчелы слышат?
Как пчелы сохраняют равновесие?
Каким пчелы видят мир?
Как устроены глаза пчел?
Что пьют пчелы?
Есть ли у пчел враги?
Как пчелы защищаются от врагов?



Забота о потомстве

4 Кто в улье откладывает яйца? 24
4 Из каких яиц появляются трутни? 24
Как развиваются личинки? 24
6 Для чего пчелам молочко? 25

Медовая фабрика

9 Из чего пчелы делают мед? 26
Как пчелы делают мед? 26
Как пчелы хранят мед? 27
Что такое перга? 28
10 Какие растения любят пчелы? 29

Пчелиный дом

12 Как пчелы находят себе жилье? 30
Как устроено пчелиное гнездо? 30
13 Откуда берется воск? 31
14 Как рабочие пчелы строят соты? 32
Какие гнезда строят другие пчелы? 33
15

Шмели

Какие шмели водятся у нас? 34
Кто главный в шмелиной семье? 34
16 Где шмели строят гнезда? 35
16 Как устроено шмелиное гнездо? 35
17 Как шмелиха откладывает яйца? 36
18 Как шмели выращивают потомство? 36
Как устроена шмелиная семья? 37
18 Как шмели летают за взятком? 38
19 Отчего шмели гудят? 39
20 Каков жизненный цикл у шмелей? 40
20 Как сберечь шмелей? 40

Осы

22 Каких ос называют одиночными? 42
22 Какие осы живут семьями? 43
Почему ос называют бумажными? 44
23 Как устроено осиное гнездо? 46
Чем полезен осиный яд? 46
Сколько живет осиная семья? 47

Что почитать дальше 47

Легенды о пчелах



На этой древнегреческой чаше изображен пир богов на священной горе Олимп

Что вкушали боги Олимпа?

Невозможно подсчитать все дразнящие воображение приметы, сказки и предания, связанные с пчелами. И это совсем не удивительно, ведь с древних времен человек получал от пчел самую сладкую пищу — мед. Наши предки верили: столь вкусная еда не может быть ничем иным, как даром богов. Поэтому и пчелу они считали полномочной представительницей высших сил.

Только этим, пожалуй, можно объяснить, почему, по верованиям древних египтян, ду-

ша покидает тело умершего в виде пчелы. Древние греки были уверены, что боги на Олимпе вкушают «сладостный нектар», что их владыку Зевса в младенчестве вскармливала медом Мелисса, дочь критского царя Мелиссея, а богиню Артемиду, покровительницу животных и охоты, часто изображали пчелкой.

Когда люди стали разводить пчел?

Древнегреческие легенды утверждают, что разводить пчел научил людей Аристей,

сын бога Аполлона и нимфы Килены. А как было на самом деле?

Известно, что в древние времена в Палестине процветало пчеловодство,

Древнегреческие монеты с изображением пчел



В Древнем Египте очень высоко ценили пчел. Фараоны носили титул «Повелитель пчел», а изображения этих трудолюбивых насекомых есть на принадлежавших фараонам предметах быта, мебели, эмблемах и стенах гробниц

Так первобытный художник изобразил на стене Паучьей пещеры сцену добычи меда



причем множество пчелиных роев обитало на скалах: в жаркие дни вытопившийся из сотов (восковых построек пчел из шестигранных ячеек) мед стекал по камням вниз, и оттого эти места получили поэтическое название «земля, где текут молоко и мед».

Согласно палеонтологическим данным, пчелы обитали на Земле уже 30 млн. лет назад — их окаменевшие останки найдены в пластах третичного периода. Род человеческий примерно на 28 млн. лет моложе пчелиного...

О том, что пчелиные гнезда — ценная добыча, люди знали уже в каменном веке. Поэтому они усердно охотились за ними, чтобы добыть мед и воск, хотя это было делом опасным и трудным. Пчелы могли изжальить сборщиков до смерти, когда они из расщелин скал или дупел высоких деревьев вырезали соты с воском и медом.

То, что наши предки собирали мед, подтверждают древние наскальные рисунки. В Испании, например, есть Паучья пещера. На ее стене изображен человек, вынимающий соты из пчелиного гнезда. Первобытный художник нарисовал его примерно за 7 тысяч лет до нашей эры.

Трудно сказать, когда древние люди перешли от собирательства меда к пчеловодству, но археологические данные



подтверждают, что 6 тысяч лет назад в Египте разводили домашних пчел. Особо медоносные районы находились в верхнем течении Нила. Египтяне перевозили туда ульи — корзины из соломы или тростника, а то и керамические сосуды — на больших плетеных плотках, чтобы через какое-то время вернуться домой с богатым сбором меда.

В Древнем Египте мед ценили высоко: все египетские фараоны носили титул «Повелитель пчел». Символическое изображение этого насекомого при



Золотое украшение с острова Крит в виде двух пчел, изготовленное в середине II тысячелетия до н.э.

На этой средневековой миниатюре изображена пасечница, осматривающая колоды с пчелами

жизни фараона украшало царскую эмблему, а после смерти — его гробницу.

В Древней Греции пчеловоды впервые научились вставлять в ульи перегородки и с их помощью изымать избыточные запасы меда. Великий Гомер воспел мед и его замечательные пищевые и лечебные свойства. Одна из его героинь чудесным напитком кикеевом (большую часть его составлял, конечно, мед) лечила бессоницу и вдохновляла воинов на подвиги. Философ Аристо-



Разводили ли пчел в Древнем Риме?

Многие знатные римляне разводили у себя пчел. Пчеловодство было тогда

в большой чести. Им занимались такие ученые, как Катон Старший и Плиний. Римский ученый Варрон (116—27 до н.э.) в трактате «О сельском хозяйстве» подробно описал основные правила разведения пчел, строение ульев и перечислил полезные продукты пчеловодства. Поэт и пчеловод Вергилий (70—19 до н.э.) воспел в своих «Георгиках» («Земледельческих стихах») увлечение современников пчеловодством и их любовь к меду.

Древние кельты так высоко ценили мед, что даже использовали его в качестве средства оплаты. Древние германцы из меда делали напитки, которые настаивали на целебных травах.

В Европе пчеловодство начало усиленно развиваться с распространением христианства. Тогда пчелиный воск стали использовать в религиозных обрядах, ведь без свечей не обходилось ни одно богослужение. Воска потребовалось сразу так много, что Римская церковь отпускала за него грехи. Ростовщики же брали проценты воском.



На плафоне палаццо Барберини в Риме итальянский живописец XVII в. Пьетро да Кортоне изобразил пчел, символизирующих трудолюбие и благополучие

тель (IV в. до н.э.) положил начало научному пчеловодству, а основоположник античной медицины Гиппократ (ок. 460 — ок. 370 до н.э.) описал лечебные качества меда. Одна из легенд рассказывает, что на могиле Гиппократа поселился рой пчел, которые изготавливали особый мед, исцелявший от множества болезней.

Раньше крестьяне делали для пчел искусственные дупла (борт), выдалбливая их в колодах и укрепляя на деревьях

Когда на Руси появилось пчеловодство?

Примитивное пчеловодство, то есть бортничество, существовало издревле, а пасечное появилось у нас в X в., ко времени возникновения Киевской Руси. Наши предки верили, что бортнику помогают магические силы.

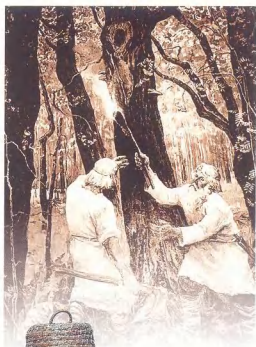
Успешному развитию пчеловодства благоприятствовала сама природа Руси — обширные леса и луга с их щедрым разнотравьем.

Вполне естественно, что люди догадались выдалбливать в стволах деревьев искусственные дупла — их называли *бортями*. С одной борт в хороший год получали до 50 кг меда.

Наши прапрадеды очень любили мед и готовили из него разные напитки. Воск они считали святым веществом. Русские пчеловоды вели оживленную внешнюю торговлю: мед и воск закупали купцы из Византии и городов-республик Венеции и Генуи.

Да и какой пир на Руси мог обойтись без меда! Не случайно сказки заканчиваются присловьем: «И я там был, мед, пиво пил...»

В России и на Украине заступниками пчеловодов кроме Богородицы почитались Зосима и Савватий. Образа этих святых ставили на пасеках.



Похожие на большие корзины улья-сапетки (1, 2) плели из соломы или веток. Колоды (3) и дуплянки (4) изготавливали из толстых обрубков дерева, а внутри них устанавливали крестовины для крепления сотов. Сейчас ульи (5) делают чаще всего из двух или нескольких корпусов, в которые ставят рамки с воиной — заготовкой для сотов. Пчелы строят на воине соты и заполняют их медом



Монахи при своих обителях часто разводили пчел (1)

Обложка журнала для пчеловодов (2), который издавался в России в XIX в.

Икона с изображениями святых Зосимы и Савватия (3)

Пасечный дымарь. Осматривая ульи, пчеловод дымарем пускает в них струю дыма, чтобы пчелы не жалили его



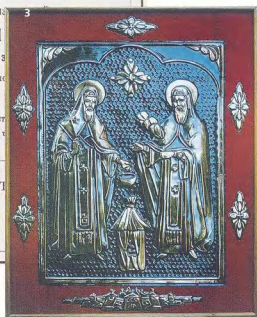
Старинная маточная клеточка. В ней временно содержали пчелиную матку, если ее нужно было поселить в новую семью, чтобы заменить в ней ослабевшую матку



Дни святых — покровителей пчеловодов (30 апреля — Зосимы, 10 октября — Савватия) всегда были праздниками для дедов-пасечников. К тому же в эти дни начинался и заканчивался пчеловодческий сезон. На Зосиму-пчельника вывозили пчелиные семьи на пасеку. Обходили с зажженной свечой пасеку и окропляли ее освященной водой. Молились святым Зосиме и Савватию о благоденствии пчелиных семей.



ИМПЕРАТОРСКОЕ ПЧЕЛОВОДНОЕ ОБЩЕСТВО
ВОЛНАГО З
ПОДЪ РЕДАКЦИ
А.
ДАЙСТ
Л. А. Ч
ГОД
№



Как раньше представляли жизнь пчелиной семьи?

Во времена Шекспира государственное устройство Англии уподобляли жизни пчелиной семьи (картина XVI в.)



Справа: Матка в окружении свиты — рабочих пчел, которые заботятся о ней в то время, когда она откладывает яйца: чистят ее и обильно кормят маточным молочком

из-за недостатка научных знаний, они черпали из преданий и легенд, очеловечивавших этих насекомых. А как представляли жизнь пчелиной семьи до того, пока в дело не вмешалась наука?

...Король и разные чины:

Одни, как власти, управляют ульем,
Ведут торговлю вне его другие,
А третьи, с острым жалом,
Как солдаты,
В набегах грабят пышные цветы,
И весело летят они с добычей
В палату властелина своего;
А он, сосредоточен, величав,
Следит, как рой строителей поющих
Возводит дружно своды золотые.
Заготавливают горожане мед,
И бедняки-носильщики толпятся
С тяжелой ношею в воротах тесных;
Суровое вручает правосудье
С гуденьем грозным
Бледным палачам
Ленивого, зевающего трутня.

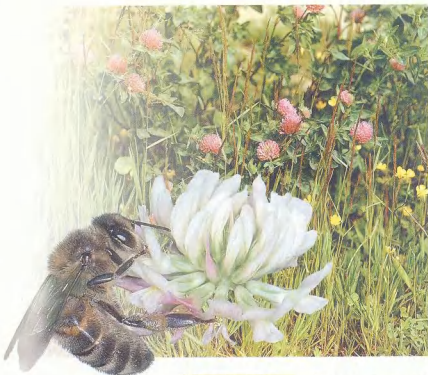
Так описывал жизнь пчелиной семьи английский поэт и драматург Уильям Шекспир (1564–1616). Но это, конечно, не совсем соответствует истине. Дело в том, что во времена Шекспира люди не имели научных данных о жизни пчел, но, будучи весьма наблюдательными, остроумно распределили роли в пчели-



ном сообществе по аналогии со своим собственным государственным устройством.

В XVII в. голландский врач и естествоиспытатель Ян Сваммердам сделал первый шаг в научном изучении пчел. Он установил, что самое крупное «окруженное свитой» насекомое в пчелиной семье вовсе не царь и не король, а самка, откладывающая яйца. Трутни же — самцы. Прочие «горожане», о которых говорит Шекспир, — рабочие пчелы. Это самки, которые не откладывают яиц.

Пчелиная семья



Пчелы очень любят собирать пыльцу и нектар клевера. Клеверный мед, светлый и ароматный, полезен при многих заболеваниях, в том числе при простуде, упадке сил, потере аппетита и веса

Кто входит в семейство пчелиных?

Пчела — наша давняя приятельница, и, наверное, поэтому человек вообразил, что знает ее хорошо. А это совсем не так!

Кроме общественных пчел существует еще почти 20 тысяч видов пчел-одиночек. Ученые-энтомологи могут поведать немало историй о жизни каждой из них. Мы же отметим главное отличие *одиночных* насекомых от *общественных*. У первых оплодотворенная самка, отложив яйца, закрывает вход в гнездо и забывает о потомстве навсегда. Вторые, общественные пчелы, заботятся о молодняке денно и нощно.

Общественные пчелы принадлежат к одному из семи семейств пчеловидных насекомых — *пчелиным* — и представлены четырьмя родами: настоящие пчелы (четыре вида), мелипоны, тригоны и шмели. О «пуши-

тых вертолетах» — шмелях мы расскажем в отдельной главе.

Мелипоны и тригоны живут в тропиках. У этих пчел нет жала. Правда, мощными челюстями — *жвалами* они могут искушать любого, кто посямее нарушить их спокойствие и распорядок дня.

Итак, к настоящим пчелам относятся знакомая нам всем медоносная пчела и три вида индийских: большая, средняя и малая. Их родина — Евразия. В ульях разводят чаще всего медоносную пчелу. Именно она, конечно, с помощью человека, покорилась все континенты, кроме Антарктиды, и только ее мы будем без особых уточнений далее называть пчелой. Справедливости ради отметим, что в Японии, Китае, Индии и Афганистане разводят также среднюю индийскую пчелу.

Зачем пчелам нужна матка?

В каждом благополучном пчелином семействе, как правило, есть одна пчела (*матка*, или *царица*), назначение которой — быть продолжательницей рода, то есть откладывать яйца. Из них со временем появляются новые рабочие пчелы, трутни и матки.

Матка не может выполнять никаких работ, которыми заняты рабочие пчелы, потому что природа устроила ее совсем иначе. Она почти в 2 раза длиннее (20–25 мм) рабочих пчел и весит соответственно раза в 2–2,5 больше. Ее тело необыкновенно стройное, хорошо развиты крылья (матка спаривается на большом расстоянии от улья и на высоте около 30 м), ножки, жало. Хоботок

Пчелиная матка, или царица, внешне отличается от рабочих пчел величиной и более коротким хоботком

Помеченная матка в окружении свиты. Пчеловоды специально метят маток, чтобы за ними было удобнее наблюдать

матки короче, чем у рабочей пчелы, да, признаться, длинный ей не очень - то и нужен — царицу кормят рабочие пчелы. В зависимости от времени года матка откладывает в сутки от нескольких десятков до 1,1—2 тысяч, а иногда и до 3 тысяч яиц. Верхнечелюстные железы матки выделяют особое вещество, которое так и называют — **маточным**. Рабочие пчелы слизывают его с тела матки и, обмениваясь друг с другом кормом, распространяют по всему улью. Пчелы, не участвующие в работах, не получают маточного вещества. Это приводит к тому, что сородичи не признают их за своих и изгоняют из улья или даже уничтожают. Маточное ве-



щество играет огромную роль в жизни всей семьи — объединяет ее в единое целое, побуждает рабочих пчел дружно выполнять разнообразные работы и в улье, и в поле.

Кто кормит и поит пчелиную семью?

Больше всего в пчелиной семье *работают* рабочие пчел. Их мы и видим на цветках, они выполняют и все прочие работы — строят гнездо, поддерживают в нем чистоту, охраняют его от врагов, выкармливают потомство, запасают провиант. Можно утверждать, что только благодаря их усилиям пчелиная семья пребывает в сытости и довольстве. Числен-

Лентяев часто несправедливо обзывают трутнями (1). А ведь трутень не то что не хочет, а просто не может работать

ность рабочих пчел очень велика — от нескольких сотен в маленьких семьях до 80 тысяч в больших. В начале лета в каждой пчелиной семье выводятся сотни, а порой и тысячи крупных пчел без жала — трутней. О них бытует весьма неслестное мнение: «Ничего не делают, а только обжираются, живя чужим трудом».



Рабочие пчелы заполняют, или, как говорят пчеловоды, заливают, медом ячейки сотов (2)

Почему рабочие пчелы кормят трутней?

Бесспорно, трутни не страдают отсутствием аппетита. Но будем справедливы: они ведут «праздную жизнь» вовсе не потому, что очень ленивы. Трутни, как и матка, не могут работать из-за другого, чем у рабочих пчел, строения тела. К тому же природа наградила их таким коротким хоботком, что беднякам приходится довольствоваться лишь съестными припасами, запасенными

рабочими пчелами. Почему же пчелы-труженицы терпят этих «нахлебников»? Да потому, что без трутней пчелиный род просто-напросто исчез бы с лица Земли. Трутни — это самцы пчел. Их назначение — оплодотворять маток. Чем они и занимаются каждый день с 13 до 18 часов, курсируя на своих мощных крыльях по всей округе в поисках цариц, вылетающих на спаривание.

Кстати говоря, внутри улья трутни не обращают никакого внимания на молодую матку, но стоит ей покинуть дом, как они гурьбой мчатся вслед, чтобы защищать ее от нападения врагов.

Численность трутней в семье регулируют рабочие пчелы. С наступлением осени они лишают трутней корма и прогоняют из гнезда. У пчеловодов даже есть свои приметы: например, если ветер гонит трупики трутней — значит, надвигается осень.

Рабочая пчела (1).
Именно
этих тружениц
больше всего
в пчелиной семье (2)



Есть ли у рабочих пчел разделение труда?

У обитательниц улья существует разделение обязанностей. Например, у молодой, лишь не-

сколько дней назад вылупившейся рабочей пчелы хорошо развиты железы, которые выделяют *маточное молочко*. Поэтому она становится кормилицей и воспитательницей личинок.

Со временем у пчелы начинают работать *восковые железы*, и она превращается в строительницу, производящую воск. Потом она будет исполнять обязанности санитарки, еще позже — вентиляторщицы.

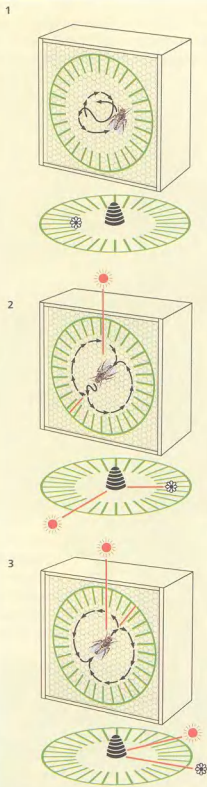
Лишь под конец своей жизни пчела начинает летать за пыльцой и нектаром, но это продлится не больше 2—3 недель — в летнюю пору пчела живет всего какой-нибудь месяц. На последней стадии работы в улье рабочая пчела выполняет обязанности сторожа.

Пчелы, выходящие из ячеек после 10 августа, почти не участвуют в работах по дому. Они много отдыхают и едят, чтобы накопить в своем теле большой запас питательных веществ. Им

предстоит прожить 8—9 месяцев, и в это время именно на них лежит забота о благополучной зимовке матки. От них так же зависит, как ранней весной следующего года будет развиваться пчелиная семья.

Умирают рабочие пчелы, как правило, вне улья. Это происходит в последний вылет их за взятком, когда уже нет сил вернуться в родной дом.

Пчела, отыскавшая неподалеку от улья корм, прилетает в улей, освобождается от пыльцы или нектара и начинает быстро бегать по вертикальной поверхности сота, описывая круги и поворачиваясь то вправо, то влево. Этим круговым танцем (1) она сообщает о своей находке. Исполняя виляющий танец (2, 3), пчела пробегает какое-то расстояние по прямой и делает полукруг в другую сторону — при этом рисунок ее танца напоминает восьмерку. На прямом участке пробега пчела быстро виляет брюшком. Именно этот прямой участок виляющего пробега показывает, в каком направлении лететь за взятком. «Танцовщица» сохраняет неизменным угол между вертикалью сота и направлением линии прямого пробега: он равен углу между прямой от улья к солнцу и прямой от улья к источнику корма.



Сколько обитательниц улья занято той или иной работой, зависит от потребностей колонии. Порой пчелы осваивают не все «профессии». Бывает, например, что иным пчелам совсем не приходится вырабатывать воск, другие лишь очень недолго выкармливают личинок и т.д. Более того, множество пчел в улье заняты, по-видимому... ничегонеделанием: они то неподвижно сидят на сотах, то забиваются в пустую ячейку и не вылезают по целому часу.

Зачем пчелы танцуют?

Люди уже давно заметили: стоит одной пчеле об-

наружить источник корма, как вскоре на это место слетаются сотни ее подруг. Когда цветут растения-медоносы — смородина, крыжовник, липа, воздух просто гудит от бесчисленного множества пчел. Кто же им поведал, что надо лететь именно сюда? Свои же родичи. Это выяснил немецкий биолог Карл Фриш, который за изучение поведения пчел получил Нобелевскую премию.

Оказалось, что пчелы разговаривают на языке танца: если источник корма находится ближе 100 м от улья, пчела-сборщица, освободившись от нектара или обножки, начинает быстро бегать кругами по улью. В танец вовлекаются и другие пчелы. Он длится от нескольких секунд до минуты, после чего пчела может повторить его уже в другом месте улья и снова улететь за добычей. Своим танцем пчела рассказывает подругам, что корм надо искать поблизости от улья.

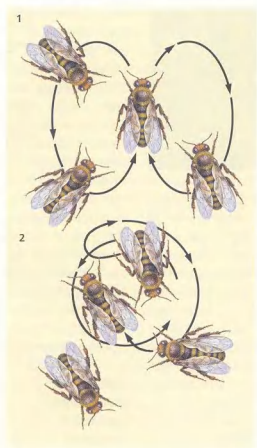
Если расстояние до источника корма превышает 100 м, то пчела описывает не круги, а восьмерки — при этом она несколько не меняет направления касательной (прямого участка пробега) между двумя кругами восьмерки. Этот танец может

Обсыпанные
пыльцой пчелы
на цветке лука

быть быстрым или медленным. Выяснилось, что угол между вертикалью сота и касательной к восьмерке равен углу между прямой от улья к солнцу и прямой от улья к источнику корма. Даже если пчела, летая за добычей, меняла направление полета, обгибая препятствия, это никак не сказывается на характере танца — пчела сообщает о воображаемой прямой между ульем и источником корма!

Танцами пчелы указывают сородичам и местонахождение луж с водой.

Круговой танец (1) — сигнал о том, что источник нектара или пыльцы находится в радиусе 5–100 м от улья. Более сложным виляющим танцем (2) пчела сообщает о том, что медоносы растут на расстоянии более чем 100 м от улья, а также указывает им направление полета. Темп танца зависит от расстояния до источника корма: чем оно больше, тем медленнее движется пчела



Как еще пчелы делятся информацией?

Железы внешней секреции пчел (и многих других животных) выделяют особые пахучие вещества. Их называют *феромонами*. Запах феромонов побуждает пчел совершать определенные действия. Ины-



ми словами, феромоны — это химические средства сигнализации, с помощью которых члены семьи передают друг другу информацию.

Когда молодая матка вылетает в брачный полет, ее верхнечелюстные железы выделяют феромон, запах которого возбуждает трутней, и они летят вдогонку за ней. А запах другого феромона сообщает трутням, что она готова к спариванию. Вообще матка выделяет около 30 разных феромонов, и все они регулируют жизнь пчелиной семьи.

Между пятым и шестым спинными полукольцами брюшка рабочей пчелы есть *насоновая железа* (ее так назвали по имени открывшего ее русского зоолога Н.В. Насонова). Запах выделений — *секрета* — этой железы очень привлекает пчел. Он служит и пропуском в чужой улей, и сигналом, что в таком-то месте много богатых нектаром цветков. А еще пчелы воспринимают его как команду, что нужно перебираться в новое жилище.

Ядовитая железа выделяет феромон тревоги, поэтому вслед за первой пчелой врага жалят и ее подруги.

Удивительный организм



Пыльцу с гречихи и других растений пчелы собирают хитиновыми волосками, которыми покрыто их тело

Как устроено тело рабочей пчелы?

Пчела относится к животным с *наружным скелетом*, проще говоря, оболочкой из очень тонкого, гибкого, но в то же время прочного вещества — *хитина*. Изнутри к оболочке прикреплены мышцы и некоторые внутренние органы. Кроме того, тельце рабочей пчелы, состоящее из подвижно соединенных между собой головы, груди и брюшка, опущено хитиновыми волосками разной формы и назначения.

Чтобы собирать нектар и пыльцу, пчела должна быть очень сильной и выносливой. Поэтому у нее хорошо развиты грудные мускулы — благодаря им пчела может быстро махать крыльями и поднять в воздух предмет, весящий вдвое больше нее самой.

Мы уже говорили о том, что рабочая пчела заботится не только о своем

пропитании. Она еще обязана кормить и пить безвылазно находящихся в улье личинок и матку. А для этого ее брюшко должно быть очень вместительным — ведь пчела переносит в нем нектар.

Природа изобрела замечательную конструкцию брюшка: оно состоит из шести колец — *сегментов*, а каждый сегмент — из двух гибко сочлененных полуколец. Благодаря такому устройству брюшко легко расширяется в поперечнике. Но это еще не все: кольца брюшка соединены тонкими перепонками, поэтому пчела может растягивать и сжимать его не только в ширину, но и в длину. Расширяя и сжимая брюшко, пчела дышит.

Переднее кольцо сужается, образуя *брюшной стебелек*, — это из-за него у пчелы «осиная талия». Благодаря ему брюшко подвижно соединено с грудкой. А это нужно пчеле, чтобы защищаться от врагов: она подгибает брюшко, когда жалит. Под последними двумя брюшными полукольцами находится *жалоносный аппарат*, а в самом брюшке — почти все внутренние органы пчелы.

Как устроены крылья пчелы?

Природа одарила пчел чудесными крыльями — легкими и прочными. Они такие

потому, что в продольном и поперечном направлениях пронизаны жилками, между которыми натянуты прозрачные хитиновые перепонки. Именно из-за них пчел и называют *перепончатокрылыми* насекомыми. Особенности конструкции объясняются и большой подъемной силой крыльев пчелы. На задней стороне



Ножки рабочей пчелы устроены по-разному

Справа: Строение тела пчелы

Легкие и прочные крылья пчелы с перепонками из хитина



передних крыльев есть желобок, а на передней стороне задних — от 17 до 25 прочных щетинок-крючочков. Когда пчела не летает, ее крылья лежат вдоль тела и передние прикрывают задние. В полете же крючочки задних крыльев закрепляются в желобках передних и два крыла образуют единую плоскость.

Как далеко летают пчелы, зависит от рельефа местности. Там, где много ориентиров, пчелы могут удаляться на 14 км от улья. Но на самом деле летать дальше чем на 2 км «экономически» невыгодно, так как пчеле приходится расходовать слишком много нектара на восстановление сил.

Летающая пчела обычно делает крыльями 250–300 взмахов в секунду. Без груза пчела может летать со скоростью до 65 км/ч, а со взятком нектара или пыльцы — 15–30 км/ч.



Зачем пчеле много разных ног?

Ты спросишь: почему много и почему разных? Их всего-то шесть —

пара передних, пара средних и пара задних, и все вроде бы одинаковые. Но это на первый взгляд. Ножки рабочей пчелы устроены по-разному. Ведь они нужны ей не только для передвижения по твердой поверхности. Ими она еще чистит тело, собирает и переносит пыльцу, строит гнездо. А еще ножками может попробовать на вкус нектар, воду и многое другое.



Усики все пчелы — рабочие, матки, трутни — чистят голенями передних ножек. Для этого на них есть подвижный отросток, отходящий от заднего внутреннего края, а на верхнем внутреннем крае пятки — полукруглый вырез, усаженный гребнем из прочных хитиновых волосков, особенно длинных по краям. Пчела кладет испачканный усик в середину выреза и сгибает ножку — при этом подвижный отросток оказывается против выреза на пятке. Протаскивая несколько раз прижатый шпорой голени усик по щеточке, пчела очищает его от пыльцы и другой «грязи». Пыльцу рабочие пчелы собирают в *корзиночку*, которая находится на ножках. Она устроена так: наружная поверхность голени задней ножки чуть вдавленная и гладкая, к тому же окруженная загнутыми внутрь жесткими волосками, в середине углубления торчит длинная щетинка.

Пчела хоботком собирает нектар — сахаристую жидкость, которую выделяют нектарники цветка

Как пчелы собирают пыльцу?

Когда пчела берет добычу — взятóк — с цветков, щетинки на ее голове и груди облепляются пыльцой. Перелетая с одного растения на другое, пчелка быстро-быстро работает ножками — счищает с тела пыльцу на щеточки средних ног. Эти «испачканные» щеточки она поочередно протаскивает между щеточками задних ног. Тогда пыльца со средней левой лапки остается на щеточке задней правой, и наоборот. Пыльцу, скопившуюся на щеточках задних ножек, пчела смачивает нектаром, добавляя к нему выделения слюнных желез.

Когда на щеточках наберется много пыльцы, пчела сближает задние ножки под брюшком. При этом гребень правой ножки дотрагивается до щеточки левой, и наоборот. Комочки пыльцы, скопившиеся у гребня, попадают в корзиночку, а там их удерживают боковые волоски и длинная щетинка. В корзиночку собираются желтые, белые, оранжевые пыльцевые шарики — обножки. Их можно разглядеть, присмотревшись к летающим над цветами пчелам.

Когда пчела-сборщица прилетает в улей, она стряхивает обножки в ячейку-кладовую.



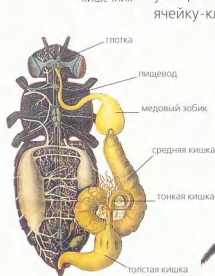
Что такое «общественная сумка» и «личная авоська»?

Съестные запасы рабочая пчела переносит в медовом зобике. Так называется расширение пищевода в начале брюшка. В него пчела собирает нектар и воду, чтобы доставить их в улей. Объем медового зобика без нектара достигает 14–18 мм³. Но когда он наполнится нектаром или медом, то благодаря складчатým стенкам увеличивается в несколько раз — до 55–77 мм³. Помнишь, мы рассказывали о том, как увеличивается брюшко пчелы?

Сокращая мускулы зобика, пчела отрыгивает свою добычу — воду, нектар или мед. Медом она кормит личинок и других пчел, нектар отдает пчелам-приемщицам, а воду при необходимости развешивает каплями на сотах.

Образно говоря, медовый зобик можно назвать сумкой. Но устроен он очень интересно: со стороны ротовой полости — это «общественная сумка», а со стороны кишечника — «личная авоська», потому что пчела, долго находившаяся в пути и оттого оголодавшая, может подкрепиться нектаром, который она собрала для всей семьи.

Пищеварительная система рабочей пчелы. Обрати внимание на то, какой большой объем у ее толстой кишки. Благодаря такому строению пчела может полгода оставаться в улье, не опорожняя кишечник





Зачем пчелам обоняние и осязание?

Оказывается, из 840 часов — а как раз столько в среднем летом живет рабочая пчела — примерно 720 часов она проводит внутри улья в тесной компании своих сестер. И тут осязание имеет для нее большое значение. Органы осязания пчелы представляют собой тонкие волоски. Соприкасаясь с другими пчелами, они сигнализируют их обладательнице о контакте с сородичами.

Тысячами осязательных рецепторов усеяны и кончики усиков рабочих пчел и матки — это особенно важно для выполнения работ в гнезде и откладывания яиц. У трутней, которые «бездельничают» в улье, таких рецепторов на усиках почти нет.

Кстати сказать, пчелиные усики являются еще и органами обоняния. Если рассмотреть усик пчелы под микроскопом, то можно увидеть среди целого леса мельчайших чувствительных волосков округлые поры, которые пронизаны, как сеть, тончайшими каналами. По ним пахучие вещества проникают к волокнам обонятельного нерва.

Ученые предполагают, что пчелы обладают так называемым **контактным**

обонянием. Это означает, что, когда пчела ощупывает усиками личинок или пахнущие воском ячейки сотов, она по запаху получает точную информацию об их состоянии. А касаясь усиками других пчел, распознает чужаков. С помощью органов осязания пчелы точно регулируют температуру и влажность в гнезде.

Более того, с помощью особых клеток-рецепторов, расположенных на челюстях, щупиках, яйцекладе и концевых члениках усиков, пчела может определять химическую природу исследуемой ею поверхности. Запахи, носящиеся в воздухе, пчела тоже распознает с помощью усиков. Нектар, воду и другие вещества может попробовать на вкус, не беря их в рот, а просто касаясь лапками — вкусовые рецепторы есть у нее и здесь. Это очень удобно пчеле, когда она находится в улье. А сидя на цветке, качество нектара можно определить усиками, ведь их вкусовые рецепторы в 12 раз чувствительнее рецепторов на лапках.

Самое острое обоняние у трутней. И это неудивительно: ведь, чтобы найти самку и спариться с ней, им нужно среди множества запахов распознать один-единственный, принадлежащий ей.



Усиками пчелы улавливают запахи даже на очень большом расстоянии

Чем пчелы слышат?

Звук, вибрацию, то есть механические колебания, пчела воспринимает несколькими органами. Колебания твердой поверхности распознает ногами, точнее — *виброрецепторами подколенных органов* (они находятся в голени), а звуки, распространяющиеся по воздуху, — расположенными между глазами волосковыми *сенсиллами* (чувствительными клетками). Информацию о силе и длительности звука воспринимают так называемые *тимпанальные органы*. Они находятся у пчелы почти везде — на туловище, на усиках, на крыльях, на ногах, но самая чувствительная в этом отношении у нее пятка.



Пчела видит мир цветным, но совсем не так, как мы. Кроме того, из-за особого устройства ее глаз «картинка», которую она воспринимает, похожа на мозаику

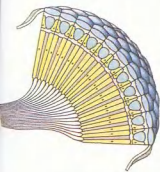


Как пчелы сохраняют равновесие?

С помощью специальных *гравитационных органов*. Это скопление волосковых пластинок, расположенных на шее, усиках, брюшке и ножках. Невзначай коснувшись их любой частью тела, пчела обретает равновесие. Когда она строит гнездо, правильная ориентация в пространстве ей особенно важна. И тут большую роль играет «мохнатый воротник», или *шейный гравитационный орган* — скопление волосковых пластинок на шее. Выполнять сложные действия — изменять скорость и направление полета, садиться точно в нужное место, сохранять равновесие при колебаниях растений, на которых она сидит, — пчела может тоже благодаря гравитационным органам. Но это еще не все! Ученые обнаружили в брюшке у пчел особые *магнитные гранулы*, которые позволяют им ориентироваться относительно магнитного поля Земли.

Каким пчелы видят мир?

Чтобы узнать это, ученые провели несложный опыт. Они взяли большой квадрат бумаги, расчертили его на более мелкие и покрасили их во все оттенки серого цвета — от самого светлого до самого темного. Отдельно приготовили синий квадратик. Что же сделать, если, например, мы хотим узнать, различает ли пчела синий цвет? Положим синий квадрат где-нибудь среди серых и, чтобы заставить пчелу сесть на него, капнем немного меда. Как только пчела высосет весь мед, переложим синий квадратик на другое место. Скорее всего, среди серых квадратиков найдется хотя бы один, который окрашен так же насыщенно, как и синий. Иными словами, на



Сложный глаз пчелы состоит из множества отдельных глазков — омматидиев

На этой фотографии хорошо видны все глаза пчелы — три простых и два сложных



черно-белой фотографии его легко спутать с синим. Тогда возможны два варианта: пчела, несмотря на все изменения положения квадратиков, либо найдет синий, либо нет. В первом случае станет ясно, что она различает синий цвет, во втором — что не различает.

Так ученым удалось установить, что пчела не видит красный цвет, зато воспринимает ультрафиолетовые лучи: две белые плоскости выглядят для нее по-разному, если одна покрыта белой краской, отражающей ультрафиолетовые лучи, а другая — краской, их поглощающей.

Давай представим мир, увиденный пчелой. Пунцовые маки казались бы ей черными, если бы не отражали так много ультрафиолетовых лучей. Листья отражают их меньше и окрашены для пчелы во все оттенки светло-серого цвета. На этом фоне цветы кажутся ей ярче, чем нам. Белые цветы пчела видит иначе: она не улавливает красных лучей, но воспринимает ультрафиолетовые, а белые цветы отражают их в большом количестве. На лепестках белых цветов еще есть направляющие черточки. Они сильнее всего отражают ультрафиолетовый свет — этими черточками цветок показывает пчеле дорогу к своим нектарникам и пыльникам.

Сделаем вывод: пчела видит мир цветным, но совсем не так, как мы. Кроме ультрафиолетовых лучей пчелы хорошо различают фиолетовый, синий, голубовато-зеленый, желтый и пчелиный пурпурный цвета. Пчелиным пурпурным называется цвет, который получается при смешении желтого видимого и ультрафиолетового: в такой цвет для пчел окрашены цветы вереска, красного клевера и иван-чая.

Пчела хорошо различает формы цветков. К тому же она воспринимает поляризованный свет. Значит, небо для нее окрашено неравномерно. Поэтому, если пчеле виден большой участок голубого неба, она точно определяет положение солнца и ориентируется по нему. В густом лесу, где небо заслоняют деревья, пчела может легко заблудиться. Поэтому пчелы летают по просекам, а не напрямую, хотя это и удлинняет путь.

Как устроены глаза пчел?

У пчелы целых пять глаз: три простых, различающих только

силу света, и два *сложных*. Ими-то пчела и видит предметы, а особенно четко — движущиеся.

Поверхность сложного глаза разделена на мелкие участки — *фасетки*. К каждой фасетке примыкает прозрачный конус из особого белка — *кристаллина*. Под конусом находится зрительная палочка — светочувствительная часть зрительной клетки. Эти элементы составляют как бы самостоятельный глазок — *омматидий*, обернутый с боков черной светонепроницаемой оболочкой. Омматидии плотно прилегают друг к другу, и каждый «видит» только ту часть изображения, которая расположена строго перед ним. Поэтому на сетчатке пчелиного глаза возникает картинка, похожая на собранную мозаику.

Медведи из-за своей страсти к меду часто разоряют ульи

Что пьют пчелы?

Увы, совсем не росу! Пчела может утолять жажду в грязных лужах, не брезгует она и затхлой водой из гнилого болотца. Пчелам нравятся жидкости, в которых содержатся минеральные соли и продукты разложения органических веществ.

Постоянно обмениваясь пищей (это характерно для всех общественных насекомых), рабочие пчелы, по всей вероятности, регулируют «водный режим» в своей семье.

Когда в зобиках пчел остается слишком мало жидкости и их содержание становится чрезмерно концентрированным, пчелы сразу же ощущают это и часть разведчиц отправляется на поиски воды. Найдя ее, они «вербуют» для доставки влаги все больше и больше соплеменниц. Заготавливают они воду до тех пор, пока благодаря обмену ею в зобиках всех пчел концентрация их содержания не придет в норму. Тогда часть пчел-водоносов снова начинает собирать нектар и пыльцу.

Увы, совсем не росу! Пчела может утолять жажду



3



Враги пчел:
богомол (1), бабочка
«мертвая голова» (2),
жаба (3)



Есть ли у пчел враги?

Конечно, есть, и довольно много!

Это и млекопитающие — медведи, куницы, мышиные грызуны, бурозубки и, конечно, человек, а также птицы — осоеды, сорокопуты, щурки, синицы, пресмыкающиеся — прыткая ящерица, земноводные — жабы, лягушки, собратья-насекомые — шершни, мухотыри, стрекозы, богомолы, хищные муравьи, восковая моль.

Опасности поджидают пчел на каждом шагу. И большие, и маленькие животные — медведи, восковая моль, клоп «редувий ряженный», бабочка «мертвая голова» — не прочь напасть на ульи и полакомиться медом. Стрекозы, ядовитые хищные мухотыри, шершни ловят пчел на лету, хищные богомолы подстерегают их на цветах, жабы и лягушки закусывают пчелами на траве около ульев или водоемов.

Жалоносный аппарат пчелы



1 — резервуар большой ядовитой железы, 2 — малая ядовитая железа, 3 — щупики жала, 4 — жало

Как пчелы защищаются от врагов?

Природа подарила пчеле специальный оборонительный аппарат, состоящий из ядовитых желез и резервуара для накопления яда. Пчелиный яд, или **апитоксин**, вырабатывается в двух ядовитых железах — малой и большой — рабочей пчелы и матки. Эта бесцветная густая жидкость с запахом меда и горьким, жгучим вкусом накапливается в так называемом **пузыре**, который вмещает от 0,2 до 0,3 мг яда.

Когда пчела жалит человека или животного, она резким ударом брюшка вонзает острое полого жала в его кожу. Мускулы жала, ритмически сокращаясь, вгоняют его все глубже и глуб-



Среди врагов пчел числятся и осы. На этой фотографии видно, как оса ворует пчелиный мед

же, одновременно нагнетая яд, который поступает в ранку по жальному каналу.

Если пчела жалит насекомое, жало легко прокалывает хитиновый покров, и пчела свободно вытягивает его из ранки. У млекопитающих же кожа эластичная, а пчелиное жало снабжено мелкими зазубринками и потому не может выйти наружу. То есть как только пчела попытается улететь, весь ее жалящий аппарат — вместе с пузырем, ядовитыми железами и последним узлом брюшной

нервной цепочки — напроочь отрывается от брюшка. При этом жало, как ни в чем не бывало, продолжает нагнетать яд в тело врага, пока пузырь полностью не опорожнится (искалеченная пчела вскорости погибает). Количество и качество апитоксина зависят от возраста насекомого. Железы нелетного молодняка еще не производят яда. Больше всего яда рабочая пчела выделяет на 17–18-й день жизни. Кстати, чтобы вырабатывать полноценный яд, ей необходимо питаться пыльцой.

У пчелиной матки тоже есть жало — правда, она пускает его в ход лишь в борьбе с соперницами, — а у трутней жала и вовсе нет.

Если одна из пчел ужалил врага, то распространяющийся по ветру летучий эфир, входящий в состав яда, служит своеобразным сигналом, по которому в атаку на непрошеного гостя может броситься одновременно от 50 до 5 тысяч пчел.

Пчела без жала живет недолго — около 8 часов, а то и меньше. Жаля врага, пчела выделяет 0,25–0,35 мг яда.

Для гибели насекомого этого количества более чем достаточно. Мелкие животные (мыши, воробьи, цыплята) гибнут от 2–5 ужалений.

Справа: Жало есть только у рабочих пчел и у матки

Забота о потомстве



Рабочие пчелы заполняют ячейки сотов нектаром и пергой, которыми они будут кормить подрастающее поколение



Кто в улье откладывает яйца?

Пчелы, как мы уже говорили, выращивают потомство из яиц, которые откладывает матка. Еще февраль на дворе, кругом сугробы, а зимующие пчелы, собравшись в плотное скопление, так называемый *пчелиный клуб*, повышают температуру в его центре до $+35^{\circ}\text{C}$, и матка начинает откладывать первые яйца. В феврале совсем немного — в среднем 40 яиц в сутки, в марте и апреле по 100, после первого вылета из улья — от 200 до 400. В мае матка уже кладет 800–1200 яиц, так как в это время пчелы усиленно кормятся на цветущих растениях, в июне и того больше — 1200–1800. Когда цветут главные медоносы, пчелы заливают все соты медом. Места для новых яиц уже не хватает, и тогда матка снова начинает откладывать в сутки 800–1200 яиц.

С наступлением холодных августовских ночей количество яиц уменьшается до 500–600, а в последний месяц сезона — сентябрь — пчелы сами ограничивают яйценоскость матки до 200–400 яиц в сутки. В среднем матка откладывает за сезон до 150 тысяч яиц.

Из каких яиц появляются трутни?

Матка откладывает яйца, только если выполняются два условия: она получа-

ет в свое распоряжение чистые, отполированные ячейки и обильный корм — маточное молочко.

Держась задними ножками за края ячейки, матка опускает в нее брюшко и кладет на дно яйцо. Если ячейка узкая, волосковые сенсиллы на брюшке соприкасаются с ее стенками. Это служит матке своеобразным сигналом — нужно отложить оплодотворенное яйцо. Из него выведется рабочая пчела.

Если ячейка широкая, то сигнала от чувствительных волосков нет и матка кладет неоплодотворенное яйцо. Из него вырастет трутень.

Как развиваются личинки?

Все яйца развиваются три дня, и на четвертый день появляются

личинки пчел и трутней. Пчелы кормят их три дня *пчелиным молочком*, близким по составу к маточному. С третьих суток личинки рабочих пчел, а с четвертых — и трутней получают корм в виде смеси пережеванной пыльцы и меда.

Развивается личинка рабочей пчелы 6–7 суток, трутня — 7–9. Все это вре-

Справа:

С осота пчелы собирают очень вкусный мед, особенно полезный детям и пожилым людям

В маточник матка откладывает яйцо, из которого вылупится новая матка

Стадии развития личинки:

- 1 — однодневная личинка;
- 2 — 3-дневная личинка;
- 3 — 4-дневная личинка;
- 4 — 5-дневная личинка перед запечатыванием ячейки крышечкой;
- 5 — куколка рабочей пчелы в запечатанной ячейке;
- 6 — куколка матки в запечатанном маточнике

мая изогнутые личинки плавают в открытых ячейках, словно купаясь в корме. Такая стадия развития называется *открытым расплодом*.

Позже личинки перестают питаться, выпрямляются в ячейках, и пчелы запечатывают их воздухопроницаемыми крышечками, сделанными из смеси воска и пыльцы. Начинается стадия *закрытого расплода*, во время которой личинка прядет кокон и превращается внутри него сначала в предкуколку, затем в куколку и, наконец, во взрослое насекомое — эта самая последняя стадия развития рабочих пчел и трутней называется *зрелым расплодом*.

Новорожденная рабочая пчела прогрызает крышечку ячейки и выходит из сота через 21 день после того, как матка отложила яйцо, а трутень — через 24.

Яйцо, из которого на свет появится новая «царица улья», матка закла-



дывает в *маточник* — большую, похожую по форме на желудь восковую ячейку, которую пчелы-кормилицы усердно заполняют маточным молочком. Вылупившаяся из яйца личинка буквально плавает в питательной кашеце, жадно поглощая ее, и быстро растет.

Полное развитие пчелиной матки происходит за 16 суток: 3 — яйцо, 5,5 — личинка, 7,5 — личинка и куколка в запечатанном маточнике.

Для чего пчелам молочко?

Чтобы кормить подрастающие личинки. *Маточное молочко* —

не что иное, как выделения глоточных и частично верхнечелюстных желез молодых пчел-работниц. Им они кормят маточных личинок и взрослых маток. Свежее молочко — густая беловато-прозрачная масса со специфическим запахом и кисловатым вкусом — на четвертый день приобретает желтовато-белый цвет и становится похожим на сметану. Оно очень питательное: за 5–6 суток маточная личинка полностью вырастает, увеличив свой вес в 3 тысячи раз, то есть с 0,1 до 300 мг.

Личинки обычных пчел-работниц также подкармливаются молочком, но только первые 2,5–3 дня (за это время вес личинки увеличивается в 190 раз). Это так называемое *пчелиное молочко* хуже качеством, чем маточное: в нем меньше белка и больше сахара.



Матка, вылупляющаяся из маточника



Медовая фабрика



Пчелы любят наведываться на цветы иван-чая (1), с которого собирают много пыльцы и нектара

Видишь, на задней ножке пчелы желтый шарик? Это обножка (2) — пыльца, уже сложенная в корзиночку

Из чего пчелы делают мед?

Пчелы производят мед из нектара — сладкого, ароматного сока, который выделяют специальные клетки — нектарники — цветов. В состав нектара входят вода (50–75%), моносахара (20–24%), сложные сахара (13–24%), минеральные вещества, белки, эфирные масла, каротин, витамины и т.д. Пчелы предпочитают посещать цветущие растения, нектар которых содержит много сахаров.

Превращение цветочного сока в мед — сложный физиологический, химический и физический процесс, в котором участвуют все рабочие пчелы семьи.

Пчелы производят мед из нектара — сладкого, ароматного сока,

Когда зацветают медоносные растения, пчелы-разведчицы, усердно обследуя округу, возвращаются в улей с «отчетом» о цветущих медоносах. Их местоположение они описывают своим подругам посредством своеобразного танца. Усвоив информацию, пчелы-сборщицы напрямую вылетают к месту назначения за нектаром и пыльцой.

Как пчелы делают мед?

Пчела высасывает сладкий нектар из цветка до

тех пор, пока не наполнит свой медовый зобик. При этом к нектару добавляется секрет слюенной железы, содержащий *инвертазу*, фермент, с помощью которого сахара превращаются в главные составляющие меда — глюкозу и фруктозу.

Доставив нектар в улей, сборщица передает его одной из молодых нелетных пчел-приемщиц: она выпускает из хоботка капельки нектара, а приемщица аккуратно всасывает его своим хоботком. Вся процедура занимает около 4 минут, после чего сборщица улетает за новой порцией, а приемщица в течение почти 20 минут обрабатывает полученный нектар — она по многу раз перегоняет его из ячейки в зобик.

В результате из нектара удаляется значительная часть воды, добавляются ферменты и органические кислоты, и под их воздействием сахароза начинает расщепляться на глюкозу и фруктозу.

Так получается очень жидкий, еще незрелый мед. При его созревании содержание воды должно снизиться хотя бы до 20%, что и происходит благодаря циркулирующему в улье

Справа:
Сот в продольном
разрезе

теплому воздуху. Множество жителей улья обеспечивают необходимую вентиляцию своими слаженными действиями: они располагаются в один-два ряда у входного отверстия улья — *летка* — и по его стенкам и непрерывно, очень-очень быстро машут крылышками.

Доставив нектар
в улей, сборщица
передает его
пчеле-преемщице



Как пчелы хранят мед?

Молодые пчелы раскладывают обработанный нектар мелкими капельками на дно и стенки восковых ячеек сотов, заполняя их не больше чем на треть. Через 2–4 дня содержание сахара в созревающей жидкости достигает 70–80%, и тогда загустевший полуфабрикат молодые работницы переносят в другие ячейки, заполняя их уже доверху. Здесь мед созревает окончательно — содержание воды в нем падает до 14–18%. Ячейки с готовым продуктом пчелы тщательно запечатывают восковыми крышечками. Так он не будет впитывать влагу и может храниться довольно долго. Полностью запечатанный медовый сот вмещает 4 кг меда.

Приведем конкретные цифры: чтобы получить 1 кг меда, пчелы должны принести в улей от 12 до 15 тысяч порций нектара. Если цветы, с кото-

Пчела,
заполняющая
ячейку сота
нектаром



рых они берут нектар, растут в среднем в 1,5 км от улья, то за каждой порцией одна пчела совершает 3-километровый полет. Вот и выходит, что ради одного-единственного килограмма уникального продукта пчелы минимум 11 раз облетают земной шар вокруг экватора!

Но это все пчелы вместе. А одна же пчела за свою полевую жизнь делает 80–120 вылетов, принося каждый раз от 20 до 50 мг нектара. Чтобы наполнить нектаром медовый зобик, пчеле приходится посетить от 250 до 1450 цветков.

Качество меда определяется по цвету, вкусу и аромату, а они зависят от растений, с которых пчелы собирали нектар.

Ячейки с личинками и пергой (1), которой рабочие пчелы кормят личинок

Пчела по несколько раз набирает нектар в хоботок и заполняет им ячейку (2)

Душица (3) — прекрасный медонос. Из ее нектара получается очень полезный мед

На цветущем подсолнечнике пчелы собирают особенно много пыльцы. А подсолнечный мед врачи советуют принимать для укрепления здоровья

Кроме нектара пчелы также активно собирают *падь* — жидкие сахаристые выделения различных тлей, блошек и других насекомых, рассеянные в виде мелких капелек на листьях растений, — и перерабатывают эти сладкие капли в падевый мед.

Что такое перга?

Когда пчела посещает цветки, в которых образуется много пыльцы, она разрывает жвалами (верхними челюстями) пыльники и пыльца прилипает к покрывающим ее тело волоскам. Говоря о строении ножек, мы рассказали, как образуются обножки — пыльцевые шарики. В улье пчела сталкивает их в свободные ячейки, окружающие ячейки с личинками. В каждой ячейке скапливается до 18 обножек. Залитая медом обножка под воздействием ферментов становится легкоусвояемой, а в результате брожения

и консервируется. Это и есть *перга* — белковый корм 3–4-дневных пчел. Ее пчелы усваивают на 80–82%, непереваренными остаются лишь оболочки пыльцевых зерен.

За один вылет, посетив от 7 до 120 цветков, пчела приносит 15, максимум 22 мг обножки. В соте содержится до 1,5 кг перги.





Медоносы:
яблоня (1), мак (2),
липа (3), пион (4),
одуванчик (5),
ива (6)

Какие растения любят пчелы?

Больше всего пчелы любят те растения, которые дают им либо много нектара (медоносы), либо много пыльцы (пыльценосы). Растения, цветущие весной, позволяют пчелам быстро увеличить свои семьи, а цветущие с июня до конца лета — вдоволь запастись кормами на зиму.

Нектаром обеспечивают пчел ивы, клены, плодовые деревья в садах — все они цветут весной. На этих же растениях пчелы запасаются пыльцой. Много пыльцы пчелы собирают с лещины, одуванчика, тополя, вяза, боярышника, кукурузы, люпина, а осенью — с подсолнечника.

Нектар пчелы собирают главным образом на клевере, малине, иван-чае, белой акации, липе, гречихе, доннике, осоте, люцерне, яблоне, вишне.

Ячейки с личинками и пергой (1), которой рабочие пчелы кормят личинок

Пчела по несколько раз набирает нектар в хоботок и заполняет им ячейку (2)

Душица (3) — прекрасный медонос. Из ее нектара получается очень полезный мед

На цветущем подсолнечнике пчелы собирают особенно много пыльцы. А подсолнечный мед врачи советуют принимать для укрепления здоровья

Кроме нектара пчелы также активно собирают *падъ* — жидкие сахаристые выделения различных тлей, блошек и других насекомых, рассеянные в виде мелких капель на листьях растений, — и перерабатывают эти сладкие капли в падевый мед.

Что такое перга?

Когда пчела посещает цветки, в которых образуется много пыльцы, она разрывает жвалами (верхними челюстями) пыльники и пыльца прилипает к покрывающим ее тело волоскам. Говоря о строении ножек, мы рассказали, как образуются обножки — пыльцевые шарики. В улье пчела сталкивает их в свободные ячейки, окружающие ячейки с личинками. В каждой ячейке скапливается до 18 обножек. Залитая медом обножка под воздействием ферментов становится легкоусвояемой, а в результате брожения

и консервируется. Это и есть *перга* — белковый корм 3–4-дневных пчел. Ее пчелы усваивают на 80–82%, непереваженными остаются лишь оболочки пыльцевых зерен.

За один вылет, посетив от 7 до 120 цветков, пчела приносит 15, максимум 22 мг обножки. В соте содержится до 1,5 кг перги.





Медоносы:
яблоня (1), мак (2),
липа (3), пион (4),
одуванчик (5),
ива (6)

Какие растения любят пчелы?

Больше всего пчелы любят те растения, которые дают им либо много нектара (медоносы), либо много пыльцы (пыльценосы). Растения, цветущие весной, позволяют пчелам быстро увеличить свои семьи, а цветущие с июня до конца лета — вдоволь запастись кормами на зиму.

Нектаром обеспечивают пчел ивы, клены, плодовые деревья в садах — все они цветут весной. На этих же растениях пчелы запасаются пыльцой. Много пыльцы пчелы собирают с лещины, одуванчика, тополя, вяза, боярышника, кукурузы, люпина, а осенью — с подсолнечника.

Нектар пчелы собирают главным образом на клевере, малине, иван-чае, белой акации, липе, гречихе, доннике, осоте, люцерне, яблоне, вишне.

Пчелиный дом

Из тесного старого гнезда вылетел рой и нашел временное пристанище на дереве



Пчелы наносят на стенки сотов капельки нектара, смешанного с ферментами и органическими кислотами. Постепенно из него испаряется вода, и получается мед



Как пчелы находят себе жилье?

Пчелиная семья живет в гнезде, которое пчелы строят из воска в дуплах, расщелинах скал или в ульях, сделанных человеком. Здесь они выращивают потомство, запасают и хранят корм, укрываются от непогоды и зимней стужи.

Если семье становится тесно в старом гнезде, то в первой половине лета часть молодых пчел отправляется вместе с маткой на поиск нового жилища. Этот процесс называется роением, и именно так размножаются пчелиные семьи. Пока пчелы-разведчицы подыскивают подходящее жилье, рой, уже покинувший старое гнездо, висит огромной гроздью на какой-нибудь ветке. Пчелы-разведчицы исполняют на поверхности висающего роя сигнальные танцы, сообщая о найденных ими новых вариантах «квартиры».

Разведчицы не только оценивают качества новой «квартиры» — ее вместимость, затененность и т.д., но и передают эту информацию другим пчелам роя. Выбирают новое место жительства пчелы в результате своеобразного «референдума».

Поселившись в новом дупле, пчелы с необычайной энергией выгрызают жвалами и выбрасывают всю трухлявую древесину, полируют поверхности и покрывают их прополисом — пчелиным клеем. Крылатые строительницы собирают его на почках медоносных растений и смешивают смолистые выделения почек с секретом верхнечелюстных желез. Затем начинается строительство восковых сотов.

Как устроено пчелиное гнездо?

Гнездо состоит из нескольких рядов вертикально висящих сотов.

У каждого сота посередине есть стенка — ее называют *средостением*, — от которой по обе стороны пчелы строят шестигранные ячейки с небольшим наклоном вверх. Дно ячейки в средостении всегда трехгранное, а грани ромбические, причем каждая грань является элементом дна одной из трех ячеек на противоположной стороне сота. Стенки ячейки образуют шестигранную призму. Стенки смежных ячеек общие. Край ячеек постепенно утолщаются, что значительно повышает прочность сота.

Если мы рассмотрим поверхность сота, то заметим, что ячейки бывают двух размеров. Больше всего ячеек, у которых расстояние между параллельными гранями 5,3–5,7 мм. Глубина их 10–12 мм. Это *пчелиные*



Рой на стенке улья



Рой на привое —
шесте
с горизонтальной
дощечкой, натертой
воском, прополисом
или мелиссой.
С помощью этого
приспособления
пчеловоды
привлекают
роевых пчел,
чтобы не потерять
пчелиную семью

ячейки. В них выращивают рабочих пчел или складывают мед и пергу. Есть ячейки более крупные, поперечным диаметром около 7 мм и глубиной 13–16 мм. Это *трутневые* ячейки. В них выводятся трутни, и сюда же рабочие пчелы складывают мед, а иногда и пергу.

Между пчелиными и трутневыми ячейками обязательно есть ячейки неправильной формы. Их называют *переходными*. А по краям сота пчелы строят ячейки разных размеров — какие получатся. В краевые, переходные и специальные *медовые* ячейки пчелы только кладут мед. Расстояние между средостениями сотов всегда неизменно — примерно 37,5 мм. Получается, что между сотами пчелы оставляют так называемые *улучки*.

Сколько сотов в гнезде, зависит от того, в каком дупле или расщелине оно устроено.

«Когда математику Маральди предложили задачу — найти форму сосуда, который обладал бы наибольшей вместимостью при наименьшей затрате материала, Маральди ответил: шестиграннык» (Р. Шовен «От пчелы до гориллы»).

Из всех построек насекомых сот — высшее достижение в экономии строительного материала и механической прочности. При массе 140 г здесь хранится 4 кг меда.

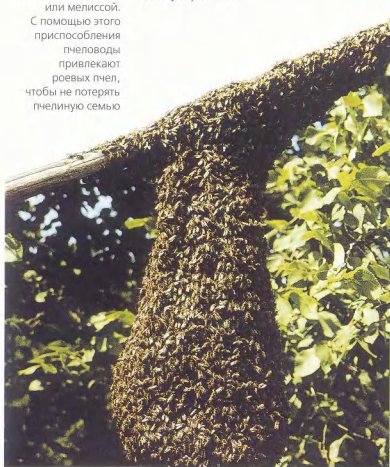
Откуда берется воск?

Этот естественный продукт выделяют особые *восковыделительные*

клетки восковых желез рабочей пчелы, которые находятся в нижней части ее брюшка. У вышедшей из кокона пчелы эти клетки небольшие, но постепенно они растут (утолщаются) и к 12–18-му дню достигают максимальной величины. Внутри клеточек образуются капельки жидкого воска, который просачивается наружу через мельчайшие поры так называемых *восковых зеркала* (всего их у пчелы восемь) и застывает на них в виде прозрачных пятиугольных чешуек. Рабочие пчелы берут застывшие восковые чешуйки ножками (часть чешуек обрывается и падает на дно улья) и строят из них соты. Для такого дела природа снабдила пчел верхнечелюстными железами, секрет которых растворяет воск. Когда секрет испаряется, воск вновь затвердевает.

Размяв чешуйки челюстями, пчелы плотно соединяют их, строя шестигранные ячейки. Все они прикрепляются к потолку и стенкам улья.

Выделяют воск только молодые пчелы. Когда труженица переходит на полетную работу, ее восковыдели-





Пчеловоды, чтобы получить побольше меда, либо вывозят ульи на луга с цветущими медоносами, либо засевают ими поля вокруг пасек

Справа в центре: Восковые железы расположены на нижней стороне брюшка рабочих пчел. Участки хитина, прикрывающие их сверху, называются восковыми зеркальцами. На них выделяется секрет восковых желез в виде восковых пластинок

Гирлянды пчел, строящих соты

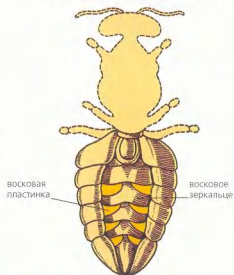
тельные клетки постепенно усыхают. Однако и старые пчелы, совсем не вырабатывающие воска, активно участвуют в строительстве сотов, только они уже используют чужой строительный материал.

Молодая пчела должна усиленно питаться свежим нектаром и пыльцой. Только тогда в ее теле образуется избыток веществ, которые она перерабатывает в воск. При недостатке пищи производство воска полностью останавливается. Чем обильнее добыча, чем многочисленнее молодые пчелы в улье, тем больше воска может дать пчелиная семья в период цветения медоносов.

Только что построенные соты, белые с легким кремовым оттенком, состоят на 100% из чистого воска. Соты, в которых несколько раз выводились пчелы или трутни, темнеют и загрязняются: в их ячейках накапливаются экскременты личинок, шелковистые оболочки куколок, остатки меда и перги. Чем темнее сот, тем меньше в нем воска. В желтых сотах его содержится примерно 75%, в коричневых — 60%, в непросвечивающих темных и черных — около 40%.

Как рабочие пчелы строят соты?

Принимаясь за строительство сота, пчелы разного возраста (примерно половина из них не выделяет в это время воска) повисают гирляндами на потолке гнезда, а в улье — на верхней перекладине рамки и, обогревая друг друга, поднимают температуру внутри гирлянды до 35 °С. Тогда восковые чешуйки размягчаются. Пчелы с созревшими восковыми чешуйками накалывают их на щеточки задних ножек, подносят ко рту и хорошо разминают жвалами. Размягченный кусочек воска пчела пристраивает в ячейке и уступает место следующей строительнице.



Справа:
Гнездо большой
индийской пчелы

це с восковыми чешуйками. Таким образом в гирлянде происходит постоянное перемещение пчел.

На постройку одной пчелиной ячейки затрачивается около 13 мг (50 чешуек), а трутневой — 29—30 мг воска.

За свою жизнь пчела выделяет около 100 восковых чешуек.

Какие гнезда строят другие пчелы?

Дикая родственница медоносной пчелы — большая индийская пчела обита-

ет в тропической Азии. Она возводит гнездо открыто на ветвях деревьев, но чаще всего строит на скалах единственный сот без оболочки.

Он просто в два-три слоя покрыт пчелами, которые вцепляются друг в друга коготками. Пчелы располагаются относительно сота определенным образом — головой вверх, брюшком вниз.

По такой живой завесе очень хорошо стекает дождевая вода. Кроме того, завеса защищает личинок от солнца и сохраняет тепло. Если температура падает ниже +30 °С, пчелы сбиваются в кучу, чтобы сот не остудился. Когда становится слишком жарко, пчелы вибрируют крыльями или распыляют воду. Длина сота достигает 2 м, ширина — 90 см. Обычно в соте

хранится от 4 до 10 кг меда, редко — до 80 кг. Ячейки имеют одинаковый размер и форму, в них выводятся и рабочие пчелы, и трутни.

Средняя индийская пчела строит гнезда из нескольких сотов. Она значительно мельче медоносной пчелы и, конечно, производит в несколько раз меньше меда. Гнездится в Приморском крае в дуплах монгольского дуба, маньчжурского ореха, ясени, березы, изредка — кедра, а также в расщелинах скал. Средняя индийская пчела ищет жилища, защищенные от дождя, снега и даже росы, например, на сильно наклоненных дуллистых деревьях.



В старом обжитом гнезде таких пчел находится до 10 параллельных сотов длиной до 1 м и шириной до 40 см. В августе там может оказаться до 40 кг очень вкусного сотового меда.

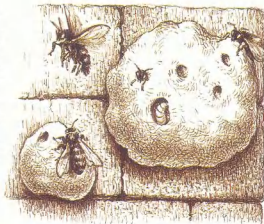
Средние индийские пчелы миролюбивы, но чрезвычайно пугливы. Стоит их потревожить, они тут же слетают с гнезда и даже бросают потомство. Эти пчелы занесены в Красную книгу России.

Малая индийская пчела, обитающая в Южной и Юго-Восточной Азии, как и большая, строит сот на деревьях открыто. Иногда к нему пристраивает второй, но крошечный сотик. Это самая мелкая из общественных пчел, почти в два раза мельче медоносной.

Гнездо пчелы
листореза
и его отдельная
ячейка



Гнездо пчелы
каменщицы.
Пчелы листорезы
и каменщицы —
не общественные
насекомые, но они
займутся
о потомстве,
хотя и не создают
семей, и искусно
строят гнезда





Шмель,
собирающий
пыльцу и нектар

Какие шмели водятся у нас?

Шмели, как мы уже говорили, относятся к семейству пчелиных, хотя у них нет такого строгого разделения обязанностей, как в пчелином сообществе. Это очень красивые, крупные насекомые, покрытые длинными пушистыми волосками и яркими желтыми или оранжевыми полосками.

Шмели, которых мы видим весной, относятся к разным видам, поэтому они просыпаются в разное время. Ранней весной, как только воздух нагреется до $+10^{\circ}\text{C}$, начинают летать самки сначала луговых, потом садовых, каменных, полевых и моховых шмелей. Позже всех в нашей сред-

ней полосе появляются большие земляные и лесные шмели.

Кто главный в шмелиной семье?

Биология шмелиной семьи не так хорошо изучена, как пчелиной. Известно, что основательницы шмелиных семей — перезимовавшие самки, которые совершили брачный полет в конце прошлого лета. В поведении основательниц много общего: к какому бы виду ни принадлежала шмелиха, она не приступит к семейным обязанностям, пока не насытится пыльцой. И только когда шмелиха почувствует, что созрела для продолжения рода, она начнет искать место для гнезда.

Справа:
Гнездо шмеля
похоже на шар,
собранный
из травинок,
листьев, мха
и других
«подручных»
материалов

Внизу:
Эти шмели
поселились
на бревне

Гнездо большого
земляного шмеля
в разрезе. Самка
накрывает своим
телом личиночник
и, регулярно
подкрепляя
запасом меда
из медовой чаши,
согревает расплод

Где шмели строят гнезда?

Да где угодно, например в заброшенных мышиных норках, под корнями деревьев и пней, в небольших ямках на земле, в старых птичьих гнездах, в дуплах, под прелыми листьями, в тихом уголке сарая, на чердаке деревенского дома... Строят гнезда шмели тоже из чего угодно — из мха, сухих листьев и травы, древесной трухи, шерсти животных и пуха птиц.

По свидетельству знатока шмелей И.А. Халифмана, гнезда их находили в самых невероятных местах, даже в чучеле собаки.

А однажды шмели построили гнездо в кармане шубы, которая висела в сенях дома: уголок оконного стекла был отбит, и через это отверстие взад-вперед сновали шмели.

Выходит, что шмелихи не очень-то придирчиво выбирают место для гнезда. Когда приходит срок и сооружение гнезда становится делом неотложным, в строительную площадку превращается любое маломальски подходящее место. При

Да где угодно,
например в за-
брошенных мы-
шиных норках,



этом самки не собирают строительный материал, не выкапывают ходы или ямки в земле, а используют что попадется.

Шмели никогда не устраивают гнезда в хвойных лесах. Там нет подлеска, а значит, нет и растений, на которых они могут кормиться.

Как устроено шмелиное гнездо?

Мох, траву или пух, то есть строительный материал, самка-основательница смачивает нектаром и делает в центре ямку диаметром 25–40 мм и высотой 18–20 мм. Шмелиха хорошо утрамбовывает дно, прикатывает его своим телом и, прижимая к нему брюшко, высушивает. Тогда увлажненный строительный материал склеивается. Для прочности самка еще укрепляет стенки гнезда воском из своих восковых желез, которые у нее как раз в это время максимально развиты. Здесь следует отметить различие между шмелиной самкой и пчелиной: у пчелы нет восковых желез, и она не строит гнездо.

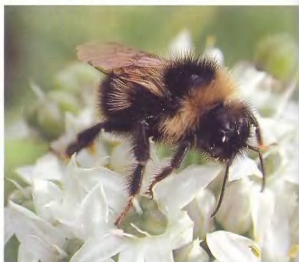
Те шмели, которые обычно селятся в земле, чтобы защитить гнездо от дождя, надстраивают над ним восковой купол.



Шмель
за работой

Как шмелиха откладывает яйца?

Посредине вы-
мощенного вос-
ком пола гнезда
самка формиру-
ет так называемый *брикет* — комочек
пыльцы, смоченный нектаром, и от-
кладывает на него или в него не-
сколько яиц длиной 3–4 мм, диамет-
ром 1 мм. Иногда яйца отделены
друг от друга пыльцевыми стенками,
а иногда лежат кучкой. Отложив яй-
ца, шмелиха засыпает их пыльцой и
покрывает брикет восковой оболоч-
кой. Получается одна большая вос-
ковая ячейка — *выводковая камера*,
или *личиночник*. Шмелиха обычно
откладывает 8–16 яиц, хотя их чис-
ло колеблется не только у разных ви-
дов, но даже и у особей одного вида.



сначала заготавливают несколько
медовых чаш, а уже потом принима-
ются за строительство выводковой
камеры.

Как шмели выращивают потомство?

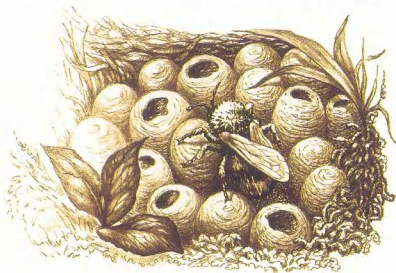
Давно известно,
что родитель-
ские инстинкты
сильнее всего

развиты у насекомых, живущих об-
щиной. А шмели как раз относятся к
их числу.

Конечно, самое важное для детей —
еда. И шмели исправно кормят ли-
чинок медом, сдобренным богатой
белками пыльцой.

Все личинки развиваются и выкарм-
ливаются в одной общей ячейке, ко-
торую, постепенно вырастая, раз-
двигают. Сначала личинки питаются
пыльцой, находящейся в камере.
Когда же ее запасы иссякают, то ли-
чинок первого выводка кормит сама
самка, а личинок последующих вы-
водков — рабочие особи.

Одни виды кормят личинок, срыги-
вая смесь пыльцы с нектаром. Такие
шмели не запасают пыльцу в вывод-
ковых камерах, а собирают ее в от-
дельные восковые сосуды, которые
хранятся в гнезде. Другие виды к
стенкам выводковых камер при-
крепляют *восковые карманы* и за-
полняют их пыльцой. Личинки само-



Медовые горшки
и коконы
в гнезде шмеля.
Экономные шмели
используют коконы,
освободившиеся
после появления
шмелят,
для хранения пыльцы

Построив первую выводковую каме-
ру, шмелиха внутри гнезда, у его
входа, начинает лепить один или не-
сколько восковых горшочков — *ме-
довых чаш* высотой 15–20 мм и диа-
метром 1–15 мм. В них она будет за-
пасать мед. После этого самка садит-
ся сверху на выводковую камеру и
греет ее, иногда ненадолго улетая из
гнезда, чтобы найти себе пропита-
ние. Через 3–5 дней из яиц вылупля-
ются личинки.

Иногда шмелихи готовятся к появле-
нию потомства в другом порядке:

Шмель набирает
нектар в хоботок
и заполняет
им ячейку



Колония бразильских
шмелей, обитающих
в бассейне Амазонки.

В отличие от всех
остальных видов,
которые живут лишь
один сезон, семьи
этих шмелей
существуют в течение
нескольких лет.

- 1 — матка
на личиночке;
- 2 — шмель,
проталкивающий
голову пыльцу
в восковой карман;
- 3 — шмели, строящие
новый личиночник;
- 4 — шмель,
ремонтнирующий
медовую чашу;
- 5 — шмель,
проверяющий
состояние личинок
через отверстие
в стенке сотов;
- 6 — шмель,
обдувающий
крыльями расклад

стоятельно добираются до этого корма изнутри, не покидая камеры.

Надо добавить, что независимо от способа кормления шмелиха время от времени распечатывает выводковую камеру, отрыгивает нектар и моет им личинок. Такая гигиеническая процедура совершенно необходима — вымытые личинки не сохнут и не болеют, ведь нектар обладает способностью убивать болезнетворные микробы.

Через 6—14 дней личинки окукливаются. К этому времени у них созревают *шелковыделительные железы*. Шмелиха перестает кормить своих иждивенков, а они — сначала одна, потом и другая, и третья — начинают выпускать изо рта тончайшую, быст-

ро застывающую шелковую нить. Извиваясь, личинки обматывают себя шелковой сетью.

Итак, личинка спряталась в шелковом коконе. Еще недавно похожая на червячка, она превращается в членистоногую куколку. Первые дни куколка совсем бесцветная, потом у нее постепенно темнеют глаза, затем ножки, окрашиваются и остальные части тела.

Примерно через месяц после того, как шмелиха отложила первое яйцо, семья пополняется новорожденными рабочими особями — самками с недоразвитыми яичниками.

Как устроена шмелиная семья?

По сравнению с пчелиной шмелиная семья совсем маленькая:

обычно 100—200 особей, иногда 600, и только в искусственных гнездах с подогревом их может быть до 1000. Главная в семье — матка, или царица. Она основательница гнезда и первая работница в нем: строит выводковую камеру, сама запасает мед и пергу для первого выводка,



Шмели на цветках
мяты перечной
(вверху),
лука (внизу),
и одуванчика
(стр. 39 внизу).
Эти чрезвычайно
трудолюбивые
насекомые
берут взяток
даже в самых
неблагоприятных
условиях

обогревает его. Но после появления на свет рабочих особей матка уже не покидает гнезда и только откладывает яйца.

Вышедшие из кокона работницы первого поколения гораздо меньше самки. Они становятся воспитательницами следующего поколения личинок, но еще и выполняют работу внутри гнезда: кормят и греют развивающееся потомство, строят новые ячейки и постоянно достраивают и ремонтируют старые.

Из личинок последующих выводков выходят более крупные работницы, почти с матку. Они не только выполняют самые разнообразные работы в гнезде, но и вылетают для сбора нектара и пыльцы.

Как шмели летают за взятком?

У шмелей собирательный аппарат такой же, как у медоносных пчел. У самок и работниц на ножках есть щеточки и корзиночки.

Ученые выяснили, что в полете шмели и пчелы не замечают друг друга. А как обстоят дела на цветках? Ведь



пчелы прилетают на них после шмелей, а шмели — после пчел... Оказалось, что и здесь между крылатыми племенами нет ни борьбы, ни взаимопомощи.

Интересно отметить и бросающуюся в глаза разницу между поведением пчел и шмелей при сборе корма. Пчелы, обнаружив богатую поживу, призывают на сбор нектара всех не занятых каким-нибудь делом по-друг. Совсем не так ведут себя шмели: как бы ни был богат источник корма, найденный мохнатым сборщиком, он прилетает за ним только сам — никого из членов семьи не приводит. То есть каждый шмель действует сам по себе, без посторонней помощи.

Кажется, что шмелиная семья должна голодать, ведь далеко не все шмели-сборщики исключительно добычливы и везучи. Но это не так, потому что шмели работают на цветках быс-



трее и сноровистее, чем пчелы. Кроме того, они менее требовательны к погоде: и шмелиные матки, и рабочие шмели покидают гнездо в любую погоду, начинают собирать корм до восхода солнца, продолжают трудиться после заката, нередко летают ночью. Причем их не пугают ни дождь, ни даже гроза или град.

Но и это еще не все. Шмели менее взыскательны и к качеству корма. Так, за 50-, 30- даже 20-процентным сахарным сиропом с одинаковым усердием летают и пчелы, и шмели. Если же в кормушку налить сироп пожиже, например 15-процентный, пчел сразу станет меньше. И только редких пчелиных трудоголиков можно увидеть у мисочки с 10-процентным сиропом.

Шмели же собирают его с прежним усердием. Они не брезгают даже самым разбавленным сиропом. То есть шмелиная семья не голодает еще и потому, что эти насекомые не требовательны к количеству сахаров в пище.

Собранный взяткок нектара шмели складывают в медовые чаши. Это

корм для личинок, матки и всех членов семьи, в которой, как и у пчел, происходит обмен пищей. Вообще рабочие особи, в зависимости от нужды всей колонии, могут менять свою квалификацию, становясь то стражниками у входа в гнездо, то регулировщиками температуры и влажности в нем.

Шмели видят луг совсем не так, как пчелы. Дело в том, что шмели, в отличие от пчел, воспринимают не только ультрафиолетовый свет, но и все оттенки красного, до самого длинноволнового.

Все рабочие особи выделяют воск так же хорошо, как и матка. Воск шмелей отличается по химическому составу от пчелиного. Шмели бережно расходуют его и используют по многу раз.

Отчего шмели гудят?

Шмели — самые хладостойкие насекомые. По-

этому они обитают даже в Гренландии, на Новой Земле, Чукотке и Аляске, и именно шмелям тундра обязана своим весенним цветением. Температура их тела в среднем 40 °C и может превышать температуру воздуха на 20–30 °C.

Как же согревается шмель? Оказывается, тем, что напрягает и расслабляет грудные мышцы. При этом его крылышки часто вибрируют и раздается густое гудение. Если ты встретишь гудящего шмеля, знай, что он просто замерз и таким образом согревается.

Так же шмели обогревают свои гнезда. В холодные утреники из шмелиного гнезда доносится гудение. Поэтому раньше думали, что у шмелей есть каста трубочей, которые трубят подъем.



Каков жизненный цикл у шмелей?

На последнем этапе жизни семьи выводятся молодые самки и самцы. Их кормят смесью пыльцы и нектара. Молодые самки некоторое время помогают работницам в семье. Свой первый вылет они совершают через 2–8 дней после появления на свет. Самцы же не выполняют никаких работ в гнезде и вскоре покидают его. Они живут около месяца вне гнезда, ночуя на растениях. У самцов некоторых видов шмелей у основания челюстей — жвал — есть пахучая железа. Она выделяет аромат — такой же, как у цветков, привлекающих самок. Летая по лесу или лугу, самец кусает былинки и листочки и оставляет на них свой запах, по которому его найдут самки.

У самцов других видов на задних ножках есть особые губчатые органы, в которых задерживается запах цветов. Заполнив «контейнер» сладким ароматом и таким образом «надушившись», шмель привлекает к себе подруг.

После оплодотворения молодые самки забираются в какое-нибудь укрытие и впадают в оцепенение.

Обычно шмелиные семьи распадаются во второй половине лета. На самом

При этом всю зимовку они стоят на согнутых ногах или лежат на спине. Только перезимовавшие самки могут весной создать собственную семью. А почему они не замерзают зимой? С наступлением холодов содержащиеся в их теле вещества гликогены превращаются в глицерин, а он не замерзает даже при сильных морозах. Это помогает насекомым пережить зиму. Остальные члены шмелиной семьи к осени погибают.

Так живут шмели в средних широтах. Жизнь же многочисленных тропических видов никак не зависит от времени года.

Как сберечь шмелей?

Шмели, как пчелы и осы, пре-

красные опылители. Хоботок у них длиннее, чем у пчел (у шмеля полевого хоботок 10 мм, у садового — 20 мм), поэтому они наведываются на те растения, опылить которые пчелы не в силах, например на красный клевер.

Когда-то в Австралии и Новой Зеландии, где не было шмелей, переселенцы попробовали выращивать красный клевер. Он замечательно рос, но семян совсем не давал. И так продолжалось до тех пор, пока кто-то не привез два вида шмелей, которые отлично прижились в новых местах.

Справа:
Шмель дубравный.
Он живет повсюду.
Гнезда устраивает
в пустующих
мышиних норах

Шмели полевые
неприхотливы
в выборе
места жительства —
они обитают
на лугах, полях
и в садах



Желтый донник —
медонос, любимый
и шмелями,
и пчелами

Шмелей разводят искусственно и поселяют на засеянных клевером полях — урожаи семян тогда повышаются на 70%. Шмелей используют и в теплицах для опыления томатов, перцев, баклажанов — результаты получаются превосходные.

Из всех общественных насекомых, о которых мы рассказали в нашей книге, шмели больше всего страдают от хозяйственной деятельности человека. Это и понятно, ведь они строят наземные или подземные гнезда. Поэтому распашка земли, скашивание трав, выпас скота, применение химических средств защиты растений неизбежно приводят к гибели шмелей.

Из-за распашки резко сократилась численность шмеля степного, населяющего в основном целинные степи. Чем тут помочь? В одном из хозяйств Рязанской области, чтобы надежно обеспечить скот кормами, увеличили посевы клевера, люцерны и донника, а площади пашни, сенокосов и пастбищ сократили. Там перестали применять гербициды и в землю вносят меньше минеральных удобрений. Для насекомых-опылителей создали крохотные микрорезерваты и микроразказники. Ранней весной 1990 г. заселили 14 шмелевников самками шмелей разных видов.

Шмель каменный.
Его гнезда часто
можно обнаружить
под кучами камней



Со временем это хозяйство начало получать много экологически чистой продукции.

Кроме обычных, но уже гибнущих видов (за 40 последних лет в Подмосковье исчезли 9 и сократилась численность 5 видов) есть и редкие. В Красную книгу России занесено 7 редких и очень редких видов шмелей, численность которых непрерывно сокращается. Исчезает шмель редчайший. Он встречается лишь в Приамурье и Приморском крае и вне пределов России неизвестен. На юге Забайкалья и Приморского края обитает шмель Черского. Это тоже очень редкий и немногочисленный вид. Есть он еще на севере Монголии, в Северо-Восточном и Центральном Китае, на севере КНДР. Примерно в тех же местах живет другой редкий вид — шмель отшельник. Шмель степной теперь тоже занесен в Красную книгу.



Осы — насекомые более примитивные, чем пчелы.

Даже если они живут семьями, у них нет такого строгого разделения труда, как у пчел.

Так, например, рабочая оса, которая внешне почти не отличается от матки, может в ее отсутствие начать откладывать яйца, что невозможно у пчел. Кроме того, свое потомство осы выкармливают не медом или нектаром, а «котлетами»

Каких ос называют одиночными?

репончатокрылых. Ос около 20 тысяч видов, и они очень широко распространены, но мы расскажем здесь лишь о тех, что ведут общественный образ жизни. Правда, на этом пути осы продвинулись не так далеко, как пчелы, однако даже у одиночных ос сформировались сложные инстинкты, повелевающие им заботиться о потомстве и строить гнездо.

Летом на песчаных тропах в подмосковных сосняках можно увидеть черную осу с красными пятнышками на верху брюшка. Это одиночная оса

Осы — это общее название насекомых подотряда **жалящих перепончатокрылых.**

Она снует в траве, время от времени взлетая в поисках паука-волка. Самки этих ос не убивают добычу, а лишь парализуют ее. Затем они кладут жертву, которая не может двигаться, в вырытую в земле норку и откладывают на нее яйцо. После этого оса закрывает вход в норку, а вышедшая из яйца личинка съедает заготовленную для нее пищу и здесь же окукливается. Роющая оса «ларра анафемская» добывает на корм своим личинкам гусениц медведок, которые объедают корни растений или перегрызают их. Большинство видов ос питается определенным видом насекомых. Так, осы аммофилы обычно парализуют гусениц совок и пядениц, сфексы —

Гнездо шершня (1)
с рабочей особью,
кормящей личинок

саранчовых и кузнечиков. А роющая
оса «носатый бембекс», пока разви-
ваются ее личинки (примерно две
недели), ловит для них мух или
слепней.

Какие осы живут семьями?

Семьями живут
бумажные осы.
Это всем извест-
ные лесные осы,
шершни, полисты. Самый обычный
вид полистов — французская оса,
которая обитает на юге Европейской
части России, а также на Кавказе и в
Средней Азии. В тропиках Южной
Америки живут общественные осы
полибии и нектарины.

Как и в семьях пчел, у ос есть самка-
царица и рабочие пчелы, а в конце
лётного сезона выводятся и самцы.
Но, в отличие от медоносных пчел, в
семьях которых бывает 10 тысяч осо-
бей, в колонии ос самое большее —
несколько сотен сборщиц, а чаще го-
раздо меньше. Весной перезимовав-
шая в укрытии самка осы отыскивает
место для будущего гнезда и строит
несколько ячеек, скрепляя их в
овальный сот. Ножкой оса прикре-
пляет его к потолку убежища — черда-
ка дома, дупла дерева, скворечника.
В ячейки самка — основательница
гнезда откладывает по яйцу. Вылу-
пившихся из них через 5–6 дней ли-

Осы — большие
сластены.
Они не прочь
полакомиться соком
растений
и их плодов:
яблок (2)
и даже шишек
лиственницы (3)

Шершень
обыкновенный (4)
для постройки
бумажного гнезда
обгрызает кору
с деревьев.
Шершни уничтожают
медоносных пчел



4

Гнезда шершней
(вверху)
отличаются от гнезд
лесных ос (внизу)
формой
и цветом,
который зависит
от древесины,
используемой
для приготовления
бумаги

чинок она сама выкармливает «котлетами». Готовит она их так: ловит разных мух, пчел, гусениц, крылатых муравьев и тщательно их пережевывает. Так же будут потом кормить матку и личинок вышедшие из куколок рабочие осы. С их появлением матка перестает кормить личинок и лишь откладывает яйца.

Теперь строят и чистят гнездо и ухаживают за подрастающим потомством рабочие осы. Внешне они мало отличаются от самки-царицы. У бумажных ос, например, матка лишь немного крупнее. Если матку убрать из гнезда, то вместо нее начинают откладывать яйца рабочие осы, но в присутствии матки эта способность у них полностью подавляется.

Значит, в осиной семье работницы ухаживают за личинками и кормят их, строят гнездо и охраняют его, охотятся, добывая пищу для матки и личинок. Осы-охотницы передают

кормилицам содержимое своих зобиков изо рта в рот.

Члены осиного сообщества обмениваются пищей: рабочие особи кормят личинок «котлетами», а личинки отрыгивают капельки сладкой жидкости, которую осы с удовольствием слизывают. Вообще осы большие сластены и предпочитают сладкую пищу — нектар цветов, сладкие выделения тлей — и никогда не упустят случая полакомиться вареньем, когда его варят на открытом воздухе. В отличие от наших ос, живущие в тропиках полибии выкармливают своих личинок, как и пчелы, смесью пыльцы и нектара.

Почему ос называют бумажными?

Многие, должно быть, видели гнездо лесной осы, сделанное из серой рыхлой бумаги. Оказывается, осы освоили технологию изготовления бумаги за миллионы лет до появления человека на Земле. Оса челюстями отделяет небольшие кусочки древесины, тщательно рас-



Гнездо
осы полисты (1)

Гнездо
французской осы (2),
распространенной
в Западной Европе,
на юге России
и в Средней Азии

Осиное гнездо
в глинобитной
стене (3)



2



тирает их, смачивая водой и клейкой слюной. Высохшая масса похожа на грубую оберточную бумагу.

Бумага — хороший теплоизолятор. Обычно гнезда обернуты несколькими бумажными слоями, поэтому в гнезде легко поддерживать нужную температуру. При -10°C снаружи температура внутри гнезда может быть $+30^{\circ}\text{C}$.

Чтобы согреть гнездо, осы то расслабляют, то напрягают грудные мышцы, при этом крылья остаются неподвижными. Чтобы понизить температуру, осы приносят воду и разбрызгивают ее, а потом стоят над сотами и у входа и быстро машут крыльями. За секунды они охлаждают гнездо на несколько градусов.



Справа:
Общественные осы
полисты в гнезде

Одиночная оса
аммофила
песчаная (1)
устанавливает гнездо
в песке.
Туда она затаскивает
парализованную
гусеницу
и откладывает
на ней яйцо.

Как устроено осиное гнездо?

Соты осы или
шершня, а также
полибий отлича-
ются от пчели-
ных не только

строительным материалом, но и
расположением ячеек и прочностью
сооружений.

У пчел ячейки расположены гори-
зонтально по обеим сторонам сота.
У ос ячейки вертикальные, откры-
тые снизу, а их верхние плоскости,
представляющие собой правильные
шестиугольники, как бы образуют



Одиночная оса
пчелиный волк (2)
кормит личинок
пчелами



Обитающая у нас
германская оса (3)
строит гнездо
под землей
или в домах —
на чердаках
и в щелях стен

Оса (4),
парализующая
своим ядом
кузнечика

Чем полезен осиный яд?

Как и пчелы, осы
охраняют свои
гнезда от вра-
гов — сторожа в случае опасности

поднимают тревогу особым жужжа-
нием. Жало у ос гладкое, в отличие
от пчелиного, без зазубрин, и им оса
может пользоваться много раз и при
этом не погибнуть, как пчела.

Яд ос, особенно шершня, — сильный
аллерген. Если оса ужалил в язык (а
это может случиться, если летним
днем сидеть на террасе и пить слад-
кий чай, тем более с вареньем), он
распухает настолько, что становится
трудно дышать.

Яд шершней по многим показателям
похож на яд медоносных пчел и
змей. Его применяют в медицине.



У ос, в отличие от пчел, жало без зазубрин и поэтому легко вынимается из ранки



Сколько живет осиная семья?

Жизненный цикл осиной семьи завершается в течение одного лета.

К осени из куколок вылупляются не рабочие особи, а самки и самцы. Окрепнув, они вылетают из гнезда и спариваются. Вскоре самцы погибают, а оплодотворенные самки впадают в зимнее оцепенение в убежищах. Перед наступлением холодов рабочие осы перестают вылетать на охоту, съедают оставшихся личинок и куколок и тоже погибают.



Сторож у входа в осиное гнездо следит за тем, чтобы никто не нарушил покой семьи

Что почитать дальше

Если тебе захочется побольше узнать о пчелах, шмелях и осах, советуем прочесть следующие книги:

Акимов И. Мир животных. Насекомые. Пауки. Домашние животные. М., 1990, с. 131–146.

Вуд Д. Г. Гнезда, норы и логовища. М., 1993, с. 420–426.

Жизнь животных. Т. 3. Беспозвоночные. М., 1969, с. 447–474.

Мариковский П. Н. Насекомые и цветы. Алма-Ата, 1985.

Метерлинк М. Жизнь пчел // В кн. «Разум цветов». М., 1995.

Пчеловодство. Маленькая энциклопедия. М., 1998.

Фабр Ж. А. Инстинкт и нравы насекомых. Т. 2. М., 1993, с. 245–257.

Фриш К. Из жизни пчел. М., 1966.

Халифман И. Они летят по заданию // В кн. «Пароль скрещенных антенн». М., 1967.

Халифман И. Трубаچی играют сбор // В кн. «Шмели и термиты». М., 1972.

Халифман И. А. Четырехкрылые корсары. М., 1978.

Короткова Ольга

К68 Пчелы, шмели, осы. — М.: СЛОВО/SLOVO, 2001. — 48 стр., илл.

ISBN 5-85050-487-7

Эта книга из серии «Что есть что» рассказывает о том, как устроены семьи общественных насекомых — пчел и шмелей и как живут осы, среди которых есть общественные и одиночные виды, о повадках этих насекомых, их анатомии, «языке» общения, воспитании потомства и о многом другом.

Для детей школьного возраста.

Научно-популярное издание для детей

Ольга Алексеевна Короткова **ПЧЕЛЫ, ШМЕЛИ, ОСЫ**

Редакторы **О.К. Молчан, Е.Б. Аузан**

Корректор **А.В. Федина**

Макет **В.Г. Кубасова**

Художественный редактор **Ю.С. Саевич**

Бильдиредатор **А.А. Чередниченко**

Компьютерная верстка: **Т.Н. Касьянова**

Сканирование и обработка иллюстраций: **М.А. Михальчук**

Схемы: **Т.А. Парфенова** (стр. 14, 15)

Художник **В.Г. Кубасов**

Фотографии: **А.В. Абрамов** (стр. 16, 17, 18 внизу, 19 в середине и внизу, 21, 23 сверху, 30 внизу, 47 сверху), **В.Л. Антонов** (стр. 30 в середине, 36),

Н.Н. Заводский (стр. 35, 42), **А.Н. Ильясов** (стр. 2 справа внизу),

И.А. Мухин (переплет, фронтиспис, стр. 10 сверху, 12, 13, 15, 16, 20, 23 в середине, 24, 26 сверху, 27 справа, 28 справа и слева внизу, 29, 38, 41, 43 сверху и внизу,

44–46, 47 в середине), **Р.В. Прохоров** (стр. 10 внизу, 18 сверху),

В.С. Смирнов (переплет, стр. 34), **И.А. Шабаршов** (стр. 7–9, 11, 25, 31 внизу, 32 сверху и внизу), журнал «Пчеловодство» (стр. 27 слева и внизу,

28 справа сверху, 30 сверху, 31 сверху)

СЛОВО/SLOVO, 109147, Москва, Воронцовская ул., 41.

Тел. (095) 911-2250, 911-0552, тел./факс (095) 912-0086.

e-mail: slovo-pub@mtu-net.ru

Адрес в Интернете: www.slovo-online.ru

Книга напечатана на бумаге, отбеленной бесхлорным способом.

© СЛОВО/SLOVO, 2001

Исключительное право на издание и распространение книги принадлежит издательству СЛОВО/SLOVO.

Перепечатка книги или ее фрагментов в любой форме и любыми способами, электронными или механическими, включая фотокопирование, запись на пленку, или любыми воспроизводящими информацию системами только с письменного разрешения издательства СЛОВО/SLOVO.