

Оглавление

Введение	8
Все живое общается между собой	8
Зачем нужна эта книга	9
«Рабочий список» жизни	14
Мир, полный информации	21
Часть I. Как происходит обмен информацией	29
Глава 1. В эфире — жизнь	30
Тут все так красочно!	31
Оркестр природы	37
Мир ароматов	47
Глава 2. Жизнь на проводе	54
Посмотри мне в глаза, малышка	62
Слушать и поражаться	72
Всегда следуй за обонятельной клеткой	83
Часть II. Кто, с кем и почему обменивается информацией	89
Глава 3. Одноклеточные: общение в крошечной комнатке	90
Есть и быть съеденным	98
Тут одна бактерия другой и говорит... ..	104

Глава 4. Многоклеточные: язык грибов и растений	108
Закажи-ка что-нибудь перекусить!	113
Растительное меню	122
Секс или его отсутствие	127
Любимые соседи	138
Глава 5. Многоклеточные: зверски хорошее общение	142
Вопрос жизни и смерти	147
Кто не спрятался — я не виновата!	159
Ко мне или к тебе?	171
Два, три, много: общение в группе	189
Часть III. Что происходит, когда все меняется	201
Глава 6. Когда животные покинули леса	202
Где встречаются урбанистика и кролики	211
В чем мораль истории	218
Благодарности	228
Список использованной литературы	230

Рецепт жизни

*Структура для жизни — большая удача.
По паре и рук, и ушей неспроста — не иначе!
Нуждаясь в порядке, сама же его создает,
Вот тайна живого: система богатство дает.*

*Светило, тепло, вода, пропитанье —
Без обмена веществ не живет и пиранья,
И все, что родилось, должно так же сгинуть —
Лишившись энергии, мир наш покинуть.*

*Жизнь множится, бодря и весела,
Охотно наводняя даже дальние края.
Деление — как детская игра,
И где один — там два, где два — там тьма.*

*Секреты не хранятся долго, как ты ни молчи.
Сегодня знает жизнь, что ждет нас завтра утром.
Рецепторы остры, как самурайские мечи,
И откликаются на раздражитель вмиг и мудро.*

*Тысячи лет деревянные башни
Тянутся ввысь без промедления.
Скорость улитки, гепарда — неважно:
Ключ к юности в жизни — движение.*

Panta rhei, как говорили греческие мудрецы.
Вопросы к жизни появляются день ото дня.
Все переменчиво, и связаны друг с другом все концы.
Мы — жизнь, и мы хотим познать самих себя!*

Мадлен Циге, декабрь 2018 года

* В переводе с древнегреческого выражение *panta rhei* означает, что все течет и меняется, постоянно возникая и исчезая.

Введение

Все живое общается между собой

С кем вы сегодня общались? С кем-то из близких, с домашним животным или с комнатным цветком? Психотерапевт и специалист по коммуникации Пауль Вацлавик отвечает на этот вопрос коротко и ясно: «Не общаться невозможно, потому что любая коммуникация (не только с помощью слов) — это поведение. Невозможно никак себя не вести и точно так же невозможно ни с кем не общаться». Нет ничего удивительного в том, что мы постоянно обмениваемся информацией с другими людьми: членами семьи, друзьями или коллегами. А как насчет остальных живых существ на Земле? Относится ли «невозможно» Пауля Вацлавика к бактериям, животным и растениям, могут ли они «ни с кем не общаться»?

То, о чем говорится в этой книге, можно коротко описать словом «биокоммуникация»: все живое активно передает и получает информацию и, следовательно, может общаться! Слово «био» происходит от древнегреческого βίος и означает просто «жизнь». «Коммуникация» — от

латинского *commūnicātiō*, что переводится как «общение». «Био» и «коммуникация» словно созданы друг для друга, потому что способность получать информацию из окружающей среды и реагировать на нее есть как раз у живых существ — таких как растения и животные. В лесу всему живому — от крошечного гриба до исполинского дерева — есть что рассказать. Если вы думаете, что в лесу царит тишина, вы просто не прислушивались как следует!

Зачем нужна эта книга

Природа потрясает

Моя страсть к биокоммуникации родилась в лесах, на лугах и в водоемах моей родной деревни в Бранденбурге. Вокруг меня постоянно что-то стрекотало, щebetало и мычало, и я рано начала упражняться в общении с братьями нашими меньшими. Множество сказок, мифов и легенд из любимых книг подтверждали мои догадки: их герои могли общаться с животными и растениями, а мудрая мать-природа помогала им в любой ситуации, какой бы безнадежной та ни казалась. Сегодня я уже знаю, что для представителей древних культур, например для кельтов, общаться с природой было совершенно естественно. Некоторые жители Исландии и Ирландии до сих пор спрашивают разрешение у матери-природы, планируя строительство. Айны, древний народ с самого северного японского острова Хоккайдо, тоже регулярно общаются с животными и растениями, чтобы укрепить свою связь с природой. Но зачем люди пытаются наладить контакт с другими живыми существами, если ответа от них ждать не приходится?

Что могут рассказать рыбы

Изучая биологию в Потсдамском университете, я быстро поняла, в чем состоит мое призвание: я хочу заниматься поведенческой биологией! Я хотела узнать все о том, почему животные ведут себя именно так, а не иначе, и прежде всего почему они общаются между собой. Меня особенно интересовали кошки, и моей целью стало изучение коммуникативного поведения этих загадочных животных. Как это часто бывает в жизни, все произошло не так, как я рассчитывала, и в ходе написания дипломной работы я оказалась в Мексике, причем без единой кошки. Первым объектом моего исследования совершенно неожиданно стали рыбы. Сначала такое развитие карьеры в поведенческой биологии меня не очень-то воодушевило, ведь, на мой взгляд, от наблюдения за коммуникацией между рыбами ни у кого не захватывает дух. Но «мои» рыбы смогли меня удивить!

Мексиканская моллинезия (*Poecilia mexicana*) и грихальвская москитная рыбка (*Heterophallus milleri*) принадлежат к семейству живородящих рыб, ведущих беспорядочную половую жизнь. На самом деле большинство рыб не так уж и много взаимодействуют с противоположным полом, потому что практикуют внешнее оплодотворение: самка откладывает икру, самец проплывает мимо — и готово! Но у живородящих рыб, таких как мексиканская моллинезия и грихальвская москитная рыбка, происходит внутреннее оплодотворение. В таком случае сперматозоид самца должен каким-то образом попасть в организм самки, чтобы слиться с яйцеклеткой. Этот тип оплодотворения явно требует гораздо более тесного общения между разнополами особями!

Налаживание «диалога» между самцом и самкой — довольно сложная задача сама по себе, но и другие рыбы из косяка автоматически участвуют в этой коммуникации. Самец и самка редко остаются наедине и могут без

каких-либо помех общаться друг с другом. К информации, которой обмениваются двое влюбленных, получают доступ и другие рыбы из косяка: за парочкой вечно кто-нибудь подглядывает или подслушивает. В дипломной работе меня интересовали именно такие «любовные треугольники». Проводя поведенческие эксперименты, я хотела выяснить, ведут ли себя самцы в присутствии другого самца иначе, чем когда никто не подглядывает. Интересуют ли их те же самые самки, меняют ли они стратегию флирта? Ответы на эти вопросы вы найдете в книге.



Обитающая в Атлантике мексиканская моллинезия входит в число живородящих рыб. Самцы (вверху) выбирают самок (внизу) и оплодотворяют их внутренним способом

У городских и сельских кроликов разные темы для разговора

Увлеченность обменом информацией в природе никуда не делась после защиты дипломной работы, и я по-прежнему мечтала исследовать коммуникативное поведение кошек. В мае 2010 года я отправилась в Университет Гёте во Франкфурте-на-Майне, чтобы обсудить с моим будущим научным руководителем исследовательский

проект по коммуникации у кошек. И снова все пошло не по плану. Тем же вечером я ехала по улицам Франкфурта на велосипеде без фонарика, как вдруг прямо на велосипедную дорожку передо мной выскочил молодой, еще непуганый дикий кролик. Мне удалось избежать лобового столкновения лишь в последнюю секунду, въехав в живую изгородь. Мы с кроликом отделались несколькими синяками и легким испугом, но мне сразу стало любопытно, почему вдруг дикий зверек свободно разгуливает по такому крупному городу, как Франкфурт.

На следующий день научный руководитель спросил меня про синяки, и я рассказала ему о необычном столкновении в центре финансового мегаполиса. «Я всегда хотел изучать диких кроликов», — ответил он и предложил мне посвятить диссертацию коммуникативному поведению длинноухих малышей. Я со всей настойчивостью уверяла его, что кошки гораздо интереснее и что именно они — причина, по которой я вообще захотела изучать поведенческую биологию. Но он не поддавался, и я решила дать франкфуртским диким кроликам шанс.

Я углубилась в литературу по этой теме и засела в парке, чтобы внимательнее наблюдать за ними. Удивительно, но у кроликов оказался особый способ общения: они использовали для этого места, куда ходили испражняться и мочиться. Как и у кроликов, туалеты служат средством общения для многих млекопитающих, живущих группами. Еще более интересным мне показался тот факт, что дикие кролики, кажется, чувствуют себя в центре Франкфурта очень комфортно. К радости туристов, их можно заметить и перед оперой, и около небоскребов немецкой фондовой биржи. Для меня это крайне странное зрелище, и невольно возникает вопрос: чем же диких кроликов так привлекает немецкий мегаполис? Богатым выбором пищи в любое время года, более высокой температурой в городе или большим количеством укрытий в густой растительности? Благодаря исследованиям о птицах я знала, что городская

среда может влиять на коммуникативное поведение животных. Я провела сравнительное исследование кроликов из города и сельской местности, чтобы выяснить, как отличается их коммуникативное поведение в «уборных». Обсуждают ли кролики из города и села разные вещи и, следовательно, по-разному пользуются своими туалетами? Обещаю, что мы с вами как следует разберем и этот вопрос!

И какое отношение все это имеет к нам, людям?

Чем больше я занимаюсь биокommunikацией, тем четче осознаю, что мои собственные коммуникативные навыки не так уж хороши: часто я недостаточно внимательно слушаю, отвечаю на вопросы невпопад или сама не очень понимаю, что хочу сказать. Что для одних является демонстрацией отличных коммуникативных навыков, для других граничит со словесным оскорблением. Для меня, жительницы Бранденбурга, односложного «Привет!» по утрам уже более чем достаточно. Работая над диссертацией в Университете имени Гёте во Франкфурте, я общалась с коллегами из Гессена, и им это казалось странным. Там меня каждое утро приветствовали еще четырьмя словами: «Здравствуйте, желаю вам доброго утра!» О том, что бывает и хуже, я узнала во время посещения Штутгарта, где фраза «Доброе утро! Как всегда, в работе, или ничем не заняты, не так ли?» окончательно уничтожила мою способность к коммуникации по утрам. Является ли житель Швабии, приветствующий вас по утрам фразой из десяти слов, более общительным, чем жители Гессена или Бранденбурга? Как выглядит оптимальная коммуникация, находится ли она между «привет» и «не так ли»?

В поисках ответов на эти вопросы я прошла бесчисленное множество курсов и посетила столько же

мероприятий, посвященных коммуникации: от курса по научной коммуникации до тренинга по презентации в лифте и стендап-баттла среди ученых. Параллельно с изучением поведенческой биологии в полевых и лабораторных условиях объектом исследования стала для себя и я сама. Я знакомилась со многими людьми и всем рассказывала о своих исследованиях и трудностях, с которыми люди сталкиваются при повседневном общении. Собеседники смотрели на меня как замороженные, стоило мне упомянуть о сложных узорах, которые выкладывают в своих туалетах дикие кролики, и что для них уборные — почти то же самое, что для нас социальные сети. Меня не раз спрашивали, как устроена коммуникация в природе и общаются ли между собой растения и бактерии. В чем секрет функционирования коммуникации в природе? Как нам, людям, использовать это знание себе на пользу в повседневной жизни? Начав искать ответы более серьезно, я натолкнулась на потрясающие взаимосвязи. Для ответа на перечисленные вопросы я объединила в этой книге знания, полученные благодаря изучению поведенческой биологии, и опыт, накопленный в ходе повседневного общения.

«Рабочий список» жизни

Прежде чем углубиться в мир биокоммуникаций, сперва нужно запастись теоретическими инструментами. Теперь мы знаем, что «био» означает «жизнь», но что такое жизнь? Какие характеристики присущи всем живым существам и сколько из них необходимо для того, чтобы нечто могло называться жизнью? Над этими фундаментальными вопросами ломало голову не одно поколение ученых, и обсуждение этой темы еще далеко от завершения. В настоящее время считается:

для того чтобы распознать жизнь, следует опираться на ряд характеристик, например на способность к воспроизводству или реагированию на окружающую среду. Все значимые признаки жизни я собрала в стихотворении, которое вы найдете в начале книги. Пришло время приоткрыть завесу тайны строфа за строфой и присмотреться к жизни внимательнее. Надеюсь, вам понравится!

Жизнь упорядочена

Структура для жизни — большая удача.

По паре и рук, и ушей неспроста — не иначе!

Нуждаясь в порядке, сама же его создает,

Вот тайна живого: система богатство дает.

Поговорка «порядок — это половина жизни» на самом деле означает «порядок — это вся жизнь», потому что без порядка и структуры в этом мире жизни нет. Упорядоченность видна на всех уровнях. Она означает, что у всего в мире есть свое место и ничто не болтается в пространстве само по себе. Атомы — это кирпичики, из которых можно «построить» молекулу. Молекулы, в свою очередь, собираясь вместе, образуют составные части клеток. Слово «клетка» происходит от латинского *cellula* и означает что-то вроде «маленькой камеры». Снаружи клетка покрыта твердой стенкой или гибкой мембраной. В этой малышке есть все, что нужно для жизни.

Из множества клеток образуются многоклеточные организмы, например животные и растения, в которых также прослеживается принцип организации и структуры: одни клетки отвечают за обмен веществ, другие — за движение, третьи — за передачу информации. Клетки, имеющие одинаковые задачи, формируют общую структуру — ткань. Ткани с общими функциями образуют органы. Органы с похожими задачами составляют систему

органов. Такие клеточные «отделы» организма снабжены всем необходимым, чтобы спокойно делать свою работу. Снабжением занимается в основном транспортная система: к примеру, она поставляет к клеткам питательные вещества и кислород. Без порядка на уровне клеток — допустим, в их расположении — невозможен порядок на более крупных уровнях, например симметричная форма цветка.

Жизнь обменивается веществами

*Светило, тепло, вода, пропитание —
Без обмена веществ не живет и пиранья,
И все, что родилось, должно так же сгинуть,
Лишившись энергии, мир наш покинуть.*

На примере повседневной жизни мы слишком хорошо знаем, как быстро порядок становится беспорядком. Чтобы все находилось на своих местах и, следовательно, было упорядочено, необходима энергия. Когда мы убираем и пылесосим в квартире, энергия для работы пылесоса поступает из розетки. В отличие от бытовых приборов, вы, будучи живым существом, не можете просто высосать энергию из стены через розетку. Получается, энергия энергии рознь. Решающее значение для поддержания порядка во мне, в вас и во всех других живых существах имеет химическая энергия. Она содержится в пище, которую потребляет каждый из нас. Поэтому еще одна характеристика жизни — обмен питательными веществами с окружающей средой: только обмен веществ поддерживает порядок в клетках и, следовательно, во всем организме живого существа. Если природу никак не ограничивать, в обмене будет участвовать ровно столько веществ, сколько необходимо для поддержания баланса. Без энергии, получаемой из пищи, ничто живое не может принимать или передавать информацию, а значит — не может общаться.