Антиподы: другая Земля

Фото Андрей Павлов/Dreamstime.com

Г.Ю.Любарский

Нам интересно создать искусственный интеллект. Он бы нам строил дороги, и было б наконец понятно, кто виноват. И вообще, ИИ — дело денежное.

Некоторые даже обещают, что ИИ вот-вот будет готов, уже почти вскипел. Разобраться в проблеме трудно — мы почти перестали понимать, что означают слова, обозначающие уникальные качества. Что такое интеллект — если считать, что это свойство человека? Что такое общество? Рациональное решение? Сосуществование с чужаками?

Вроде бы, как ни крути, получается, что в XXI веке придется заниматься пониманием интеллекта и общества. Все проблемы на этом замыкаются. Чтобы понимать и моделировать такие вещи, нам нужно их с чем-то сравнивать. Посматривать иногда на «другой интеллект» и «другое общество» — совсем другие, чтобы различать и понимать. Чтобы крутить головой и говорить: «Нет, ну это же совсем не то, у нас совершенно иначе».

Самая большая опасность при изучении ИИ — обмануть самих себя, загипнотизироваться и решить, что первым ИИ была Windows 3.1. Когда человечество себя с упоением обманывает — происходят самые страшные вещи, никакое нашествие марсиан в подметки не годится. Чтобы не обманываться, надо посматривать вот хотя бы на муравьев — именно потому, что они тоже обманывают и учат нас не поддаваться.

Муравьи регулярно обманывают исследователей. Люди находят у них сложнейшие типы интеллектуального поведения — и каждый раз оказывается, что муравьи используют очень простые остроумные решения, чтобы обеспечить сложное поведение. Муравьи учат исследователей не принимать за интеллект то, что им не является, но внешне выглядит как интеллект.

Опять обманули муравьи

Чем сообразительнее животное, с которым имеет дело исследователь, тем труднее получить объективные результаты.

Среди насекомых самый подлый объект — муравьи. Они очень умные, и потому с ними регулярно конфузы. Например, в 60-х годах был поставлен знаменитый опыт. Над муравьиной дорогой на нитке подвешивали чашечку с сиропом. Нить была перекинута через блок, и длинный ее конец свисал над муравьиной дорогой в другом месте, не у самой чашки. Если нитку тянуть, чашка кренилась и сироп капал, его можно было собирать. Так вот, муравьи клубились вокруг этого снаряда, и одни активно тянули за нитку, а другие лопали сироп и тащили еду в муравейник. Ученые аж заходились от радости, как все это альтруистично и хорошо как муравьишки друг с другом взаимодействуют: ведь одни не получают награды, а только тянут канат, а другие только кушают.

Все это оказалось ошибкой интерпретации. Потому что у муравьев есть стандартная реакция: если какая дрянь над муравьиной дорогой торчит, надо скусить, чтобы не мешала. Они так дорогу расчищают. А если откуда-то падает сироп, его надо собрать и тащить в муравейник. Так что никакой взаимопомощи — каждый муравей видел стимул и адекватно реагировал. Вместе получалось как бы коллективное поведение.

Как бы коллективное, но все же — сложное, разумное и множественное. Простыми средствами достигается сложный результат.

Муравьи все время обманывают. Вот в 2009 году появилась статья с очередной сенсацией: якобы пустынные муравьи-бегунки спасают попавших в ловушку сородичей. Муравьи не только откапывают своего засыпанного песком товарища и пытаются вытащить его за ноги, но и находят в песке нейлоновую нить, которой он привязан, и перекусывают ее. Муравьи выручают только членов своей семьи. Особи того же вида, но из другого муравейника, вместо этого подвергаются нападению. Муравьи рыли песок вокруг жертвы, оттаскивали крупные частицы грунта на расстояние до 5 мм от нее, тянули жертву за ноги (но никогда не дергали за хрупкие антенны), кусали нейлоновую нить, которой жертва была привязана.

Это, скорее всего, тоже случай обмана со стороны муравьев. Повторность опытов очень мала — такое наблюдали всего девять раз. Шевелится муравей в песке — дерни его. Наткнулся на корешок нитевидный при копании — перекуси. Что муравьи вытаскивали только своих из своего гнезда, а на прочих нападали — просто банальность. Определяется по запаху: чужаков кусай и гони.

Сказки мирмекологов

У исследователей муравьев, живущих в своем мире, — свои сказки. Сказки мирмекологов — это не фантазии. Это то, что наблюдал тот или иной исследователь. Однако это не опубликовано, не описано, не может выступать в качестве научного факта — не подтверждено. Возможно, при проверке выяснится, что объяснение у сказочного наблюдения какое-то иное, не то, что само напрашивается. Так что это не факт, но знать его занятно.

В лесах Перу разные виды муравьев используют одни и те же дороги. Вот идет колонна муравьев-листорезов *Atta*. Численностью этак в несколько тысяч. Несут листья с дерева в муравейник. А навстречу — колонна муравьев-кочевников *Eciton* тоже числом тысяч в десять. Листорезы останавливаются и ждут, пока по дороге идут кочевники. Не разбегаясь и не нападая. А по бокам колонны кочевников идут сторожа-охранники, чтобы наблюдать за окружающим, и не подают сигналов тревоги — что особенного, ну стоят листорезы, ждут очереди. Вот разрыв в движении: какие-то кочевники замешкались, разорвалась колонна и освободилась дорога ненадолго. И по ней пошли листорезы с листьями в челюстях, а кочевники отошли в сторонку и пережидают, когда пройдут листорезы.

Другая Земля

Эволюция животных очень рано разделилась на два крупных ствола, и потому у нас как бы два животных царства — независимо развивались позвоночные животные, рыбы-жабы-змеи-куры-собаки, и огромная ветвь беспозвоночных животных, черви-раки-моллюски-насекомые. Итак, шло две (по крайней мере две) независимые эволюции, в которых совершенствовались разные планы строения, и в результате получились абсолютно разные животные. Можно сравнивать — если в разных стволах находится какое-то сходство, то почти наверняка достигается оно разными путями.

С другой стороны, эти две эволюции шли в разных сообществах. Когда корова пасется на лугу, она в очень малой мере взаимодействует со всей кишащей насекомой жизнью у нее под ногами — упрыгивающими кузнечиками, улетающими жуками, разбегающимися муравьями и прочими такими букашками. Сообщество крупных позвоночных животных рассматривает всю биосистему как пастбище, подножный корм. А другая ветвь, всякие насекомые, — теснейшим образом сплетена с растительным сообществом: насекомые опыляют растения и паразитируют на них, строят в них свои убежища и истребляют отмершие части растений. Имеется этакая экологическая матрешка: есть одна система, в основном из блока взаимодействующих насекомых и растений, а внутри у нее, в качестве почти паразита, — сообщество крупных позвоночных животных, от наличия или отсутствия которых мало что меняется — растительно-насекомое сообщество как бы вынашивает ребенка-зверя, выкармливает его, мало что получая взамен.

Одна ветвь животных — позвоночные — сделала ставку на условные рефлексы, у этих животных побольше доля обучения в поведении. Конечно, рыбы не слишком сообразительны, но в целом позвоночные выучивают за свою жизнь, что хорошо и что плохо. Другая линия эволюция — которая привела к моллюскам и насекомым — сделала ставку на инстинкты, тут ведущую роль играет сложнейшая программа, которая всячески адаптируется к текущей ситуации. Не о том речь,

что муравьи «совсем глупые». Разумеется, муравьи вполне обучаемы. Речь об общей тенденции психики. Насекомые в большей степени устроены как системы детерминированного от рождения поведения, как довольно жестко определенные системы программ-инстинктов, которые у муравьев и других социальных перепончатокрылых дополнены мощной способностью к обучению. Однако на основе такого инстинктивного поведения насекомые добиваются удивительных результатов, и достоинства скорых на научение жирафов каких-нибудь им ни к чему.

Человек — вершина мира позвоночных животных, которые потребляют созданное для них растительным сообществом. Человек создал цивилизацию, в которой из неорганических веществ собираются много превосходящие его по масштабу сооружения, строит дороги, использует другие виды животных для своих целей, он решает сложные интеллектуальные задачи и живет в человеческом обществе, обучаясь от других особей своего вида разным умениям. Так выглядит вершина одной башни, созданной эволюцией. А там, очень далеко, мы почти не умеем так далеко видеть — на другой вершине, на другой эволюционной башне, — там находятся муравьи. Они тоже умеют из неорганики строить мегасооружения, города, строят дороги, одомашнивают других животных, выпасают свои стада и охраняют их, ведут сельхозработы на одомашненных видах грибов, делают запасы на время сурового сезона, образуют многомиллионные общества со своими взаимоотношениями.

Что это такое? Как это понимать? Это интересно.

Больше всего человек любит говорить о себе и узнавать про себя. Но так уж устроено понимание — понять можно лишь в сравнении, мы понимаем себя, глядя на окружающий мир. Вглядываясь в мир муравьев, человек очень им интересуется, потому что в конце концов он надеется понять что-то о себе.

И мы платим за то, что нам интересно. Такова простая формула. Вот гуманитарию, профессору из Кембриджа Александру Эткинду, достался беспрецедентно большой грант (миллион евро) на изучение советского прошлого: для сравнительного исследования того, как одни и те же события преломляются в учебниках и книгах в России, Украине и Польше советских времен (http://www.gazeta.ru/science/2014/03/19_a_5954525.shtml, http://lenta.ru/conf/etkind/). Дали грант не нефтяному химику, а доценту русской литературы на кафедре славянских наук. Потому что людям интересно, что такое советский строй, какой след остался в истории от той жизни и как такое могло с людьми приключиться. Платят не за будущую прибыль, а за текущий интерес.

Так вот, муравьи людям страшно интересны. Они делают многое из того, что, как нам кажется, умеем только мы, — но делают совершенно иначе. Строят высотные здания, занимаются скотоводством, ведут войны и захватывают рабов, объединяются в бригады, индивидуально друг друга узнают... Но все это у муравьев так странно, будто хлопок одной ладонью.

Стена вокруг фаэтонов

Мирмекологи ставят интересные опыты, которые позволяют понять: что же является решающим для поражающих воображение сложных форм поведения муравьев. Например, в одной серии опытов замечательного специалиста по экологии муравьев А.А.Захарова муравейник живущих в пустыне муравьев-фаэтонов был окружен стеной. Это вид с индивидуальным типом фуражировки, муравьи идут на охоту по одному. Но стена вызывала увеличение плотности. Фаэтоны выходили из гнезда и толклись между кормушками на небольшом участке. И при росте плотности вовне муравейника начинают происходить взаимодействия того типа, что обычно бывают только внутри. Внутригнездовые формы поведения «вышли наружу». И в результате выстраиваются формы внегнездового поведения, которые не свойственны этому виду, вплоть до групповой фуражировки. Увеличение плотности муравьев вне гнезда привело к качественной смене типа фуражировки, изменению взаимодействий охотников.

Большие батальоны

Нет, нету у муравьев цивилизации. Хотя метафоры можно наговорить красивые. Мало того что муравейник — «государство», «полис». У них есть колонии из многих гнезд, есть федерации — десятки и сотни муравейников имеют общий паспортный контроль, общую систему обменов, общие дороги и проч. Но все эти слова — в кавычках. Паспортный контроль — общий для всей системы гнезд запах, чужого сторожа грызут, своих пропускают. Если сельцо, т.е. гнездо на отшибе, со своими давно не общалось — могут возникнуть проблемы. Так и отделиться можно. Ну, дороги — они и у муравьев дороги. А обмены между гнездами идут в универсальной валюте — внутригнездовыми рабочими, личинками, куколками, яйцами и самками, то есть — населением. Один из важнейших показателей состояния семьи — численность. Так что передача части населения в другую семью в удобной для транспортировки форме — самое милое дело.

Численность очень сильно сказывается на жизни семьи. Обычные наши осы, *Vespula*, которые хоть и под Москвой летают, — живут семьями особей по 100—200. В более мягком климате, на Тасмании, нашли гнездо: численность — более миллиона ос. Это такое гнездище... Из бумаги, все как положено — но миллион! А если б шершни? Это же совсем иное дело получается.

Например, известно, что, если плотность муравьев в наших умеренных лесах возрастает, снижается численность клещей. Оказывается, грызуны не выдерживают, если муравьев уж очень много, — не живется им в норках. Самим беспокойно, детки того... Уходят мышки с таких участков. Клещам нечем питаться, их тоже становится меньше. То есть плотность муравьев в лесу сильно влияет на то, какие животные в этом лесу будут жить.

Если условия очень уж благоприятные, общественные насекомые могут сильно увеличивать свою численность. Встречаются гнезда муравьев-формик до 3 м в высоту, в них живут миллионы особей. А на демографии, как известно, многое можно построить.

Становление социальности через перенаправление конкуренции

Замечательные истории можно отыскать у мирмекологов, исследующих возникновение социальности у муравьев. Чтобы поймать следы этого становления, надо смотреть не на продвинутые формы размножения, не на почкование муравейников. Там уже не разберешь. Самка с доброй долей старой семьи основывает новое гнездо: социальность почкуется, копируется, а не возникает заново. А вот «половые» формы возникновения социальности, когда оплодотворенная самка после брачного полета в одиночку основывает гнездо, — самое то. Здесь идет переход от одиночного насекомого к согласованной работе группы.

Конечно, и тут не без искажений — уже наработаны социальные инстинкты, вид уже произошел, устоялся, он успешен, но многое все же удается подглядеть. Искажение в том, что, если б это были одиночные насекомые одного вида, могла бы возникнуть конкуренция за первичные ресурсы — за пищу, например. Но это уже социальные насекомые, в них заложены социальные инстинкты ухода за расплодом.

Самка откладывает яйца, ухаживает за ними, и вот появляются первые рабочие — один, другой, пятый... Критическая стадия развития молодого муравейника — восемь-десять рабочих. Их первейшая задача — заботиться о расплоде, и они начинают конкурировать за расплод. Серьезнейшие выяснения отношений между няньками, выстраивание жесткой иерархии — кому решать, как расположить яйца, кому их первому облизывать и т. д. Конкуренция жесткая, значит, будет высокая эффективность? Казалось бы, все хорошо — рабочие ухаживают за яйцами. Расти молодой семье и крепнуть. Но эта стадия как раз и очень опасна — муравьи могут в процессе конкуренции зашибить друг друга, так что яйцам достанется меньше заботы, чем полагается. И это еще цветочки. Силы конкуренции столь велики, что рабочие начинают конкурировать с самкой — за право заботиться о расплоде. Иногда при этом самка может пострадать.

Конкуренция приводит муравейник к дезорганизации, ломает социальность. При возникновении социальности множественность индивидов, живущих вместе, приводит к конфликту, поскольку конкуренция есть нормальная реакция независимых индивидов на нахождение в группе. Как же муравьи выбираются из этого положения? У них включаются новые инстинкты, давящие конкуренцию? Возникает «табу» на конкуренцию с самкой?

Оказывается, нет. Просто на этой стадии — 8—10 рабочих — они начинают выходить из гнезда во внешний мир, начинают охотиться, искать пищу. Происходит первое, пока еще чисто функциональное разделение на внутригнездовых и внегнездовых рабочих. С выходом наружу появляются новые социальные функции — охотятся-то они на всю семью, муравей не поодиночке ест. Силы социальности у муравьев не в пример сильнее, чем у людей.

Так вот, охотники выходят из гнезда искать еду, чтобы потом ее совместно переварить. И за эти новые социальные функции тоже начинается конкуренция. В этой конкуренции выясняется, кому выходить наружу, а кому век в няньках сидеть, кому из вышедших наружу куда ходить, кому за собой вести, а кому следовать. Самка в этих конкурентных играх участия не принимает — ее дело яйца нести. И довольно скоро проблема решается — активные ребята становятся внегнездовыми рабочими, вовсю работают на благо семьи, а в гнезде самка остается самой значимой особью, царицей, на которую уже никто не покушается.

Получается, что конкуренция разлагает социальность; эту конкуренцию уничтожить не удается — семье же хуже, если рабочие не будут рваться исполнить свой долг. Решение — в нахождении «новой игры», в появлении нового пространства для конкуренции, где она уже не мешает основным функциям — существованию семьи муравьев как таковой.

Так это делают муравьи. Инстинктивный уровень решения проблем. Другая ветвь эволюции живого мира, к нам не имеющая никакого отношения.

Ценности общества

Чтобы дополнить портрет необходимых муравьям социальных ценностей, надо рассказать про еще один эксперимент, поставленный крупнейшим знатоком муравьев Г.М.Длусским. (Когда мы готовили статью к печати, 1 мая 2014 г., Г.М Длусский скончался. — *Примеч. ред.*) Эксперимент внешне кажется

простым. Берется гнездо самых обычных муравьев, *Myrmica*. Большое здоровое гнездо разделяют на три, переносят в лабораторию, поделив самок и расплод. Семьи постепенно успокаиваются. Исходно это одна семья с одними навыками, видовая норма поведения для этих муравьев — фуражировка с помощью мобилизации. Один шустрый разведчик обнаруживает корм, бежит в гнездо и активирует фуражиров-носильщиков, которые дружною толпой валят за разведчиком, ведущим их к корму.

В опыте трем получившимся семьям дали три разных режима питания. Одних кормили из единственной большой кормушки в определенном месте. Других — из многих беспорядочно расположенных малых кормушек, меняющих положение на арене. Третьих — только ночью из малых кормушек. И муравьи изменили пищевое поведение по типу, адекватному типу кормления. Видовая норма одна — но в этих условиях они отошли от видовой нормы. На большую постоянную кормушку шла мобилизация: один разведчик вел за собой толпу фуражиров для переноски корма, хотя редкие умники — которые уже знали дорогу — срезали путь и бежали напрямки, сами, без разведчика. В беспорядочно расставленные маленькие кормушки ходили поодиночке, мобилизацию не устраивали. А ночью, за ночной едой, ходили по запаховому следу — разведчик натыкался на еду, идя обратно, метил дорогу к муравейнику, и по этой запаховой тропе шли к еде фуражиры. Такие типы фуражировки свойственны другим видам. Получается, то, что кажется особенной чертой поведения данного вида, — лишь результат обычного его обитания в определенных условиях. Изменяются условия — и муравьи способны изменить привычный тип поведения, виды с массовой мобилизацией фуражиров переходят на одиночные поиски или ориентацию на запаховый след.

Таким образом, основными «ценностями» для муравьиного общежития являются лабильность поведения и конформность к другим особям. Они определяют эволюцию общественных насекомых. Гибкое, изменчивое поведение позволяет приноравливаться к изменяющимся условиям. Учет поведения других особей и согласование своего поведения с окружающими также оказываются очень полезными.

В результате у муравьев происходит уже даже не только внутривидовое, но и межвидовое общение. Взаимоотношения между разными видами муравьев крайне сложны. Тут и рабовладение, и социальный паразитизм, когда в муравейнике растут самки другого вида, и разные формы доминирования, когда крупные активные виды отгоняют от добычи тех, кто помельче. Но кроме этих явных и грубых типов взаимодействия есть и более тонкие. Крупный специалист по межвидовым отношениям муравьев Ж.И.Резникова получила крайне интересные результаты. Оказалось, что доминирующий вид (*Formica pratensis*) не просто гоняет субдоминанта (*Formica cunicularia*), а пользуется этим видом как разведчиком. Доминант наблюдает за активностью субдоминанта на охотничьем участке, и, если где-то субдоминант начинает активно передвигаться и что-то такое делать, туда сразу стягиваются муравьи доминантного вида, аккуратно вытесняют субдоминанта и потре-

бляют найденную пищу. Точно так же муравьи *Formica pratensis* реагируют и на активность собственных разведчиков — ясное дело, если свои что-то нашли, надо поглядеть. А вот на активность других видов (например, *Formica execta*) не реагируют. Не считают их достойными разведчиками. Более того, выяснилось, что охотники с каждой дороги муравейника *Formica pratensis* узнают своих субдоминантов *Formica cunicularia* (по запаху) — они сработались с охотниками другого вида и с ними взаимодействуют, а с муравьями того же самого другого вида и даже муравейника, но с другой дороги — не взаимодействуют. Может оказаться, что имеется даже индивидуальное опознание — конкретный охотник *Formica pratensis* лично знает тех рабочих *Formica cunicularia*, за которыми он приглядывает, чтобы при случае воспользоваться их добычей. Более того — муравьи используют подходы к добыче, отысканные другим видом, то есть способны обучаться, издали наблюдая за поведением других особей (Ж.И.Резникова, «Неантагонистические отношения муравьев, занимающих сходные экологические ниши», «Зоологический журнал», 1975, 54, 7, 1020—1031).

Чужие: терпеть, понимать, сосуществовать

Эти межвидовые отношения приводят к гораздо большему, чем просто подглядывание за соперниками и конкуренция за пищу. Конформность к социальным отношениям у муравьев настолько велика, что это перекраивает всю социальную организацию — все, к чему мы привыкли и о чем можем предполагать.

Главное в социальной организации муравьев — конечно, муравейник, семья. Муравейник рыжих лесных муравьев, группа видов *Formica rufa*. Каждый муравейник образуют сестры (рабочие муравьи — это бесплодные самки), кроме того, в семье муравьев есть несколько (иногда и довольно много) плодовитых самок, «цариц». Семья устроена очень сложно — внешне единый гнездовой купол состоит на деле из нескольких секторов — «колонн». В каждой колонне свои приписанные к ней рабочие муравьи, свои самки и камеры с расплодом. Колонна обычно имеет одну дорогу. Если от муравейника отходит несколько муравьиных дорог — три, четыре или пять — значит, в нем, скорее всего, три, четыре, пять колонн, относительно независимых сегментов муравьиной семьи. Муравейник, как подводная лодка, поделен на отсеки, если с одним что-то случится — другие выживут. Хотя между колоннами идет непрерывный обмен особями… Но это уже очень сложные вещи. Организация муравейника — предмет особый, описывать его — не одна монография требуется (А.А. Захаров, «Внутривидовые отношения у муравьев», М.: Наука, 1972).

Муравейники одного вида, расположенные рядом, часто образуют «федерацию». Если приводить неизбежно неточные человеческие аналогии — это «государство». В федерацию может входить несколько десятков, а то и сотен муравейников, население ее — многие миллионы муравьев (в одном гнезде *F.pratensis* может быть до 500 000 особей). Между муравейниками одной федерации идет обмен куколками, рабочие переносят куколок и молодых рабочих туда, где они могут потребоваться. Пропуском служит запах: запаховый паспорт один на всю федерацию, если к посту у входа в муравейник подойдет муравей того же вида, но из другой федерации (тем более — если другого вида…) — его прогонят или убьют. И опять же детали жизни муравьиной федерации — интереснейшая тема, только о ней можно рассказывать очень долго (А.А.Захаров, «Муравей, семья, колония», М.: Наука, 1978; А.А.Захаров, «Организация сообществ у муравьев», М.: Наука, 1991).

И вот недавние исследования показали, что в одном гнезде, в целостной муравьиной семье, могут обитать несколько видов муравьев. Вместе работая в одном муравейнике. Не находясь в отношениях рабства или социального паразитизма.

Виды группы *F.rufa* близки между собой, если пытаться с неизбежными искажениями переводить на «человеческий» язык — это столь же близко, как наш вид, кроманьонцы, — и неандертальцы. Наш близкий вид был, видимо, нами и съеден, а у муравьев большое количество очень близких видов, таких вот муравьиных «неандертальцев», живут друг с другом рядом.

Смешанные семьи у этих видов получаются, как выяснилось, по четырем причинам (А.А.Захаров, Р.А.Захаров, «Феномен смешанных семей у рыжих лесных муравьев», в сб. «Муравьи и защита леса», Нижний Новгород: изд. Нижегородского госуниверситета, 2009, 160—165). Первая — гибридизация (близкие виды многих живых существ могут скрещиваться

Наблюдение за наблюдателем

Наблюдать за поведением — не такая простая штука, даже если это наблюдение за муравьями. Животное замечает, что за ним наблюдают, и меняет свое поведение — а ведь смысл наблюдения как раз в том, чтобы наблюдать неизменное поведение. Мало того, животное само начинает наблюдать за наблюдателем, и тут тем более всякое может произойти.

Обычная форма наблюдения за муравьями — подойти к муравьиной дороге и начать фотографировать их передвижения или метить муравьев. Метят их индивидуально, нитрокраску крошечной капелькой наносят на спину, муравью она не мешает.

Однако муравьи держат вокруг дороги охрану, наблюдателей, и, если кто подходит, — к нему выдвигается боевой отряд. Исследователь устраивает лежку с фотоаппаратом, чтобы заснять поведение у приманки. Из муравейника высыпает добрая треть его обитателей и залезает на исследователя. Кто-то просто деловито бегает по ученому, кто-то старательно кусает, кто-то поливает кислотой. Многие сотни муравьев несколько часов всячески испытывают новое животное на своей территории. Это надо перетерпеть.

На следующий день исследователь залегает, и тут же появляются муравьи. Каких-то пара сотен. Они на него залезают, бегают по исследователю, исследуют его и через четверть часа уходят. На третий день к ученому муравьи не подходят. «Он всегда тут лежит», «он не опасен», «это наш неопасный ученый». Всё, привыкли, можно спокойно работать.

Когда идет мечение на муравьиной дороге — муравьи волнуются. Огромный ученый выхватывает одного за другим фуражиров и наносит на них краску. Охрана в негодовании, на дороге затор, воины атакуют ботинки. Если действовать аккуратно, отпуская муравьев невредимыми, помещая помеченных туда же, где взял, и не повреждая муравьев, довольно скоро дорога затихает и входит в прежний ритм. За маленьким исключением. Муравьи, бегущие по участку дороги, где работает исследователь-метчик, не пробегают мимо, а на некоторое время замирают поблизости от него — чтобы спокойно взял и пометил. Ну что, тут такая дорога, тут метят, от этого не плохо, надо только чуть подождать. Вполне нормально.

Скучающий охотник

Дороги у формик длинные, в десятки метров, а от них — невидимыми листиками — отходят индивидуальные участки, на которых внегнездовые фуражиры ищут всякую питательность. Во внегнездовые фуражиры попадают муравьи уже взрослые, в няньки негодящие, но — по большому счету — еще салаги. Новобранец занимает самое крайнее место — получает кормовой участок на самом конце длинной дороги, а кто постарше — сдвигается внутрь, ближе к муравейнику, так что туда-обратно ноги бить меньше. Старослужащие вообще из фуражиров уходят. Как фуражир вплотную к муравейнику придвинулся, следующая его работа — на куполе стоять, гнездо охранять. Тут вообще далеко ходить не надо, вышел из нужного входа и на крыше родного дома вахту отстоял. Но опыт требуется немалый — чтобы всякую вредную тварь видеть, врагов упреждать, дом защищать. Самое старослужащему место.

Этот был ни то ни се, ни салага ни дембель, как раз посередке, и участок его располагался примерно у середины дороги. Нормальный фуражир. Вышел на вахту, патрулирует свой участок, присматривает, чтоб съедобное шло в муравейник, а вредное — вон. И участок средний, ничего на нем толкового в тот день не было, мотался муравей по нему просто так. Служба идет.

Ему подложили ягоду малины, раскрошив на красные шарики. Малины в том году было много, и вообще в этот день в гнездо что-то другое носили, так что вызывать носильщиков фуражир не стал. Успеется. Залез в россыпь малинных шариков, деловито ее исследовал, полизал сиропу. Оно так вроде и лучше.

Прилетела муха-сепсида. Черная, блестящая, примерно с формику размером. Небыстрая, но тоже есть хочет. Села неподалеку и пошла к малине. Муравей заметил, насторожился, медленно водит антеннами. Потом сорвался и кинулся на муху. Та испуганно взлетела. Муравей вернулся к обходу малинных шаров. Все на месте, все целы. Муха, помотавшись в воздухе, села с другой стороны и снова направилась к малине. Муравей опять ее отогнал.

Это продолжалось довольно долго. Поймать сепсиду охотник в принципе мог — скорости бы хватило. Он не ловил, совершал быструю, вполне агрессивную с виду побежку в направлении мухи, а спугнув ее, степенно возвращался к обходу. Глупая муха поняла, что не обломится, раза с пятого и наконец убралась. Малина была сохранена нетронутой, хоть и не особо нужной. Но порядок соблюден — ежели на участке малина, то всяким там нечего... И опять же служба идет.

и давать потомство, более или менее плодовитое). Вторая — прием самок близких видов (обычно при нехватке самок в муравейнике принимают самок своего вида после брачного полета, но если не хватает — могут принять и самку чужого вида). Третья причина — захват чужих куколок во время похода (рабовладение); четвертая — объединение в одном гнезде организованных структур разных видов.

Последний вариант нам сейчас наиболее интересен. Как же это происходит? Оказывается, в лесу муравейники часто разрушаются. То кабаны разроют, то медведи, то дятлы или тетерева разрушат. И вот был муравейник *F.sanguinea* (вид-рабовладелец) с «рабами» *F.fusca*. Кроме этих обычных рабов, в этом муравейнике рабами были и *F.aquilonia*. Затем в 18 м от гнезда появился сильный муравейник F.*truncorum* — и этот новый вид захватил старый муравейник, истребив *F.sanguinea*. В результате получилась семья *F. truncorum*+F.aquilonia, эти два вида жили вместе три года, а потом *F. aquilonia* ушли из общего гнезда, соорудили поблизости свое, сначала два муравейника были связаны общей дорогой, потом обмены особями прекратились и муравейники стали вполне самостоятельными.

Значит, по крайней мере, иногда, когда имеется смешанный муравейник, — муравьи постепенно разойдутся, создав «чистую» семью одного вида. Это если никто не мешает. Однако выяснилось, что муравьиные враги — те самые кабаны и дятлы — разрушают в год 90% муравейников. То есть в некоторых местах муравейники разрушаются постоянно — и выжившие части семей пытаются организовать новые муравейники. Часто — с другим, хотя и близким, видом.

И потому нередко случается, что в одном муравейнике живут несколько видов муравьев, каждый со своими самками, не мешая друг другу. После разрушения кабанами гнезд *F.polyctena и F.aquilonia* они мигрировали — и объединились в четыре гнезда, в каждом из которых были оба вида. Вскоре эти колонии, распочковавшись, образовали комплекс в 21 муравейник смешанного двухвидового состава. По типу муравейник был построен характерно для *F.polyctena*, которых в семьях было численно больше.

В другом случае комплекс гнезд *F.polyctena* не был поврежден, но рядом кабаны загубили гнезда *F.aquilonia и F.lugubris*. И муравьи этих видов подселились в муравейники *F.polyctena*, и те их приняли. Теперь существуют трехвидовые муравейники.

В условиях постоянных нарушений муравьи не успевают разделиться по видам — видимо, это процесс не очень быстрый (и, может быть, не очень для них важный?). Так что в зонах постоянных нарушений длительное время существуют муравейники, с виду совершенно обычные. А живут в них два-три разных вида, у каждого — свои плодущие самки, свои манеры охоты.

Как организованы эти семьи? Как понимать «вид», который в данном случае является внутрисемейной группировкой неясного статуса? Каким образом в подобных условиях все же сохраняются эти виды? Ведь отличия между ними достаточно устойчивы, и мирмекологи-систематики уверенно определяют их как разные виды, а экологи тоже достаточно уверенно выстраивают между этими видами разные экологические ряды — доминирования видов друг над другом в случае конкуренции за общий источник пищи, предпочитаемые места охоты и виды добычи. На все эти вопросы пока нет ответов, это изучается.

Продолжение в следующем номере.