

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Путешествия с моими муравьями	9
Муравьи. Краткий справочник для начинающих	16
I. Муравьи-мародеры. Абсолютная всеядность	
1. Сила в количестве.....	23
2. Совершенство роя охотников.....	38
3. Разделение труда	55
4. Инфраструктура.....	74
5. Общая ноша	87
II. Африканские муравьи-кочевники. Рейдеры на марше	
6. Охотники на крупную дичь.....	101
7. Битва титанов.....	118
8. Заметки из-под земли	130
III. Муравьи-портные. Владыки воздуха	
9. Империи в кронах леса	149
10. Укрепленные леса.....	163
11. Договоренность с миром.....	179

IV. Муравьи-амазонки. Поработители

12. Рабы с Сейджхен-Крик197
13. Похищение среди бела дня208

V. Муравьи-листорезы. Вечные садовники

14. Жизнь фермера-грибовода223
15. Происхождение сельского хозяйства244

VI. Аргентинские муравьи. Завоеватели мира

16. Армии Земли261
17. Бессмертное сообщество274

Заключение. Четыре способа взглянуть на муравья284

Благодарности298

Примечания301

ВВЕДЕНИЕ

Путешествия с моими муравьями

Бледное июньское утро, четыре часа;
сельские дороги еще сероватые и сырые;
машина, бесконечно виляя между сосен,
проехала мимо по пыльной дороге,
где муравьи несли сосновую иголку,
обходя большую F от протектора Firestone,
вдавленную в песчаную почву
на всех ста двадцати километрах.
Хвоя такая тяжелая.
Снова и снова она соскальзывала обратно
со своей плохо уравновешенной ношей,
и снова поднималась с ней,
и снова соскальзывала вниз,
путешествуя по огромной и светящейся Сахаре,
освещенной облаками [1].

По стихам Рольфа Якобсена «Пригородные дороги»

Муравьи — мое первое воспоминание.

Я сидел в грязи на заднем дворе нашего дома, наблюдая за огромным городом в миниатюре. Сотни муравьев были увлечены хлебными крошками, которые я им насыпал, они заморозили меня тем, как убывали и прибывали, сливаясь и мельтеша. Я дивился тому, как поспешно они действуют, если обрушивается вход, или кто-то находит крошку, или дерется с чужим рабочим и убивает его. Я видел, что муравьи решают проблемы через общественные взаимодействия точно так же, как люди.

Годы спустя я встретил группу иннуитов, состоящую из детей, которых по специальной программе привезли в столицу из отдаленной деревни на Аляске. Представители принимающей стороны, ожидавшие, что дети будут поражены чудесами современной цивилизации, были весьма озадачены, когда те попадали на колени и устали на скопление дерновых муравьев *Tetramorium caespitum*, выползающих из трещины в тротуаре. Аляска богата харизматичной крупной фауной вроде медведей, китов, волков и северных

олений, но эти дети никогда не видели муравьев. Пораженные мальчики и девочки вопили от восторга, глядя, как они кружат у их ног.

Муравьи — самые вездесущие создания на Земле. Их миллионы миллиардов, они превосходят людей числом в миллионы раз. Суммарно вес всех муравьев будет примерно таким же, как вес всех людей. На одном гектаре в бассейне Амазонки муравьев больше, чем людей в Нью-Йорке, и это если считать только наземных насекомых — вдвое больше муравьев живет в кронах деревьев [2].

Потребность в преданности чему-то, придающему жизни смысл, — неотъемлемое свойство нашей души: это могут быть командные виды спорта, правое дело, богатство, религия, дети. Мы с муравьями были созданы друг для друга. Еще когда я был старшеклассником, в далеком 1973 году, меня уговорили вступить в клуб научной литературы, предложив три книги за доллар. Одной из выбранных мною была книга «Сообщества насекомых» (The Insect Societies), захватившая меня с той секунды, как я открыл ее. Даже сегодня те старые пожелтевшие страницы обрушивают на меня память о жарких и влажных летних днях в маленьком городке в Висконсине, где я провел детство, лазая по кленам и ставя ловушки на лягушек и раков. В книге в описаниях муравьев, пчел, ос и термитов содержались технические термины вроде *полидомия*, *дулозис* и *плеометроз*, и на каждой странице была какая-то экзотика. Для меня деятельность этих насекомых была такой же загадочной, как жизнь давно умерших людей. Прошло лет двадцать до того момента, как я снова испытал что-то подобное тому детскому трепету, — когда в египетской Долине царей я карабкался по битому камню в только что вскрытой гробнице Рамсеса I с фонариком, чтобы найти и сфотографировать иероглифы, изображающие скарабея.

На пыльной обложке «Сообществ насекомых» была фотография автора, Эдварда О. Уилсона, в элегантном темном костюме. Он стоял в лаборатории Гарвардского университета, где преподавал зоологию. Написано было следующее: «М-р Уилсон опубликовал более 100 статей по эволюции, систематике, физиологии и поведению — особенно общественных насекомых и в частности муравьев».

Я, однако, был практикующим биологом задолго до того, как обрел эту книгу. Мои родители помнят, как я, еще пребывая в подгузниках, надзирал за муравьями и утверждал, что дам каждому из них отдельное имя. Став чуть постарше, я культивировал простейших из проб воды Терл-Крик (Черепашьего ручья). Я разводил хамелеонов Джексона — кенийских ящериц с тремя рогами на голове, как у трицератопса, — и писал об этом опыте для вестника Висконсинского герпетологического общества. Как-то мне вечером, во время ужина, позвонил служитель зоопарка из Южной Африки. Я тогда еще учился в школе. Прочитав мою работу, он решил обратиться ко мне за советом по вопросу размножения хамелеонов. Мамина запеканка успела остыть, пока моя семья недоуменно смотрела на меня, четырнадцатилетнего закомплексованного подростка, объясняющего по телефону человеку на другом континенте, как устроить безопасное место для кормления новорожденных ящериц.

Когда я был на втором курсе Белойтского колледжа в Висконсине, Макс Аллен Никерсон — ученый из Общественного музея Милуоки, которого я знал по Висконсинскому герпетологическому обществу, — пригласил меня поехать на месяц в экспедицию в Коста-Рику. Я был на седьмом небе от ожившей мечты мальчика, выросшего на историях первых натуралистов — исследователей тропиков. Наконец-то я мог с пользой для науки пустить в дело снаряжение, которое собирал годами: увеличительные стекла, сети, контейнеры для насекомых, пластиковые мешки для лягушек, тканевые мешки для змей и ящериц, достаточно прочные и толстые ботинки, выдерживающие змеиный укус. Больше двух месяцев затем я помогал ловить все подряд, от крокодилового каймана до смертельно ядовитой коралловой змеи.

Однажды я бродил в одиночестве по дождевому лесу; в мешке, притороченном у меня к поясу, дрыгались ящерицы. И тут я уловил едва слышимый звук, несколько непохожий на все, что производили встреченные мною до сих пор существа. Для меня этот звук мог бы оказаться столь же зловещим, как топот стада слонов: это был шелест тысяч маленьких ножек, бегущих по тропической лесной подстилке. Оглядевшись, я заметил перед собой на земле поток — толстую колонну быстродвигающихся рыже-красных муравьев, несущих кусочки скорпионов и многоножек. Их сопровождали по флангам светлоголовые солдаты, снабженные изогнутыми черными челюстями, которые почти невозможно оторвать от того, во что они вцепились. Это были рабочие самого знаменитого муравья-кочевника Нового Света, *Eciton burchellii*. Позже в тот же день я был поражен еще более массивным муравьиным хайвеем, в несколько дюймов шириной, состоящим из самых продвинутых вегетарианцев Нового Света — муравьев-листорезов, словно знаменосцы несущих листья к себе домой.

Два последующих года я последовательно отправлялся в экспедиции по изучению бабочек в Коста-Рике и жуков в обширной области Анд, где провел шесть месяцев, вышагивая по плоским безлесным участкам *páramo* и взбираясь на скалистые утесы на высоте пять тысяч метров. Я начал ощущать вкус жизни сезонного исследователя.

Но я хотел большего. Я хотел изучать муравьев.

По возвращении с Анд я набрался решимости написать письмо Эдварду О. Уилсону, чья книга «Сообщества насекомых» все еще была моей Библией. В ответ я получил теплое, написанное от руки письмо, благодаря которому я решил захватить повидать Уилсона по дороге на океанографическую станцию Вудс-Хоул на Кейп-Код, где собирался пройти курс по изучению поведения животных.

Белойт — колледж маленький. Атмосфера там прогрессивная и неформальная, и студенты называют своих преподавателей по именам, а не по фамилиям. Так что, когда профессор Уилсон открыл дверь своего кабинета, я приветствовал его возгласом «Привет, Эд!» и от души пожал ему руку двумя руками. Если мое бесцеремонное непринужденное явление и покоробило его, он не подал виду. Через несколько минут этот мировой авторитет и лауреат десятков научных премий (он тогда уже получил первую из своих двух Пулитцеровских премий) раскладывал по столу и по полу картинки с муравьями

и обменивался со мной историями из жизни, как будто мы оба были мальчишками. Мы проговорили около часа, и я ушел оттуда с головой, полной идеей для новых приключений.

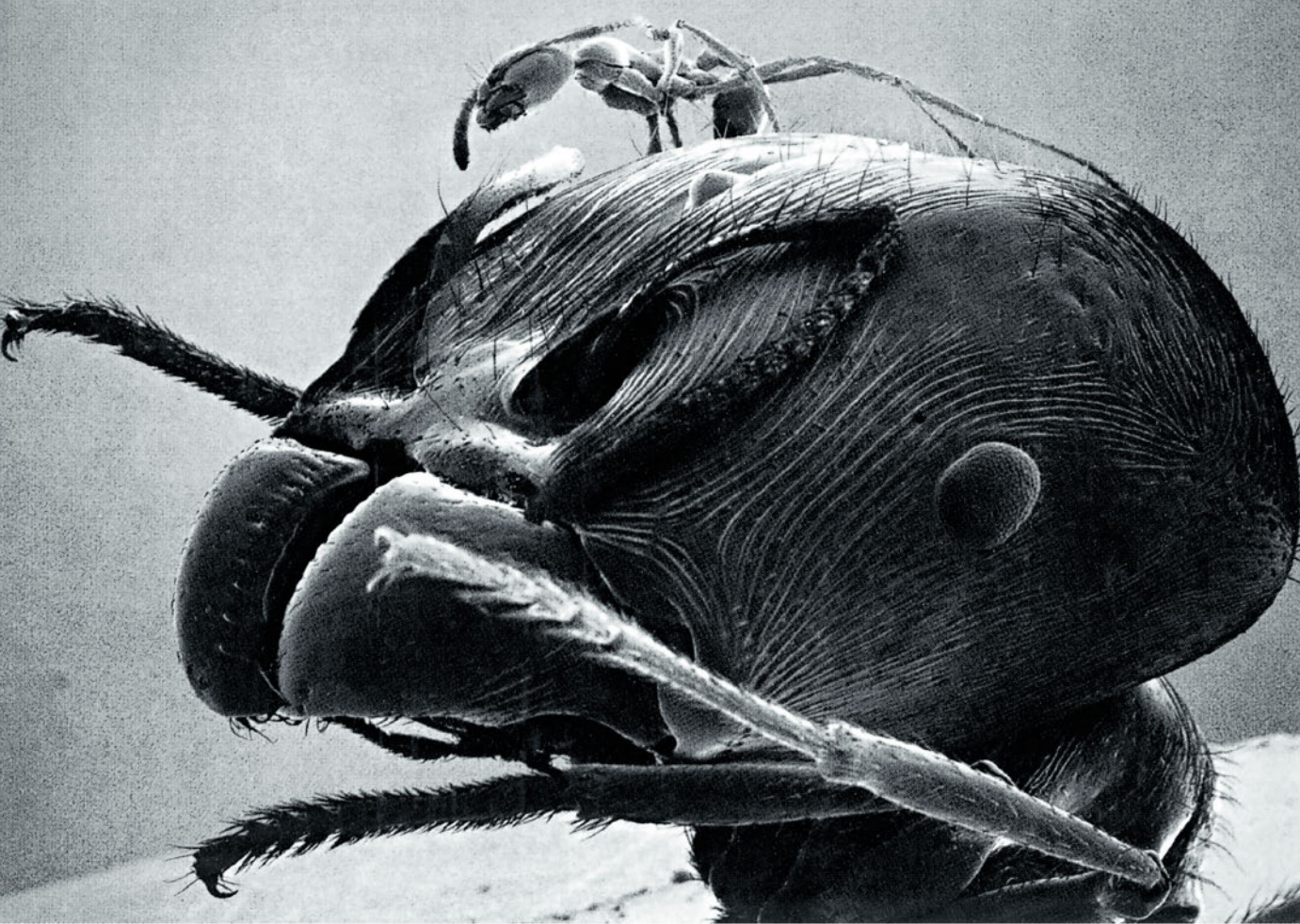
Еще будучи ребенком, я отдал свое сердце первым натуралистам-естествоиспытателям. Я изучал приключения проникательного Генри Уолтера Бейтса и Ричарда Спруса, блистательного Александра фон Гумбольдта, революционеров Альфреда Рассела Уоллеса и Чарльза Дарвина, невероятно эксцентричного Чарльза Уотертона и несравненной Мэри Кингсли. Я восхищался отважными полевыми исследователями за их страсть к приключениям и завидовал живущим в ту эпоху. В XIX веке целые регионы еще не были нанесены на карту. Большая часть Борнео, Новой Гвинеи, Конго и Амазонии были помечены как неисследованные. К тому времени, как я стал биологом, наоборот, большая часть Земли уже была картирована и названа, хотя с тех пор я и ухитрился попасть в немногие места, где никто другой — а в случае венесуэльских горных вершин *tepui* вообще никто — еще не бывал.

Но я также читал книги Джейн Гудолл, Дайан Фосси, Джорджа Шаллера и других полевых биологов. В Белойте у нас был ланч с Маргарет Мид, которая, вспоминая свои впечатления от экзотических племен, стучала тростью для выразительности. Я узнавал в этих ученых неистребимую тягу к приключениям, порожденную инстинктом познания неизвестного — не путем завоевания и покорения, как у многих их предшественников, но скорее через понимание. Их страсть была заразительна. Джон Стейнбек в совершенстве уловил это в «Судовом журнале из моря Кортеса», хронике своих приключений в Калифорнийском заливе вместе с давним другом, биологом Эдом Риккетсом: «Мы сидели на ящике апельсинов и думали, какие славные люди большинство биологов, певчие птицы научного мира, — темпераментные, капризные, распутные, громко смеющиеся, переполненные жизнью».

Вот каким я хотел быть.

Когда я в 1981 году приехал в Гарвард, чтобы учиться в магистратуре под руководством профессора Уилсона, моей приоритетной задачей было найти какой-нибудь вид, достойный изучения и написания диссертации по организменной и эволюционной биологии. Я знал, где брать идеи. Гарвард знаменит в научных кругах своей самой крупной в мире коллекцией муравьев. Расположенная на четвертом этаже Музея сравнительной зоологии, где, по слухам, избыток нафталина сохраняет профессорам-энтомологам жизнь до глубокой старости, эта коллекция была основана в начале двадцатого века легендарным мирмекологом (специалистом по муравьям) Уильямом Муртоном Уилером, а затем ее расширяли и дополняли столь же легендарные Уильям Л. Браун-мл. и Эдвард О. Уилсон. (По окончании образования мне выпала честь провести два года в качестве куратора этой коллекции.)

Как-то раз я проводил время, роясь в пропахших нафталином ящиках шкафов, ища наименее изученные экземпляры. С детства я замечал все причудливое в мире природы. Соответственно, в этих шкафах меня привлекали муравьи со странными головами



Микрофотография муравья-мародера Pheidologeton diversus, выполненная со сканирующего электронного микроскопа, показывает обычное поведение миниатюрного рабочего муравья, едущего на голове у более крупного солдата. Между этими двумя рабочими 500-кратная разница по массе тела

и мандибулами, с любопытной формой тел и щетинок. Мне было интересно, что их тела говорят об их жизни и поведении.

Продолжив поиски на следующий день, я наткнулся на три ящика, помеченные родом *Pheidologeton*, названием, которого я раньше не слышал. Стеклоянные крышки ящиков были пыльными, а содержимое в беспорядке. Сушеные экземпляры, приклеенные к маленьким клинышкам белого картона, которые в свою очередь были прикреплены энтомологическими булавками к пенопластовым вкладышам, явно никто не осматривал много лет.

Меня сразу же поразил полиморфизм данного вида муравьев, то есть насколько они отличались друг от друга по размеру и облику. Как у большинства видов, здесь легко было отличить самку, толстую особь длиной почти в дюйм. Но прилив адреналина у меня случился из-за рабочих особей. В то время как рабочие у многих видов одинаковы с виду, у *Pheidologeton* самые мелкие рабочие (minors) были стройными, с гладкими округлыми

головами и большими глазами. Промежуточного или среднего размера рабочие (*medias*) были с более крупными, в основном гладкими головами, а самые крупные рабочие, так называемые солдаты (*majors*), были крепкими, с относительно маленькими глазами, а щеки их были покрыты параллельными бороздами. Широкие угловатые головы солдат были массивными относительно их тел, так как в них помещались огромные приводящие мышцы,двигающие грозными мандибулами.

Я никогда не видел ничего подобного. Рабочие мелкого, среднего и крупного (солдаты) размера выглядели как существа разных видов. Головы огромных рабочих-солдат были в десять раз шире, чем у самых мелких рабочих особей. Самые крупные солдаты, которых я решил звать «гигантами», весили столько, сколько 500 малых. Энергетические затраты на получение таких гигантов — и на их кормление и размещение — должны быть, подумал я, невероятными, что означало, что такие рабочие должны иметь сверхценность в своих семьях. В тот день я оставил коллекцию с уверенностью, что нашел клад: немногие муравьи проявляют что-либо близкое к крайнему полиморфизму *Pheidologeton*.

За время студенчества я узнал, что наиболее изученные полиморфные муравьи — те, которых я видел во время первого путешествия в Коста-Рику: *Atta*, муравьи-листорезы, и муравьи-кочевники Нового Света, *Eciton burchellii*. Эти муравьи образуют одни из наиболее сложных сообществ, известных среди животных, — сообщества, обеспечивающие им исключительное влияние на окружающую их среду. Сложность социальной организации их колоний отчасти обусловлена разделением труда, ставшим возможным за счет разнообразия рабочих муравьев, которые благодаря различиям в физических характеристиках и поведении могут исполнять разные роли в социуме. Эти группы специализированных рабочих, называемые субкастами¹, прицельно занимаются добычей еды, ее переработкой или хранением, выращиванием потомства или обороной, тогда как крупные особи служат солдатами. В свете существования субкаст рабочих мелкого, среднего и крупного размера семья вида *Pheidologeton* должна была быть настоящим шедевром общественной организации.

Начитавшись книг Джейн Гудолл и других современных натуралистов, я пришел к выводу, что лучший карьерный путь для биолога — найти малоизвестную группу организмов и объявить ее, по крайней мере временно, своей вотчиной. Я тогда мог, как старомодный исследователь, изучающий карту для подготовки к путешествию, точно указать регионы, которые наиболее подходят для пожинания богатых научных плодов. Поддерживаемый этой уверенностью, я решил, что *Pheidologeton* станут моим вариантом шимпанзе Джейн Гудолл.

Я скоро обнаружил, что моя точка зрения устарела. Решительно все студенты вокруг меня — с горящими глазами, пришедшие в биологию, потому что любили природу, — были

¹ В семьях общественных насекомых выделяют разные касты: размножающиеся особи (самки, самцы) и рабочие особи. Внутри рабочей касты иногда выделяют субкасты или подгруппы в зависимости от морфологических или возрастных различий. — *Прим. науч. ред.*

лабораторными отшельниками, погруженными в высокие технологии. Глядя на сокурсников, я понял, что в современной биологии точность математических методов одерживает верх над озарением. Несомненно, лабораторные технологии позволяют проводить беспрецедентно точные измерения, но что толку в рядах чисел, если неясно, как их приложить к природе? Я уже перенял от Эда Уилсона ту идею, как многого можно добиться, вооружившись лишь простой ручной лупой, бумагой и карандашом. Я был полон решимости провести жизнь в полях.

Осенью 1980 года я предложил профессору Уилсону, что проеду по Азии для исследования *Pheidologeton*, с уверенностью заявив, что этот вид будет среди главных общественных видов. Мой энтузиазм, а также графики и таблицы, описывающие полиморфизм этого вида, убедили профессора. Я получил его благословение и через считанные дни после сдачи устных экзаменов сел в самолет, следующий в Индию. Больше двух с половиной лет без перерыва посещал страну за страной, бродя по Шри-Ланке, Непалу, Новой Гвинее, Гонконгу и многим другим.

С той поры муравьи привели меня во все края, о которых я мечтал в детстве. Это куда больше, чем я мог бы описать в книге, а потому сосредоточу свой рассказ лишь на нескольких замечательных видах муравьев. Начнем с очень подробного рассказа о муравье-мародере, как потому, что с этого вида началось мое знакомство с муравьями, так и потому, что он демонстрирует разновидности поведения, которые будут потом упоминаться неоднократно, такие как фуражирование и разделение труда. Дальнейшее повествование организовано, как если бы я писал об историческом развитии человеческого общества: от отрядов ранних охотников-собирателей и кочевых мясоедов (муравьи-кочевники) к скотоводам (муравьи-портные), рабовладельческим обществам (муравьи-амазонки) и фермерам (муравьи-листорезы), заканчивая завоевывающими мир аргентинскими муравьями, которые сейчас триллионными ордами прочесывают Калифорнию¹.

В этой книге я буду говорить о том, что значит быть индивидом, организмом и частью общества. Муравьи и люди обладают сходными чертами общественной организации, потому что и их, и наше сообщества предназначены для решения сходных задач. Также есть смысл в уподоблении муравьиной семьи целому организму, такому как человеческое тело. Как семьи муравьев — иногда называемые из-за этого сходства «сверхорганизмами» — регулируют свою сложную организацию, чтобы функционировать как единое целое? Кому в семье добывать еду, убирать отходы, растить новое поколение? И чему применительно к этим задачам могут нас научить муравьи?

Чтобы выяснить это, начнем наши приключения среди муравьев.

¹ Это не означает, что муравьи эволюционируют от одного из этих обществ к другому. Человеческие общества не обязательно идут по этому пути; например, сегодня существуют даже группы охотников-собирателей. — *Здесь и далее, если не указано иное, прим. автора.*

МУРАВЬИ

Краткий справочник для начинающих

Анатомически муравьи подобны остальным насекомым: у них три основные части тела — голова, грудь (торакс) и брюшко (абдомен), хотя наличие тонкой талии придает брюшку муравья дополнительную подвижность, за счет чего рабочий, например, имеет возможность использовать жало или разбрызгивать отпугивающую жидкость из заднего конца тела¹. Почти у каждого муравья есть поры около задней части груди, через которые две метаплевральные железы выпускают фенилуксусную кислоту, а также другие фунгициды и бактерициды, необходимые для здоровой жизни в почве.

Антенны муравьев имеют сочленения посередине, так что ими можно манипулировать, как руками, хотя, в отличие от челюстей, обычно называемых мандибулами, антеннами нельзя ничего схватить. Муравьи держат свои антенны постоянно настороже ровно затем же, для чего мы используем глаза: чтобы отслеживать происходящее вокруг нас. Помимо сочленения, антенны обладают гибкостью, а также снабжены органами осязания и обоняния, эти чувства для большинства муравьев важнее, чем зрение. Глаз муравья состоит из множества прилегающих друг к другу фасеток, считывающих кусочки изображения, компонуемые мозгом в мозаику. У глаз большинства муравьев низкое разрешение, хотя есть и некоторые исключения: дюймовые австралийские муравьи-бульдоги видят настолько хорошо, что я сам наблюдал, как они пристраиваются около цветка и ловят пчел, буквально выхватывая из воздуха [1].

Мандибулы, или жвалы, — это инструменты, которые муравьи используют для взаимодействия с материальными объектами. Мандибулы бывают различных форм и служат для разных целей в зависимости от вида муравьев. Многие муравьи могут захватывать яйца не только жвалами, но и шпорами на передней ноге над лапкой, это бывает очень похоже на то, как белка держит в лапах желудь [2]. Каждая лапка, или тарзус, гибкая,

¹ У муравьев первый сегмент брюшного отдела тела слит с заднегрудью, образуя эпинотум. Переднегрудь, среднегрудь и эпинотум образуют мезосому, часто называемую грудью. За эпинотумом располагается стебелек — подвижное сочленение, состоящее из одного или двух сегментов. За стебельком располагается брюшко, а вместе они образуют метасому. Первый, часто единственный, членок стебелька называется петиолосом, второй — постпетиолосом.



*На предыдущей странице: рабочий муравей рода *Thaumatomyrmex* в Тунутини (Эквадор) пользуется длиннозубыми мандибулами, чтобы удерживать свою щетинистую добычу — многоножку, — пока оципывает ее перед тем, как съесть. Этих мелких одиночных фуражиров чрезвычайно трудно найти*

состоит из многих сегментов и цепляется к поверхностям не основанием, а двумя коготками на конце и адгезивными подушечками.

Муравьи высокосоциальны. Они относятся к отряду Hymenoptera, как осы и пчелы, среди которых некоторые виды, такие как медоносная пчела и шершни, тоже высокосоциальны. Высокосоциальны и все представители другой группы насекомых — термиты [3].

Самые маленькие семьи муравьев, не больше четырех особей, известны у мельчайших тропических американских муравьев *Thaumatomyrmex* [4]. Семьи в десятки миллионов особей типичны для некоторых муравьев-кочевников из африканского Конго. Суперколонии, подобные таковым у аргентинского муравья, в настоящее время сражающегося за монополющий контроль над Южной Калифорнией, исчисляются миллиардами особей.

Социальность муравьев, как и у общественных ос, пчел и термитов, проявляется через разделение труда, при котором потомство, которое не размножается, то есть рабочие особи, помогает своей матери — самке (у муравьев и термитов) или матке (у ос и пчел) — в заботе о ее расплоде, о своих будущих сестрах и братьях. Несмотря на персонажей студий Disney и Pixar, любой муравей, похожий на муравья, — это самка; самцы существуют, но они бесполезны для общества и скорее напоминают ос, чем муравьев [5]. Поэтому, называя муравья «она»¹, я просто отражаю реальность. За свою короткую жизнь самцы выполняют одно-единственное деяние: они вылетают из гнезда, спариваются с неоплодотворенной самкой (часто несколько самцов с одной самкой), а потом умирают. Оплодотворенная самка проживет гораздо дольше — ей предстоит основать собственное гнездо и годами производить потомство, расходуя сперму, собранную в этом единственном брачном полете. Поскольку семьям муравьев предназначена долгая жизнь, самка и ее рабочие, которые живут от нескольких недель до пары лет, будут держаться вместе. Единственное исключение из этого правила случается, когда рабочие выращивают следующее поколение самок и самцов, покидающих материнское гнездо, чтобы основать новые семьи. Когда самка в семье умирает, то, за несколькими оговорками, о которых позже, семья умирает вместе с ней: ее рабочие становятся вялыми и постепенно погибают.

В изрядной степени из-за того, что все члены семьи — это родственники, муравьев можно назвать альтруистами: они работают, не обращая внимания на собственные перспективы на размножение, которые в любом случае обычно близки к нулю. Эдвард О. Уилсон и Берт Холлдоблер далее утверждают, что семьи могут объединяться не только на родственных связях, как это бывает и у людей. Это позволяет процветать семьям, рабочие в которых происходят от нескольких родителей, в том числе таким семьям, где

¹ Несмотря на то что автор везде называет муравья «она», «сестра» и т. д. в женском роде, в переводе мы отходим от этого в угоду традиции и правилам русского языка. — Прим. перев.