



Дэвид Барри

# СУПЕРНАВИГАТОРЫ

**О ЧУДЕСАХ НАВИГАЦИИ  
В ЖИВОТНОМ МИРЕ**



УДК 574.91  
ББК 28.680  
Б24

David Barrie  
INCREDIBLE JOURNEYS  
Exploring the Wonders of Animal Navigation

*Перевод с английского* Дмитрия Прокофьева

*Иллюстрации* Нила Гауэра

**Барри Д.**

Б24 Супернавигаторы : О чудесах навигации в животном мире / Дэвид Барри ; [пер. с англ. Д. А. Прокофьева]. – М. : Колибри, Азбука-Аттикус, 2020. – 368 с. : ил.

ISBN 978-5-389-12411-0

Морские черепахи, лангусты и бабочки находят дорогу при помощи магнитного поля Земли. Жуки-навозники прокладывают курс по свету Млечного Пути. Муравьи и пчелы ориентируются по световым узорам, невидимым для человека. Лосось возвращается к месту своего рождения по запаху. Киты проплывают тысячи миль, ни разу не отклонившись от прямого курса, а птицы находят свои гнезда на крошечных островах, многократно перелетев туда и обратно целые океаны. Многие животные обладают навигационными способностями и зачастую опираются в навигационных целях на чувства и навыки, недоступные человеку.

А что же человек?.. Некоторые коренные народы до сих пор применяют древние методы навигации, позволяющие им совершать долгие и трудные путешествия на суше и на море, не используя даже карт и компасов – не говоря уже о GPS. Но мы по большей части целиком полагаемся на электронику. Мы можем определить свое местоположение одним нажатием кнопки, но на самом деле понятия не имеем, где мы находимся. Поворачиваясь спиной к окружающему нас миру, мы рискуем не только своим физическим и духовным благополучием, но, возможно, и своей безопасностью...

Эта книга показывает чудеса навигации, на которые способны животные, в совершенно новом свете, и будет интересна не только тем, кто увлекается животным миром, но и питает в себе страсть учиться, исследовать неизведанное и самосовершенствоваться.

УДК 574.91  
ББК 28.680

ISBN 978-5-389-12411-0

Copyright © David Barrie 2019

Illustrations © Neil Gower

© Прокофьев Д. А., перевод на русский язык, 2020

© Издание на русском языке, оформление.

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2020

Колибри®

*Посвящается Мэри*

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	11
------------------	----

## **Часть I. Навигация без карт**

Глава 1. Мистер Стедмен и монарх.....	19
Глава 2. Волшебный ковер Джима Ловелла.....	29
Глава 3. Запутанный ужас.....	39
Глава 4. О войне в пустыне и муравьях.....	51
Глава 5. Танцующие пчелы.....	61
Глава 6. Счисление пути.....	72
Глава 7. Скаковая лошадь мира насекомых.....	83
Глава 8. Курс по форме неба.....	98
Глава 9. Как птицы находят истинный север.....	108
Глава 10. Небесные навозники.....	117
Глава 11. Гигантский павлиний глаз.....	126
Глава 12. Могут ли птицы находить дорогу домой по запаху?.....	137
Глава 13. Навигация по звуку.....	147
Глава 14. Земной магнетиззм.....	163
Глава 15. Как же ориентируется монарх?.....	174
Глава 16. Совка-гамма.....	184
Глава 17. Темный властелин Снежных гор.....	190

## **Часть II. Святой Грааль**

Глава 18. Навигация по карте и компасу.....	207
Глава 19. Умеют ли птицы решать задачу определения долготы?.....	221

Глава 20. Тайна навигации морских черепах .....	234
Глава 21. Коста-риканские приключения .....	247
Глава 22. Свет во тьме .....	257
Глава 23. Великая магнитная загадка .....	273
Глава 24. Морские коньки в наших головах .....	283
Глава 25. Навигационный мозг человека .....	296

### **Часть III. Чем важна навигация?**

Глава 26. Язык Земли .....	307
Глава 27. Заключение .....	317
Выражение благодарности .....	325
Избранная библиография .....	328
Примечания и ссылки .....	331

[Эта тайна] существует от Сотворения мира, но никто еще не объяснил ее так, чтобы показать ее внутреннюю красоту\*.

*Томас Трэхёрн (ок. 1634–1674)*

---

\* Сотницы созерцаний / Пер. с англ. Андрея Графова // Страницы. 1999. № 4: 1. С. 120.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Прямо сейчас мимо моего окна пролетает ворона. Кажется, что она летит очень целеустремленно, по какому-то делу, известному только ей одной. Растущие в саду цветы методично облетает шмель. У стены стремительно порхает бабочка — то напрягает все силы, то усаживается на секунду, а потом снова отправляется в полет. Кот проходит по дорожке и исчезает в траве, а в небе заходит на посадку в Хитроу набитый людьми авиалайнер.

Оглянитесь вокруг. Повсюду куда-то движутся животные, крупные и мелкие, люди и прочие. Может быть, они находятся в поисках пищи или брачного партнера; может быть, мигрируют, спасаясь от зимнего холода или летней жары; а может, просто возвращаются домой. Некоторые из них совершают кругосветные путешествия, другие попросту бесцельно бродят в окрестностях своего жилья. Но будь то полярная крачка, перелетающая через весь земной шар, или муравей-бегунок, спешащий к своему гнезду с мертвой мухой в челюстях, всем им нужна способность находить дорогу. Это вполне буквально вопрос жизни и смерти.

Как находит обратный путь к своему гнезду оса, вылетевшая из него на охоту? Как навозному жуку удастся катить свой шарик по прямой линии? Какое странное чувство снова приводит мор-



скую черепаху на тот же самый берег, на котором она родилась, чтобы отложить там яйца, после путешествия по всему океану? Как находит дорогу домой голубь, которого выпустили в сотнях километров от его голубятни, в месте, в котором он никогда до этого не бывал? А как насчет коренных народов, которые в некоторых частях света до сих пор совершают долгие и трудные путешествия по суше и по морю, не имея даже карт и компасов, не говоря уже о спутниковых навигаторах?<sup>1</sup>

Первый вопрос, который я хочу рассмотреть в этой книге, именно к этому и сводится: как животные — в том числе люди — находят дорогу? Как вы увидите, ответы на него не только чрезвычайно интересны сами по себе, но и приводят к другим вопросам, касающимся наших изменяющихся взаимоотношений с окружающим нас миром. Мы, люди, отказываемся от основополагающих навыков ориентирования, на которые полагались в течение столь долгого времени. Теперь мы можем точно определить свое местоположение в любой точке планеты, не затрачивая никаких усилий, даже не задумываясь, — одним нажатием кнопки. Важно ли это? Этому мы точно не знаем, но в заключительных главах я рассмотрю темы, которые затрагивают такое положение вещей. Они важны.

Прежде чем мы начнем, может быть полезно подготовиться к этому разговору, сказав несколько слов о повседневных задачах ориентирования. Задумаемся на минуту о том, как вы справляетесь с ситуацией, когда прилетаете в незнакомый город.

Первая навигационная задача, которую вам нужно решить, — это найти дорогу от самолета через паспортный контроль в зал выдачи багажа. Даже такое ориентирование внутри помещений бывает сопряжено с трудностями, особенно если у вас слабое зрение, но обычно мы можем преодолеть эти трудности, следуя указателям. Оказавшись наконец в такси или автобусе, вы можете расслабиться и предоставить принятие решений водителю.

По приезде в гостиницу вам нужно найти стойку регистрации, а затем свой номер — и в этом тоже бывают очень полезны

указатели. С утра вам, возможно, захочется погулять пешком по окрестностям. Манящий голос спутникового навигатора, встроенного в ваш мобильный телефон, может дать вам точные указания, но это не настоящее ориентирование: вам говорят, что делать.

Если вы — человек независимый и предпочитаете идти своим путем, вы, вероятно, достанете бумажную карту. Первая практическая задача — найти на этой карте местоположение гостиницы, то есть определить свое собственное местоположение. Затем нужно найти те достопримечательности, которые вы хотите посетить, и определить, как до них добраться и сколько времени это займет. Это означает, что вам нужно измерить расстояния и оценить свою вероятную скорость, что приводит нас к задаче измерения времени. Хотя на первый взгляд это может показаться неочевидным, ориентирование касается времени не в меньшей степени, чем пространства.

Итак, маршрут распланирован. Теперь возникает следующая задача: куда повернуть по выходе из гостиницы, направо или налево? Прежде чем отправиться в путь, вы должны определить, в какую сторону вы сейчас смотрите. Эту ключевую проблему можно решить несколькими способами, например использовать компас, встроенный в телефон, но также можно сориентироваться, определив, на какой улице вы находитесь. Могут помочь и тени, направление которых подскажет, с какой стороны находится солнце. Затем, уже в пути, вам нужно будет следить за своими перемещениями, проверяя по карте положение достопримечательностей и названия улиц.

Совершая все больше прогулок по городу, вы начинаете понимать его конфигурацию — осознавать, как соединены между собой разные его части. Тут речь идет о запоминании ориентиров и построении геометрических связей между ними. Как все мы знаем, одни люди более способны находить дорогу, чем другие, но, если вы хорошо владеете навыками ориентирования такого рода, вы будете все увереннее совершать более долгие и сложные путешествия, даже не глядя на карту. Вместо простых



прогулок вокруг гостиницы вы, возможно, начнете ходить по маршрутам, соединяющим разные части города. К этому времени у вас сформируется *когнитивная карта* города.

Однако вы можете использовать и совершенно другую методику ориентирования. Вы можете не пользоваться картой, а просто идти куда глаза глядят, пока не найдете что-нибудь, что вас заинтересует, тщательно отслеживая при этом, куда вы идете и на какое расстояние отошли, чтобы потом безошибочно найти обратную дорогу в гостиницу.

Этот процесс уподобляют тому методу, который использовал легендарный греческий герой Тезей. Продвигаясь по лабиринту Минотавра, он разматывал клубок нити, который дала ему Ариадна, и эта подсказка позволила ему тем же путем вернуться к выходу после того, как он убил чудовище. Поскольку в оживленном современном городе клубок – не самый удобный в использовании навигационный прибор, ориентирование без карты требует пристальных наблюдений и хорошей памяти.

Различие между ориентированием при помощи карты и без нее – это различие фундаментально важное, и это относится не только к людям, но и к другим животным. Карты (как физические, так и мысленные) дают огромные преимущества, и в число самых важных из них входит возможность прокладки укороченных путей, которые помогают сэкономить ценное время и силы, или обходов, позволяющих избежать встречи с опасностью или препятствиями. По-видимому, некоторые животные используют своего рода карты (хотя, разумеется, не напечатанные на бумаге), но доказать это трудно, а разобраться, как такие карты работают, еще труднее. Их существование и принцип действия относятся к числу самых серьезных проблем, с которыми сталкиваются ученые, изучающие навигационные способности животных.

Структура этой книги отражает различия между навигацией без карт и по картам. В первой ее части я сосредоточу свое внимание на способности животных ориентироваться без карт, а во второй поговорю о возможном использовании карт – разных

типов и у разных животных — и доказательствах существования в их мозге образа мира, подобного картографическому. В заключительной части книги я рассуждаю о том, какое значение имеет для нас наука о навигации у животных — бионавигации.

Каждая глава отделена от следующей коротким отрывком, набранным курсивом, в котором описывается один — обычно загадочный — из примеров бионавигации, который трудно было бы вписать в основной текст. Я надеюсь, что эти отрывки развлекут читателя и в то же время покажут, как много еще остается нераскрытых тайн.

Бионавигация — большая, сложная область исследований, и в рамках такой небольшой книги я могу коснуться лишь некоторых из ее главных тем. Эта книга отнюдь не является исчерпывающим описанием данной области, и, поскольку она предназначена не для специалистов, а для широкой аудитории, я стараюсь, насколько это возможно, воздержаться от использования в ней специальных терминов.

Написанное мною отражает не только мои личные интересы, но, отчасти, и результаты встреч с учеными, которые определили направление моих исследований. В основном я старался описать, *что* и *как* делают животные, не углубляясь в обсуждение того, *почему* они это делают. Попытка дать ответ на последний вопрос стала бы материалом еще для нескольких книг.

Наконец, я должен сказать несколько слов о гуманном обращении с животными.

Работа ученых, занимающихся изучением бионавигации (как и исследованиями во многих других областях), подчиняется строгим этическим правилам, и все те исследователи, с которыми я разговаривал, относятся к своей обязанности не причинять страдания в высшей степени серьезно. Тем не менее некоторые из них проводят эксперименты, в которых животным причиняется вред, и любое описание этой темы, в котором не упоминались бы результаты их работы, было бы не только неполным, но и чрезвычайно недостоверным.

Я глубоко убежден, что животные достойны уважительного отношения, и, следовательно, мы не должны бездумно предполагать, что наши потребности по определению важнее, чем их. Как именно мы можем решить, какие из экспериментов на животных оправданны, — вопрос сложный, но по меньшей мере мы должны делать все, что в наших силах, чтобы не причинять им боли. Честно говоря, я совершенно не убежден, что мы обладаем достаточными знаниями, например, о таких животных, как ракообразные или насекомые, чтобы быть уверенными в своих решениях на этот счет.

Возможно, некоторые из читателей считают, что причинение вреда животным ради получения знаний не может быть оправдано никогда и ни при каких обстоятельствах. Несомненно, можно привести этические аргументы в пользу полного запрета причиняющих вред экспериментов на животных, хотя я подозреваю, что лишь немногие из нас будут готовы смириться с последствиями такого запрета — особенно в отношении медицинских исследований. Тем не менее тот факт, что число животных, используемых в экспериментах (по меньшей мере в Великобритании), в последние годы сокращается, внушает оптимизм<sup>2</sup>.

Этические аспекты научных исследований с использованием животных все еще остаются предметом споров, и я ни в коем случае не утверждаю, что знаю ответы на все связанные с этой темой вопросы. Однако я уверен, что предъявлять к ученым более жесткие требования, чем ко всем остальным, было бы неправильно.

Часть I

# НАВИГАЦІЯ БЕЗ КАРТ



# 1

## МИСТЕР СТЕДМЕН И МОНАРХ

Когда мне было семь лет, в моей жизни появился замечательный учитель. Он преподавал математику, но не особо считался при этом ни с учебной программой, ни с возрастом своих учеников. Урок мистера Стедмена, начавшийся с теоремы Пифагора, вполне мог отклониться в топологию, а потом и вовсе провалиться в кроличью нору неевклидовой геометрии. Он говорил о том, что увлекало его самого, и, несомненно, считал, что нам полезно расширять кругозор.

Мистер Стедмен был не только математиком, но и опытным энтомологом; в летние месяцы он ставил в школе ловушку для бабочек. Я с нетерпением ожидал начала каждого учебного дня, потому что перед уроками я мог вместе с ним изучить все, что попало за ночь в эту ловушку.

Моя школа находилась на краю Нью-Фореста\*, одного из лучших в Британии мест для насекомых, и в ловушке часто бывало штук пятьдесят, а то и сто мотыльков, тихо сидевших в коробке, в которую заманил их в течение ночи яркий светильник. Как я узнал,

---

\* *New Forest* – национальный парк на юге Великобритании, бывший с конца XI в. королевским охотничьим заказником. – *Здесь и далее, если не указано иное, постраничные примечания переводчика.*

некоторые из бабочек не принадлежали к местным видам, а прилетали в эти места только на лето. Часто попадалась совка-гамма\*, которая — как мы теперь знаем — каждое лето прилетает в больших количествах из Средиземноморья и размножается на севере Европы. Почему эти насекомые совершают такие дальние путешествия и как они находят дорогу, было тогда полнейшей загадкой.

Я совершенно помешался на чешуекрылых: к маминому ужасу, моя комната заполнилась сачками, банками, энтомологическими коробками и высокими клетками, в которых я выращивал гусениц. Иногда я лежал ночью без сна, слушая, как жуют мои непрерывно евшие пленники и как падают с легким шорохом на листья, положенные им для еды, их микроскопические экскременты. Когда гусеницы наедались до отвала, они превращались в куколок (или хризалид) и их упитанные тела растворялись, образуя алхимический суп, из которого как по волшебству формировались взрослые мотыльки. Глядя, как они прорывают твердую, сухую оболочку своего кокона, медленно расправляют влажные, смятые крылья и, наконец, пускаются в полет, я чувствовал, что становлюсь свидетелем настоящего чуда природы — миниатюрного, но оттого не менее поразительного.

Моя многострадальная мама отвезла меня в лондонский Музей естественной истории, и один любезный молодой сотрудник музея отвел нас в служебные помещения. Отперев дверь, на которой не было никакой таблички, он впустил нас в огромный зал, заполненный шкафами красного дерева: в них хранились миллионы мотыльков и бабочек со всего света. Он показал мне одну крупную, экзотического вида бабочку, которая, как он сказал, встречается — хотя и очень редко — и в Англии. Происходит она не из Европы и даже не из Африки, а из Северной Америки. Даже если ей помогают перелететь через Северную Атлантику господствующие западные ветры или она путешествует на попутных ко-

---

\* Бабочка *Autographa gamma*, другое русское название — металловодка гамма. Рисунок на ее крыльях напоминает греческую букву  $\gamma$  (гамма).



раблях, такой перелет все равно можно считать необыкновенным свершением.

Крылья этой бабочки могут достигать 10 сантиметров в размахе и выглядят как витраж работы художника-модерниста. Тонкие черные прожилки расходятся по оранжевому фону, светящемуся, как будто сквозь него светит солнце. Темные линии соединяются с более широкой черной кромкой, усеянной, как и голова бабочки, белоснежными горошинами. Такая окраска может показаться аляповатой, но ее кричащие цвета предупреждают хищника, собирающегося закусить этим насекомым, что он, возможно, совершает крупную ошибку. В бабочке может быть полно яда, полученного из растения, которым она кормилась, когда была гусеницей, – ваточника\*. Эта бабочка, известная всем жителям Северной Америки, называется данаида монарх.

Я поделился своим восторгом с мистером Стедменом, и тот, не предупредив меня, заказал куколку данаиды монарха в одной из компаний, занимавшихся обеспечением энтомологов. Когда я открыл упаковку, то сразу же узнал ее содержимое: это была моя собственная *Danaus plexippus!*

Куколка была неземным произведением ювелирного искусства, длиной всего сантиметра два или три. Она лежала на подстилке из ваты, заключенная в свою блестящую броню, похожую на зеленую яшму, как миниатюрный китайский император, ожидающий перерождения. Я мог смутно различить контуры крыльев и сегменты будущего тела взрослого насекомого. По самой толстой части куколки проходила полукруглая дуга мельчайших золотистых точек, блестевших металлическим отливом; остальные золотые крупинки были рассеяны по другим участкам куколки. Куколка завораживала своей красотой – на мой взгляд, она была даже красивее, чем великолепная взрослая бабочка, – но в то же время пугала своей странностью. Как можно ожидать встретить

---

\* Ваточник – североамериканское растение рода *Asclepias* семейства кутровых; при надломе стебля выделяется ядовитый млечный сок. – Прим. ред.

бóльшие чудеса в глубинах космоса, если наш собственный мир полон такой великолепной чужеродности?

Я так и не увидел появления бабочки: она умерла, не достигнув зрелого состояния. Но к этому времени монарх и его необычайная жизнь уже захватили мое воображение.

Много лет спустя я впервые увидел живого монарха в песчаных дюнах Амагансетта, недалеко от городка Монток на восточной оконечности острова Лонг-Айленд. Был конец августа, и эта бабочка, вместе с миллионами других, которых я не видел, уверенно летела к юго-западу. Ее полет был похож на беззаботный танец. Сделав несколько ленивых взмахов крыльями, она поднималась выше, затем планировала в течение нескольких секунд, медленно теряя высоту, а потом снова «включала двигатель». Но куда она летела и как, черт возьми, находила дорогу?

Именно с попытки ответить на эти вопросы и началось путешествие, которое в конце концов привело меня к написанию этой книги. Я знал, что на этом пути меня ожидают сюрпризы, но даже не подозревал, насколько многочисленными и разнообразными они окажутся.

## **Первые навигаторы**

Когда я начинал свои исследования, я думал только о тех животных, которых можно увидеть, — например, насекомых, птицах, рептилиях, крысах, людях. Однако, хотя первые живые организмы, появившиеся на нашей планете, были чрезвычайно маленькими, первопроходцами в области бионавигации были именно они.

Земля сформировалась около 4,56 миллиарда лет назад в результате случайной встречи блуждающих астероидов, притянувших друг к другу гравитацией. В то время она была не очень-то гостеприимным местом: всю ее поверхность покрывали расплавленные горные породы. Приблизительно 4,5 миллиарда лет назад этот океан магмы начал остывать и затвердевать, и появились первые континенты, но ни океанов, ни даже воздуха на планете еще не было.

В течение сотен миллионов лет молодую планету бомбардировали все новые астероиды, но эти взрывные столкновения приносили не только разрушения. Благодаря им на Земле появилась вода и химические ингредиенты, давшие начало первым живым организмам<sup>1</sup>. Приблизительно 3,9 миллиарда лет назад Земля начала успокаиваться, и в самых глубинах ее первых океанов, вблизи гидротермальных источников – перегретых струй насыщенной минералами воды, бивших тогда и бьющих до сих пор из морского дна, – начали возникать простейшие формы жизни<sup>2</sup>. В их числе были и самые первые бактерии.

Хотя эти одноклеточные организмы чаще всего ассоциируются у нас с болезнями, в подавляющем большинстве своем бактерии безвредны, а многие из них вносят жизненно важный вклад в поддержание нашего физического и даже умственного здоровья. Чтобы выжить, они научились перемещаться к тому, что им нужно (например, к пище), и от того, что для них опасно (например, чрезмерно высокие температуры, слишком высокая или слишком низкая кислотность среды)<sup>3</sup>. У некоторых бактерий имеются специализированные органы движения, в том числе микроскопические моторы, приводящие в движение вращающиеся нитевидные структуры, которые называют *жгутиками*. Эта простейшая форма навигации известна под названием *таксис* – от греческого слова *τάξις*, означающего «порядок» или «строй».

Некоторые из бактерий используют особенно удивительную форму таксиса. Так называемые магнитотаксисные бактерии содержат мельчайшие намагниченные частицы, цепочки которых действуют как микроскопические стрелки компаса. Эти «стрелки» заставляют бактерии ориентироваться вдоль магнитного поля Земли, что помогает им находить дорогу вниз, к бедным кислородом слоям воды и отложений, условия которых особенно благоприятны для них. «Стрелки», которые находят в бактериях Северного полушария, имеют полярность, противоположную тем, которые встречаются у бактерий Южного. Этот простой пример иллюстрирует могущество естественного отбора.



Распознавание окаменевших бактерий — дело чрезвычайно трудное, но остатки магнитотаксисных бактерий находили в горных породах, образовавшихся сотни миллионов, а то и миллиарды лет назад. Хотя считается, что эти бактерии самыми первыми в истории нашей планеты пользовались магнитной навигацией, первые живые образцы были найдены только в 1975 году<sup>4</sup>. Как ни странно, их открытие совпало с демонстрацией использования магнитной навигации гораздо более сложными организмами — птицами.

Наши ближайшие родственники среди одноклеточных организмов имеют весьма труднопроизносимое название — это хоанофлагеллаты\*, или воротничковые жгутиконосцы. Они чуть сложнее бактерий, живут в воде и иногда собираются в колонии. Как и нам, им необходим кислород, и они способны не только обнаруживать чрезвычайно малые перепады его концентрации, но и активно перемещаться в направлении более богатого его источника — опять же при помощи своих жгутиков<sup>5</sup>.

Еще сильнее поражают не имеющие мозга скопления единичных клеток, известные под малопривлекательным названием слизевиков. Эти простейшие организмы умеют медленно, но верно перетекать к источнику глюкозы, спрятанному на дне U-образной ловушки. При этом они используют примитивную память, позволяющую им не возвращаться в те места, которые они уже исследовали<sup>6</sup>. Кроме того, они с легкостью решают одну конструкторскую задачу, оказавшуюся сложной для людей: речь идет о проектировании оптимальной железнодорожной сети.

Исследователи обнаружили, что один слизевик, которому предложили множество овсяных хлопьев, разложенных в соответствии со схемой расположения городов вокруг Токио, принялся строить сеть туннелей для распределения питательных веществ, которые он извлекал из этих хлопьев. Как ни поразительно, в конечном виде эта сеть совпала с системой железнодорожного сообщения, реально существующей вокруг Токио. Слизевик решал

---

\* *Choanoflagellata*.

эту задачу следующим образом: сначала он проложил туннели, идущие во всех направлениях, а затем стал постепенно отсекал лишние, так что в конце концов остались только те туннели, которые обеспечивали транспортировку наибольшего количества питательных веществ (то есть «пассажиров»)⁷.

Выше по шкале сложности находятся гораздо более крупные, но все еще очень маленькие многоклеточные организмы, известные под названием «планктон», в изобилии живущие в океанах — в особенности тех, которые окружают Арктику и Антарктику. Многие из этих растений и животных невозможно разглядеть невооруженным глазом, но они часто скапливаются в таких огромных количествах, что море становится похоже на густой суп мисо. При так называемом цветении планктона целое море может приобрести ржаво-красный оттенок.

Такого рода существам не нужно точно знать, где они находятся, — что логично, так как они по большей части находятся во власти океанских течений, — но это вовсе не значит, что они пассивны. В поисках пищи или спасения от тех, кто сам может употребить его в пищу, многие виды животного планктона (или зоопланктона, к которому относятся мальки рыб, мелкие ракообразные и моллюски) на каждом закате и рассвете перемещаются вверх и вниз в толще воды, из темных глубин к поверхности и обратно. Планктон же растительный, который в основном остается вблизи поверхности, чтобы использовать более яркий солнечный свет, в случае необходимости может нырять в глубину, спасаясь от вредоносного воздействия слишком сильного ультрафиолетового излучения.

Выбор моментов таких перемещений обеспечивается способностью планктона отслеживать изменения интенсивности солнечного света, хотя полярной ночью, которая продолжается несколько месяцев, зоопланктон переключается на ритм, связанный с лунным светом<sup>8</sup>. В некоторых случаях в таких процессах участвует нечто большее, чем простая реакция на изменение освещенности. Некоторые виды планктона начинают движение еще до обна-

ружения каких бы то ни было изменений; даже будучи помещены в затемненный аквариум, они продолжают свою вертикальную миграцию еще в течение нескольких суток. Это загадочное поведение, по-видимому, связано с какими-то внутренними «часами», управляющими их перемещениями<sup>9</sup>. Вся пищевая цепочка океана в конечном счете зависит от планктона, и его колоссальных масштабов суточные миграции играют ключевую роль в жизни всей планеты.

Находить дорогу нужно даже простым червям, и один из них — стандартное подопытное животное, почвенная нематода *Caenorhabditis elegans*, — по-видимому, роет свои подземные ходы, используя для ориентации магнитное поле Земли<sup>10</sup>. А тритоны, некоторые из которых способны находить дорогу к своему родному водоему на расстоянии до 12 километров, пользуются магнитным компасом<sup>11</sup>.

У кубомедуз — маленьких прозрачных животных, печально известных в тропической зоне Австралии сильными ожогами, которые они вызывают, — нет мозга, но есть глаза, и они отнюдь не отдаются на волю течения. Они плавают активно и целеустремленно, охотясь за своей добычей. Как ни странно, глаз у них целых 24 штуки, четырех типов.

Еще удивительнее то, что некоторые из этих медуз способны ориентироваться по объектам, расположенным над поверхностью воды. У одного из видов, часто встречающегося в карибских мангровых болотах, есть группа глаз, которые всегда направлены вверх, как бы ни было повернуто тело медузы. В тканях, расположенных вокруг каждого из этих специализированных глаз, содержатся тяжелые кристаллы гипса, которые и поддерживают такую ориентацию.

Дан Эрик Нильсон, биолог из Лундского университета в Швеции (одного из ведущих центров изучения бионавигации), захотел выяснить, что именно делают эти глядящие вверх глаза. Они с сотрудниками поместили медуз в прозрачные контейнеры с открытым верхом, опустили эти контейнеры в море вблизи мангрового



болота и стали наблюдать за поведением медуз при помощи видеокамеры. Когда контейнер находился в зоне прямой видимости от края мангровых зарослей, но в нескольких метрах от их края, медузы регулярно сталкивались со стенкой контейнера, ближайшей к деревьям, как будто пытались подплыть поближе к ним. Когда же контейнер переместили на расстояние, с которого деревья уже не были видны из-под поверхности воды, медузы плавали в нем случайным образом.

По-видимому, медузы используют свои направленные вверх глаза для различения силуэтов мангровых деревьев. Это позволяет им оставаться на мелководье, где обычно скапливается зоопланктон, которым они питаются, — но это возможно, только если они не удаляются от края зарослей на слишком большое расстояние<sup>12</sup>.

Это лишь несколько примеров необычайных способностей к навигации, которые проявляют организмы, кажущиеся на первый взгляд весьма простыми.

\*\*\*

*В фильме «Невероятное путешествие» (The Incredible Journey, 1963) студии Уолта Диснея рассказывается история двух собак — лабрадора и престарелого бульдого — и сиамского кота, которых хозяева оставили у друзей. Несчастные животные, не понимая, что их поселили в чужом доме лишь на время, решают самостоятельно вернуться домой, но для этого им нужно пересечь 400 километров незаселенной канадской территории. Пережив ужасающие встречи с медведем и рысью и болезненное знакомство с дикобразом, чуть не утонув, трое животных в конце концов воссоединяются со своей семьей.*

*Скептики могут сказать, что история эта совершенно невероятна, и будут не правы. В 2016 году овчарка по кличке Перо убежала из своего нового дома в английском Озерном крае и добралась до прежних хозяев, живших в Уэльсе. Пес преодолел расстояние 385 километров всего за 12 суток и явился на место — совершенно неожиданно для хозяев — в прекрасном состоянии. У Перо был вживлен*

идентификационный микрочип, так что возможность того, что его перепутали с другой собакой, исключена<sup>13</sup>.

Никто не знает, как ему это удалось. Наверное, можно предположить, что Перо нашел дорогу домой благодаря какой-нибудь необычайной цепочке счастливых догадок, но поверить в это очень трудно. До сих пор наука уделяла на удивление мало внимания навигационным способностям собак и кошек, хотя недавнее исследование утверждает, что собаки предпочитают мочиться, повернувшись мордой либо на север, либо на юг. Значит, можно предположить, что у них есть какой-то внутренний компас, который по меньшей мере помогает им определить, в какую сторону они направляются. Если это так, собак следует добавить к быстро растущему списку организмов, способных чувствовать магнитное поле Земли<sup>14</sup>. Но один лишь компас не позволил бы Перо найти дорогу домой.

Возможно, Перо сумел каким-то образом отследить дорогу, по которой его везли в новый дом в Озерном крае. Значит ли это, что ему удалось восстановить этот маршрут? Может быть, в этом сыграл какую-то роль его острый нюх.



Научно-популярное издание

Дэвид Барри

## СУПЕРНАВИГАТОРЫ

О чудесах навигации  
в животном мире

Ответственный редактор Н.Галактионова

Редактор С.Левензон

Художественный редактор М.Левыкин

Технический редактор Л.Синицына

Корректоры О.Левина, Е.Туманова

Верстка Т.Коровенковой

В оформлении обложки использованы иллюстрации Shutterstock.com:  
MariStep, Kues, Nikiraronak, Jullius, Korbut Ivetta, Oleg Iatsun, Anastasia Lembrik,  
Konstantin G, AkvarellDesign.

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» –  
обладатель товарного знака «КоЛибри»  
115093, Москва, ул. Павловская, д. 7, эт. 2, пом. III, ком. № 1

Филиал ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» в г. Санкт-Петербурге  
191123, Санкт-Петербург, Воскресенская набережная, д. 12, лит. А

ЧП «Издательство «Махаон-Украина»  
Тел./факс (044) 490-99-01  
e-mail: sale@machaon.kiev.ua

Знак информационной продукции (Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.) **16+**

Подписано в печать 19.05.2020. Формат 60 × 90 1/16,  
Бумага офсетная. Гарнитура «Orbi».  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 23,0.  
Тираж 3000 экз. В-NTR-20444-01-R. Заказ № .

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «ИПК Парето-Принт». 170546, Тверская область,  
Промышленная зона Боровлево-1, комплекс № 3А  
www.pareto-print.ru